

一 知 集

《投资参考》智库研发论文专辑（2016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

序

2016年，是《投资参考》创刊五周年，也是《一得集》出辑的第五年。

春华五载，《投资参考》历经不断的创新与变迁日臻完善。2012年1月《投资参考》创刊；2012年10月，《投资参考》由市城投集团投资建设部、资产管理部与杭州城投投资有限公司合办，并扩大发行范围，同年末智库研发论文专辑《一得集》开始出版；2013年，《投资参考》改版变成《投资与资本运营》，定位从单一的投资参考类刊物转型成服务于“投资决策”及“资本运作”的综合性刊物；2014年《投资与资本运营》升级成为双月刊，突出对跟踪方向研究的持续性以及研究工作的深度；2016年《投资与资本运营》再一次改版升级，回归初心《投资参考》，形成了聚焦于重点领域的系列化研究形式，核心在呈现行业产业投资价值。每次改版，都见证了我们求新求变，不断优化智库平台载体的努力。

秋实五年，智库平台为城投转型发展提供不懈的智力支持。紧绕城投产业，在公用事业的多个领域结合鲜活案例，开展行业研究，提供参与城市建设的发展建议，挖掘系统内投资机遇；紧跟政策形势，在当前地下综合管廊、新医改、新能源汽车、

新零售概念兴起的背景下，深入研究发展趋势，剖析新兴领域发展脉络；紧抓金融业火热发展机遇，通过数据资料挖掘、典型案例分析，从中探索投资方向、捕捉投资机会，定向增发、并购基金、PE 投资、产业基金……一篇篇智库文章探究股权投资存在的阶段性机会和行业性机会，开辟类金融板块业务新格局；紧探业务发展模式，针对合伙人制度及其在国有股权投资机构的实践经验，摸索合伙制在公司的运行可行性并付诸于实践，开创以合伙制形式设立了 PE、并购基金管理公司的先河。

这五年，每个脚印都踏实，每个台阶都走过。五年，是里程碑更是新起点；五年，是开拓更是超越。

2016 是十三五的开局之年。“智库”弃旧开新，在转型升级的背景下展其翼足。2017 是十三五的加速之年。“智库”孜孜以求，助力城投谱写事业发展新篇章，躬行实践、将更进一步。联接理论研究与业务实践，贯彻公司投资理念，呈现公司战略意图，众“智”成城为公司提供战略性思考，为公司的未来发展建言献策。

一元复始、万象更新，“智库”出以公心，跬步千里。

编者

二零一六年冬

目 录

宏观视野	2015 年浙江经济回眸及 2016 展望	/ 10

	新能源汽车用永磁同步电机行业概述	/ 24
	钕铁硼永磁材料及其在新能源行业的应用分析	/ 34
	固废行业市场分析	/ 50
	水污染处理行业综述	/ 57
行业研究	简析城市垃圾的处理办法	/ 73
	电动汽车行业现状及发展前景	/ 78
	餐厨垃圾处理行业分析	/ 92
	浅析建筑垃圾循环利用市场	/ 105
	分布式光伏发电特点及用户利益分析	/ 115

零售业 O2O 商业模式应用与投资机会分析 / 122

天然气行业市场发展概况及杭燃投资机会分析 / 133

燃气行业发展现状及未来投资前景分析 / 145

投资观察

医药流通业发展现状与投资前景分析 / 158

地下综合管廊行业现状与投资前景分析 / 167

工程勘察设计行业及其主要上市公司分析 / 180

浅析杭州住宅室内空气检测市场 / 193

杭州热电集团高效节能途径分析 / 202

网下新股申购业务分析 / 213

业务探索

停车产业基金初探 / 219

合伙人制度及其在国有股权投资机构的探索研究 / 228

【一】

宏观视野



2015 年浙江经济回眸及 2016 展望

浙江省社会科学院区域经济研究所 查志强副所长

2015 年是“十二五”规划的收官之年，也是为建设“两美”现代化浙江奠定基础的重要一年。习近平总书记两次莅临浙江考察，赋予浙江“干在实处永无止境，走在前列要谋新篇”的新使命，提出“在提高全面建成小康社会水平上更进一步，在推进改革开放和社会主义现代化建设中更快一步，继续发挥先行和示范作用”的明确要求。这一年，面对世界经济艰难复苏、宏观经济运行下行压力和“三期叠加”阵痛的复杂环境，浙江省全面贯彻中央决策部署，按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局要求，坚持以“五大发展理念”为引领，以“八八战略”为总纲，主动适应引领新常态，准确应对国内外发展新趋势新特点，全面把握结构性改革的新要求，坚定不移打好转型升级组合拳。全省经济加快进入“增长中高速、质量中高端”轨道，以信息经济、“互联网+”、中国制造 2025 为引领的新产业、新经济、新业态、新模式的“四新经济”层出不穷，新的增长动力正在成长和走强。浙江经济总体保持了“高开稳走、稳中有进”的良好态势，全省生产总值达到 42886 亿元，增长 8%，增速高于全国、高于

上年、高于预期，在沿海发达省份中处于中上水平，城乡居民收入和各项民生保障水平继续走在全国各省市区前列，谱写出“两富”“两美”浙江建设的华丽篇章，为“十二五”的胜利收官画上了圆满句号。

一、强改革，努力增强新的增长动力

强改革，就是通过全面深化改革来补齐政府职能转换不到位、市场体系不完善、资源配置不合理等“短板”，再创浙江体制机制新优势，使浙江经济登上新的增长平台。2015年，遵循“八八战略”的纲领性指导，沿着“两只鸟”、“两座山”的思想脉络，浙江按照市场经济规律、瞄准市场需求，着力推进供给侧结构性改革。浙江不但通过转型升级组合拳来推动结构性改革，更强化制度供给创新，让市场在资源配置中起决定性作用，推动要素配置最优化，实践出一个供给侧结构性改革先行先试的浙江样本，成就了运用马克思主义政治经济学分析经济指导实践的浙江实例。

（一）从“四大国家战略”到国家赋予的六大改革项目，浙江用足用好中央给予的试点政策

加快整合全省沿海港口资源，积极推进宁波舟山港实质性一体化和舟山江海联运服务中心建设，强化国际物流枢纽功能，联动推进浙江海洋经济发展示范区和舟山群岛新区建设。2015年宁波舟山港年集装箱吞吐量突破2000万标箱，成为全球第5个年集装箱吞吐量超2000万的港口。深化推进义乌国际贸易综合改革试点，全面推行市场采购贸易方式，拉动全省出口增长3个百分点以上，海宁市场采购完成首单贸易测试。中国（杭州）

一得集

跨境电子商务综合试验区建设扎实推进，已初步形成跨境电子商务生态圈，设立了8个产业园区，2015年累计入驻各类跨境电商企业近500家，有关经验和做法在全国获得推广。以温州市金融综合改革试点为契机，结合丽水农村金改、台州小微金改等改革试点，推动全省地方金融创新，有力激发了金融市场活力，也促进了浙江互联网金融的快速发展。

（二）深入实施新型城市化和大都市区带动战略

抓住G20杭州峰会、乌镇世界互联网大会以及2022年杭州亚运会契机，加快全面落实杭州、宁波、温州、金华—义乌都市区规划纲要，着力提升都市区、中心城市的城市建设管理水平和辐射带动能力，积极推动县域经济向城市经济转型提升。

（三）总结试点经验，启动全面县域经济体制综合改革

在总结近年来嘉善、海宁、柯桥、平湖、德清、开化、淳安、诸暨、新昌等地县域改革试点经验的基础上，全面启动县域经济体制综合改革，全方位建立以“亩产效益”为导向的资源要素差别化配置机制、企业投资项目高效审批制度，全面推广要素差别化定价制度、企业分类指导制度；全面推进正向激励与反向倒逼相结合的产业结构调整创新机制、城乡一体化发展体制机制创新，建立健全鼓励和吸引民间资本进入社会事业领域的体制机制。通过这一举措，将以最少的阵痛、最小的代价积极稳妥地实现去产能，进而有力地促进发展方式的转变。

（四）积极推进农村产权制度、土地制度、金融体制和户籍制度改革

引导农民依法自愿有偿流转土地承包经营权，探索建立宅基地使用权

退出、置换机制，全面完成农村集体经济股份制改革，3500多万农民当上股东，实现“权到人（户）、权跟人（户）走”，让农民放心进城。

（五）走绿色发展、生态富民和科学跨越之路

在给淳安等26个原欠发达县“摘帽”的同时，省里出台政策确保支持力度不减，并通过改进考核激励，推动这些地区走绿色发展、生态富民和科学跨越之路，加快奔向“绿富美”。截至2015年底，浙江已全面消除家庭人均年收入4600元以下的绝对贫困现象，在全国提前完成脱贫攻坚任务。

二、调结构，加快构建现代产业体系

调结构，就是顺应服务经济主导的绿色产业结构正加快形成、高端制造产业面临破题、以“互联网+”为主特征的产业融合趋势正在改变产业发展模式、业态和发展规律的契机，打好“五水共治”、“三改一拆”、“四换三名”等系列组合拳，坚持大企业、大项目引领，大力推进产业转型升级，加快构建现代产业体系。2015年，浙江服务业实现平稳较快发展，在经济运行中的“稳定器”作用进一步增强，全年服务业增加值增长10%以上。与服务业相比，工业虽处低速增长，但总体态势仍然趋好，工业内部结构调整和行业组织结构调整的步伐依然稳健，企业的分化也总体向着有利于新旧动能转化、有利于经济长期向好的方向转变，企业效益也总体好于全国。2015年前三季度，装备制造、高新技术、战略性新兴产业增加值分别增长6%、7.1%和7%，均快于规上工业增幅。

一得集

(一) 全面实施创新驱动发展战略，浙江经济从要素驱动向创新驱动转型态势显著

以激发企业创新活力为重点，以破解科技创新“四不”问题为突破口，以科技创新和“互联网+”推进转型升级，一条具有浙江特色的创新引领转型发展之路正在形成，奠定浙江未来发展基础的现代产业新体系正加速构建。信息、环保、健康、旅游、时尚、金融、高端装备制造和文化创意等万亿级产业正在打造，量子通信、集成电路、新能源汽车等一批代表未来产业方向的重大项目正加快推进，丝绸、黄酒、茶叶等历史经典产业得益于科技、文化、“互联网+”等时代元素的注入而重焕青春，围绕杭州城西科创大走廊、杭州未来科技城、青山湖科技城、宁波新材料科技城、嘉兴科技城、舟山海洋科学城等创新平台的互联网经济、城市经济等新经济、新业态蓬勃兴起。“互联网+”创新创业中心建设加快推进，“众创空间”风生水起，一批聚焦万亿级产业、以高端制造、高端服务业为主的特色小镇正成为聚合创新要素、实现“大众创业、万众创新”的新平台。截至2015年11月，首批37个重点培育的特色小镇已集聚企业3300多家，引进人才1.3万余人，带来了一批含金量较高的新增投资、新建项目和新增税收。目前，浙江区域创新能力居全国第5位，企业创新能力居第2位，并成为全国首批创新型试点省份。2015年9月，杭州获批成为国家自主创新示范区。

(二) 高度重视去产能，从劳动力、土地、资本、创新等要素入手，提高全要素生产率，培育经济新动能，推动结构优化

加大对“低小散”块状行业整治提升，倒逼淘汰过剩和落后产能，加

【一】宏观视野

快化解产能过剩矛盾，为新产业腾出资源空间。2015年5月浙江省出台了《关于全面推行企业分类综合评价加快推进工业转型升级的指导意见》，从质量效益、技术创新、绿色发展等多个维度，以单位用地税收、单位用地产出、单位能耗产出、单位用水产出、单位排放产出为核心，建立企业分类综合评价制度，实施差别化电价、差别化水价、差别化城镇土地使用税、差别化排污费等。目前，全省已有10个设区市、75%的县（市、区）、95%的工业大县开展企业分类综合评价工作，纳入评价的规上工业企业3.2万余家，约占全省规上企业数的80%。2015年全省预计整治提升存在安全生产、环境保护、节能降耗、产品质量等方面问题企业、“低小散”企业（作坊）2.2万家，淘汰落后产能涉及企业2000多家。与此同时，积极推进企业兼并重组，以优势企业兼并落后企业，以先进产能消化落后产能，并分别在绍兴市上虞区、天台县开展上市公司引领产业发展示范区建设试点和小微企业联合重组试点。

（三）推进信息化和工业化深度融合，促进信息经济加快发展，提升发展电子商务，扩大信息消费，为打造浙江经济“升级版”，实现经济社会转型发展注入新动力

2015年前三季度，浙江信息经济核心产业增加值达12287.7亿元，占GDP比重7.7%，同比增长13.7%，较全省GDP增幅高5.7个百分点，带动全省GDP同比增长8%。在“机器换人”领域，浙江工业机器人使用量约占全国的11%，居全国第1位。2015年前10个月全省以“机器换人”为重点的技术改造投资5255亿元，增长19.1%，规上工业的人均劳动生产率提高7.9%，同比减少了51万简单劳动为主的操作工人。在互联网金融领域，

一得集

一批第三方支付、P2P网络借贷、互联网金融理财、股权众筹融资等领域的代表性企业不断涌现，杭州成为互联网金融创新发展高地。在电子商务领域，2015年全省实现网络零售7610.6亿元，同比增长49.9%，总量居全国第2位；省内居民网络消费4012.3亿元，同比增长39.6%；网络零售顺差稳步扩大，实现顺差达3598.3亿元。农产品网络零售额达304亿元，居全国首位。全省现有天猫旗舰店3万多家，开展电商的规上企业1.5万家，已形成24个产业带、29个淘宝特色馆和204个电商产业园区。20余万家工业企业开展电商业务，直接开设天猫店2.04万个，销售额达1500多亿元。382个专业市场开展电子商务应用，努力再造网上市场优势。百货、连锁等积极探索O2O经营模式。餐饮、住宿、旅游、金融、教育、文化、出版、家政等行业纷纷开展电商业务，实现线上线下互促共荣。以作为义乌中国小商品城网上交易平台的“义乌购”为例，2015年在线交易额突破40亿元，较上年实现了翻番。同时，全省农村电商发展势头迅猛，280个淘宝村应运而生，新建村级电商服务点4093个，社区智能投递终端已达1.2万个。

三、促开放，融入新时期国家大开放战略

促开放，就是积极融入新时期国家大开放战略，将推进浙江经济转型升级和参与“一带一路”建设结合起来，进一步提高浙江经济国际化水平，争当“一带一路”建设排头兵，打造国际商贸物流的重要枢纽、企业“走出去”的主力团队和跨境电子商务的引领省份。

（一）将产业转型升级与外贸增长相融合

在产业发展与外贸发展之间建立有效的协调和互促机制，率先在供给

【一】宏观视野

侧发力，拉长高新产品、自主品牌、服务贸易等长期困扰浙江外贸发展的“短板”，推动外贸从“大进大出”转向“优进优出”，推动浙江制造的高品质、高附加值产品走向全球。2015年，面对近年来最为严峻复杂的国际经贸形势，浙江实现出口17174.2亿元，较上年增长2.3%，高于全国平均水平4.1个百分点，实现了逆势上扬。其中，全省对“一带一路”沿线国家出口5541.6亿元，增长2.9%。继2013年和2014年之后，浙江出口增速连续三年位居沿海省市第1位。浙江占全国出口的份额也持续提升，达到12.1%，是沿海省市中唯一以美元和人民币计价均实现正增长的省份。全省出口高新技术产品1047.3亿元，772个“浙江出口名牌”成为支撑浙江外贸发展的生力军。全省服务贸易实现进出口总额442.16亿美元，增长16.1%，占全省服务和货物贸易进出口额比重提高至11.3%。

（二）加大利用外资外智力度，充分发挥企业招商引资主体作用，积极引进优质外资项目

2015年全省新批外商投资企业1778家，合同外资278.2亿美元，实际外资169.6亿美元。全年新批世界500强投资企业24家，新批（含增资）投资总额1亿美元以上项目62个，投资总额131.1亿美元，大项目和增资项目拉动明显。开发区吸引外资主战场作用显著，2015年开发区新批项目692个。与此同时，高水平的国际产业合作园在深化开发区对外开放、招引国外高端产业、提升在国际产业分工中的位置中都发挥了重要作用。省政府已批复11家国际产业合作园，正式形成了以中意宁波生态园为引领，以新加坡杭州科技园、浙江中瑞（萧山）产业合作园等10家园区为支撑的“1+10”新开放格局。这些园区的合作国家以欧美为主，成为浙江对外开放

一得集

体系中最契合国际市场需求、最能对接国际规则、最有潜力实现国际产能合作的平台。

(三) 大力培育本土民营跨国公司，积极支持传统优势产业中的优质企业加快“走出去”

大力推进浙江产业转移和生产外包基地建设，和生产成本更低的国家、地区实行产能合作，鼓励企业把高端研发设计环节留在浙江，同时把战略性新兴产业、先进技术和人才引进来，在更大范围优化资源配置鼓励龙头企业加大力度开展跨国并购，在全球范围内布局产业链、价值链，抢占市场发展制高点，为供给侧改革提供有利支撑。2015年全省对外直接投资达139.8亿美元，同比增长1.4倍，其中1亿美元以上对外投资项目达29个。国外经济合作营业额达63.3亿美元。对外实际投资额、营业额居全国各省区市前列。全年以并购形式实现境外投资项目135个，并购额51.1亿美元。全年制造业对外投资29.9亿美元，同比增长2.23倍，主要集中于钢铁、水泥等传统过剩行业，成为供给侧去产能的有益探索。

(四) 将推进跨境电子商务发展作为浙江外贸转型升级的重要突破口

进一步引导和鼓励有条件的企业开展跨境电子商务，扩大浙江产品的国际市场占有率和浙江自主品牌的国际竞争力。2015年，全省共认定23家省级跨境电子商务园区和32个省级公共海外仓。根据杭州海关数据，共验放跨境电子商务零售出口商品8373万单、货值33.5亿元，分别同比增长20倍和15倍。全省从事跨境电子商务的经营主体近4万个，在各大跨境电商平台上开设各类网店已超过30多万家，形成了较为完整的跨境电商产业体系。

四、优环境，进一步营造创业创新大环境

优环境，就是对接国家“大众创业、万众创新”战略部署，顺应产业发展大趋势，加快打造创业创新生态系统，完善政务服务和金融服务、强化科技支撑和平台支撑，提供必要的公共服务以弥补市场失灵，以制度供给对接新型草根创业创新，为浙江经济和中小微企业创业创新提供良好的制度保障。2015年，浙江省立足于降低创业成本、浓厚创业氛围、充分对接创业资金、集聚全球高端要素的目标，深化体制机制创新，营造良好创新环境，从深层次保障了创业创新的可持续发展。在此背景下，全省浙商回归到位资金3066亿元，较上年增长了37.1%，其中2015年新增浙商资本回归550亿元，浙商总部回归项目149个，首期封闭规模80亿元的“浙商成长基金”成立并投入运营。

（一）继续深化“四张清单一张网”改革，大幅度降低创业创新门槛

建立健全“四张清单”动态调整机制，重点推进权力清单“瘦身”、责任清单“强身”、政务服务网功能提升，着力提高行政效能，推动政府治理体系和治理能力现代化；全面实现省市县三级“一站式”网上审批和电子监察，率先建设全省统一的行政权力管理运行系统、公共支付平台和政务数据开放共享平台；深化行政审批制度改革，推进实施企业投资项目高效审批和“零地技改”项目不再审批，推广实施市县行政审批层级一体化。全面实行“五证合一、一照一码”制度，深化商事制度改革。2015年，全省共新增小微企业5.8万家，推动小微企业到浙江股权交易中心挂牌1000余家。截至2015年底，全省各类市场主体达471万户，较上年增长12%。

一得集

(二) 深入开展公众创业创新服务行动，促进创新资源开放共享

推动全省 500 家以上省级创新载体 5 万台（套）科研仪器设备向社会提供开放共享，服务企业 50 万家次，带动 50 万人创新创业，使科研仪器设备使用率提高 5 个百分点；在全省发放 1 亿元“创新券”，为企业和创业者提供良好的科技资源服务。浙江省级政府部门首个云服务平台——浙江科技创新云服务平台正式上线，基于云计算、大数据等技术实现科技资源、科技数据、科技服务和科技管理的互联互通和开放共享，为创新创业者提供便捷的“指尖上的服务”。

(三) 政府部门发挥“有形的手”积极作用，提升浙江区域优势和激发广大企业、特别是中小微企业的创造能力

通过设立产业投资基金、创业投资引导基金、公共财政与社会资本“公私合营”、建设“基金小镇”等多种模式激活资本活力，打造“产业、城镇和人才”集聚的特色小镇，为浙江民间创业创新提供高端要素保障。目前，各地的科技企业孵化器、创新园区如雨后春笋般涌现，创客小镇、梦想小镇、私募基金小镇、互联网创业小镇、云计算产业小镇等创业社区、创业一条街，汇聚着各类人才和创业要素资源，形成一派“大众创业、万众创新”的新气象。

五、惠民生，继续加强民生保障和社会建设

惠民生，就是按照高水平全面建成小康社会的要求，围绕增加收入、扩大就业、缩小地区城乡差距等关键问题，进一步推动民生保障和社会建设。

（一）大力推动民生保障和社会建设

采取积极措施继续落实财政支出结构向民生和社会建设倾斜的政策；着力健全收入分配体系，调整和完善收入分配格局，保障城镇和农村居民收入持续稳定较快增长，坚持以“提低”、“扩中”、“控高”并举的办法来解决收入差距过大的问题。到 2015 年底，浙江已全面消除人均年收入 4600 元以下的绝对贫困家庭，在全国提前高标准完成了消除绝对贫困的目标。2015 年，浙江全体居民人均可支配收入为 35537 元，居全国各省区首位。其中，城镇常住居民人均可支配收入为 43714 元，农村常住居民人均可支配收入为 21125 元，分别连续 15 年、31 年居全国各省区首位。农村居民工资性收入逐年增长，其占收入的比重由 2010 年的 49.7% 上升到 2015 年的 62%。

（二）努力扩大就业

采取更加扎实有效的措施扩大就业，努力做好重点人群就业工作，大力促进创业就业。深化社会保障制度改革，增强社会保障制度的公平性、协调性、科学性，加快落实社会保障“制度全覆盖”，着力解决社会保障制度的整合、协调与衔接。通过调整产业结构、完善就业服务体系、加强职业教育教育和培训、提供就业援助等措施，2015 年前三季度浙江新增就业 83.9 万多人，三季度城镇调查失业率为 4.07%，低于全国近 1 个百分点。

展望 2016 年的浙江经济形势，随着“三去、一降、一补”的供给侧结构性改革的加快推进，部分行业可能还会延续下行状态。尽管浙江经济发展的道路不乏坎坷和曲折，但是创新驱动将不断发力，新产业、新业态、新模式将蓬勃发展，新力量、新动能正在孕育，旧结构正在改变，有利因

一得集

素将多于不利因素，未来仍充满希望。只要认识适应新常态经济运行的特点加快推进结构性改革，既着力强化供给创新，又充分激发需求动力，切实解决社会再生产中生产、流通、分配、消费循环不畅问题，支撑浙江经济稳健运行、长期向好的良好格局将能继续保持，2016年的浙江经济仍将平稳向好，全省生产总值增长7%—7.5%的预期目标将能顺利实现。我们对此应充满信心。

【二】 行业研究



新能源汽车用永磁同步电机行业概述

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博

新能源电动汽车的最核心技术包括电池系统、电机系统和电控系统三个部分，其中驱动电机及控制系统，是新能源汽车车辆行驶中的主要执行结构，其驱动特性决定了汽车行驶的电耗指标、排放指标、动力性、经济性和稳定性。在纯电动车和燃料电池汽车上，驱动电机是唯一的驱动部件；在油电混合动力汽车上，驱动电机是实现各种工作模式的关键。以纯电动汽车为例，其平均成本占比见下图：

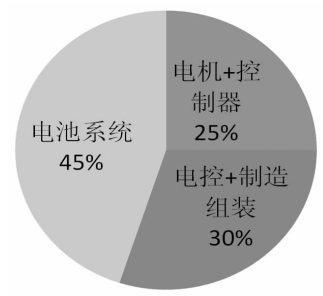


图 1 纯电动汽车成本平均占比

目前新能源汽车用动力电池发展趋势已由磷酸铁锂电池向能量密度更

高、综合性能更好的三元材料电池（镍钴锰酸锂）发展，在电池技术上我国与日本、韩国相关产品还存在较大差距。此外，在新能源汽车整车控制器（VCU）、电池管理系统（BMS）方面，与博世、英飞凌、电装、丰田等先进企业差距更大。相对来说，中国电动汽车驱动电机尤其是永磁同步电机技术水平和质量水平已经接近或达到国际先进水平，成为我国在世界新能源汽车产业领域最有可能占据一席之地的细分领域。因此，本文从基础分类、技术、市场等多个方面对驱动电机行业做了一个初步分析，力求使读者在阅读本文后，对该行业有一定的了解。

一、新能源汽车用驱动电机系统基本情况

（一）驱动电机

新能源汽车用主流驱动电机根据其励磁方式不同分为以下几类：直流电机、交流异步电机、永磁同步电机、开关磁阻电机。

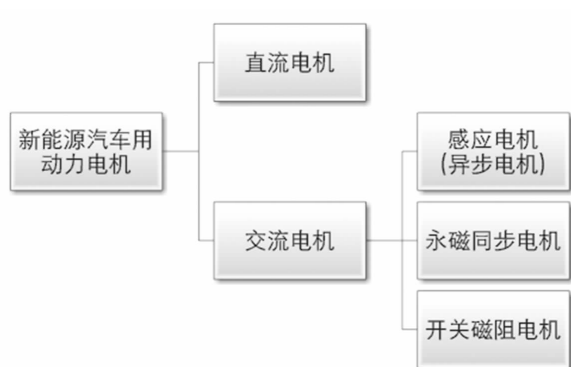


图2 新能源汽车用驱动电机分类

一得集

各电机属性及对比见下表：

表 1 不同新能源汽车用驱动电机性能比较

项目	直流电机	感应电机	永磁同步电机	开关磁阻电机
功率密度	差	一般	好	一般
峰值效率 (%)	85-89	90-95	95-97	<90
转矩转速特性	一般	好	好	好
转速范围 (r/min)	4000-6000	9000-15000	4000-15000	>15000
控制特性	最好	好	好	好
可靠性	差	好	一般	好
结构的坚固性	差	好	一般	好
尺寸及质量	大, 重	一般, 一般	小, 轻	小, 轻
成本	高	低	高	低于感应电机
控制器成本	低	高	高	一般

电动汽车最早曾普遍采用的是直流电机系统，特点是成本低、控制简单，但可靠性较差、需要定期维护，重量、体积也较大，已逐步被淘汰。从目前应用来看交流异步电机、永磁同步电机、开关磁阻电机各有优势，交流异步电机成本较低、养护容易但峰值效率转矩等方面与另外两种电机相比较差，永磁电动机具有紧凑结构和高扭矩密度输出的特点，并且能以较低电流来启动，但其成本较高，且在 220℃以上的温度中容易消磁。开关磁阻电动机结构简单，动力充沛，是未来成本最低的技术解决方案，但也存在转矩波动高，噪音大、功率因数低和效率低的缺点。

纵观目前国内外主流新能源汽车的电机配置情况，美国 Tesla 采用交流异步电机，而我国、日本以及欧美除 Tesla 之外的企业则多采用永磁同步电机，此外日本从本国资源匮乏，稀土价格升高的情况出发，潜力开发开

关磁阻电机，希望能够摆脱对稀土的依赖。从综合性能来看，永磁同步电机最具优势，更能代表新能源汽车驱动电机的发展方向。另外，我国是稀土资源大国，相关产业也有很好的发展基础，由此我国新能源汽车驱动电机的主流路线也应是永磁同步电机。世界上主流新能源汽车电动机选用情况见下表：

表 2 主流新能源汽车驱动电机选用情况

车企	车型	动力电机
Tesla	Model S	感应电动机
宝马	i3	永磁同步电动机
宝马	Mini-E	感应电动机
日产	Leaf	永磁同步电动机
丰田	Prius（新型）	永磁同步电动机
比亚迪	E6	永磁同步电动机
比亚迪	秦	永磁同步电动机

（二）控制系统

电机驱动控制系统决定着新能源汽车能否安全可靠地运行，是驱动系统的核心。电机控制系统主要由逆变器（主要部件是 IGBT 功率模块）、逆变驱动器、电源模块、中央控制模块、软起动模块、保护模块、散热系统信号检测模块等组成，其中 IGBT 占整个控制器成本的 40-50%。目前 IGBT 尚未能国产化，为国外所垄断。主要是国外的 Toyota Industries、Mitsubishi、Meidensha、Nichicon、Nissan、Magna、Toshiba、Bosch 等生产电动汽车用逆变器，国内技术还有待进一步完善。

一得集

目前，乘用电机与电控系统价格一般为 2-3 万元/每套，商用车根据大小不同价格在 4-15 万/每套，约占整个新能源汽车制造成本的 20%左右。而新能源汽车的主流电机是永磁同步电机。永磁同步电机及控制器成本占比见下图：

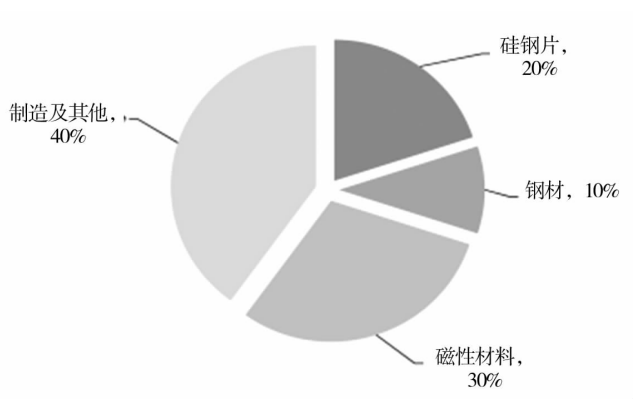


图 3 新能源汽车用永磁同步电机电机成本构成

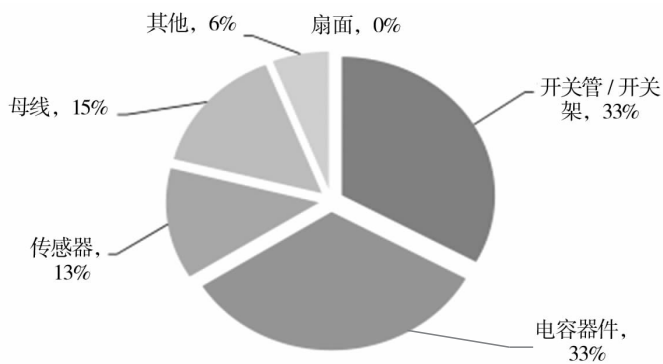


图 4 新能源汽车用控制器成本构成

二、我国新能源汽车用永磁同步电机技术现状

与一般工业电机不同，用于汽车的驱动电机应具有调速范围宽、启动转矩大、后备功率高和效率高的特性，另外还有可靠性高、耐高温及耐潮、结构简单、成本低、维护简单、适合大规模生产等。未来我国新能源汽车用永磁电机将向着永磁化、数字化和集成化方向发展。

中国电机零部件产品部分技术水平和质量水平已经接近或达到国际先进水平，但是仍有相当部分电机零部件产品在精确度与疲劳寿命方面与国际先进水平存在一定差距。国内电机零部件行业的技术水平差距主要表现为产品精度偏低、部分高端材料依靠进口、质量控制能力不强、自主创新能力较弱等。一些技术含量高的上游电机产品，如高性能硅钢、IGBT 模块等仍处于依赖进口的状态。但我国在永磁同步电机转子关键材料烧结钕铁硼方面工艺生产工艺已经相对成熟，我国烟台正海磁材（股票代码：300224）研制出最大磁能积为 56.0MGOe 的钕铁硼永磁体，接近于德国、日本的 56.7-59.5MGOe 的水平；在高温退磁方面，目前高矫顽力钕铁硼使用温度已达 200°C，辅以外加散热片等方式，高温退磁问题已基本不会影响永磁同步电机在新能源汽车中的应用。

三、新能源汽车用永磁同步电机行业现状

（一）全球范围

新能源汽车电机系统领域，由于技术指标要求高，同时必须保证严格的技术保密性，一般国际上大型的整车厂从驱动系统的设计到电机零部件的制造和组装都由自己独立完成，只有部分独立的电机供应商才得以进入

一得集

其驱动系统的供应链。

目前主流纯电动汽车只有博世、大陆、麦格纳、明电舍等个别电机厂能进入其供应链。如奔驰 smart 电动版由戴姆勒和博世合资成立的 EM-motive 公司进行驱动电机配套，福特和麦格纳联合开发福特 Focus EV 的电机驱动系统，大陆集团为雷诺 Zoe、Fluence Z.E.、KangooZ.E.三款纯电动汽车提供全套驱动系统组件，明电舍为三菱 i-MiEV 配套驱动电机。另外，2013 年福特联手国际著名汽车零部件厂商舍弗勒（Schaeffler）开发了一款以福特嘉年华为基础的 eWheelDrive 轮毂电机纯电动汽车作为测试车辆。

特斯拉与富田电机的合作可以作为特例对待。首先，特斯拉历史上曾与台湾汽车工业有着密切联系，与富田合作也存在一定的偶然性。特斯拉早期规模较小，为控制成本选择在台湾设厂，一些关键部件的设计研发机构也在台湾，并依靠台湾企业为其提供零部件，富田正是其中一家（国际大厂商早期并不愿意与特斯拉进行合作）。2009 年，特斯拉因为美国的政策补助等原因将工厂迁回了美国。其次，特斯拉所用的驱动电机为交流异步电机，制造要求并不特别高，富田电机此前是专业生产工业伺服电动机的厂商，2005 年与特斯拉合作以后才开始步入汽车电机行业。

（二）国内范围

目前国内电机驱动系统企业，主要有三类：

1、具有传统整车及其零部件生产经验的汽车企业：如比亚迪、万向集团、上汽集团、一汽集团、二汽集团、东风集团、深圳五洲龙、玉柴集团、中国南车等。该类企业多具有丰富的传统整车或零部件研发设计生产经验，具有雄厚的经济实力和人才储备。由于电机跟整车开发设计关系密切，在

整车开发初期就要同步进行配合，这类企业具有先天的开发优势。

2、具有其它领域电机生产经验的企业：如大洋电机、信质电机、方正电机、江特电机等。该类企业多具有多年传统电机研发设计生产经验，具有较雄厚的经济实力和研发储备。该类企业一般选择与高校、科研院所合作，同时绑定一家整车企业共同推进汽车用电机驱动系统的产业化。这类企业在电机本体的批量化生产方面具有独特优势。

3、专门针对电动车成立的电机企业：如北京精进电动、上海电驱动、上海大郡等。该类企业多为归国人员或科研院所学术带头人创办，成立时间较晚，经济实力相对薄弱、融资渠道较为单一，但其具有整体设计研发上的优势，技术人才储备较为充足。

2014年新能源汽车驱动电机市场份额如下图：

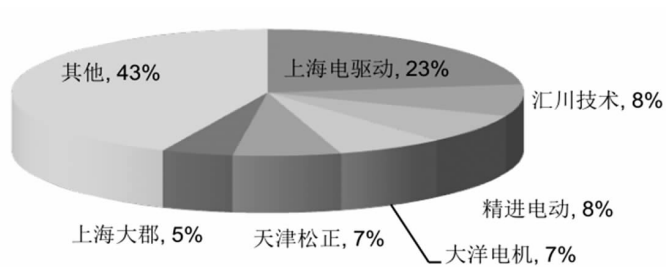


图5 2014年新能源汽车驱动电机市场份额

而进入2015年以来，产业资本竞相并购重组加剧。大洋电机通过并购上海电驱动变身动力集成巨无霸。方正电机近期先后收购上海海能和杭州德沃仕100%股权以及收购浙江科力车辆控制系统有限公司51%的股权，致力于完善和优化新能源汽车业务产业链。5月，信质电机公告收购台湾富田

一得集

电机 19.96%的股权，后者是特斯拉目前全球唯一的电机供应商。信质电机也有望借此进入特斯拉的全球供应链。此外正海磁材收购上海大郡、万向钱潮，参股天津松正等，产业链上市公司正通过并购新能源电机企业实现强强联合，进而重塑产业竞争格局。

表 3 新能源汽车用驱动电机主要相关企业及近期产业动作

公司	主业	新能源汽车电机驱动业务	产业动作
大洋电机	家用电器	2015 上半年营收 7,919 万元，同比增长 433.13%	拟收购上海电驱动 100% 股权，收购中新汽 30% 股权布局下游运营市场
上海电驱动	新能源汽车电机	2014 年营收超 6 亿元，同比增长 193%，净利润 6670 万元，同比增长 1951%；在商用车和乘用车驱动电机系统领域的市场占有率分别达 26.90% 和 21.32%	并入大洋电机，承诺 2015-2017 年归属于母公司所有者的净利润分别不低于 9400 万元、13800 万元、18,900 万元
信质电机	汽车电机定转子	收购上海鑫永 75% 股权，与特斯拉电机供应商台湾富田电机建立战略合作；收购苏州和鑫 23.98% 股权，进入宇通电机供应链；收购美国 RMS40% 股权，引入先进驱动电机电控技术	拟定增募资不超过 12 亿元用于年产 50 万套新能源汽车电驱动系统定转子新建项目等
方正电机	缝纫机电机	2015 上半年重点拓展新能源物流车及低速纯电动乘用车市场，开始对绿巨能等客户批量供货；继续开展 PUNCH 混合动力汽车用驱动电机的研发和样件制造	收购上海海能和杭州德沃仕 100% 股权，产品覆盖整车控制器、转向控制、电机控制等整车动力总成系统
江特电机	起重冶金电机	2015 上半年营收 4609 万元，同比增长 438.41%	拟 9.5 亿收购九龙汽车 32.62% 股权
正海磁材（上海大郡）	钕铁硼永磁材料	2015 年收购完成上海大郡 81.5% 股权，上海大郡 2015 营收超 1.3 亿，2015-2017 年承诺扣非后净利润分别为 2000 万/3500 万/5000 万元	上海大郡出资 600 万元与卧龙电气、绍兴澳特彼共同设立浙江卧龙大郡新能源电机有限公司，占注册资本 30%

续上表

北京精进	新能源汽车电机	成立于 2008 年，提供电机和控制器的成套电驱动解决方案，覆盖纯电动、插电混、混合动力等主要技术路线；2015 年 8 月，公司新能源商用车驱动电机系统的生产、销售突破 1 万套	——
天津松正	新能源汽车电机	2009 年进入节能与新能源汽车领域，2012 年混合动力公交车驱动系统全国市场占有率排名第一，是国内驱动电机系统及混合动力系统行业标准制定者之一	万向钱潮参股其 10% 股权

四、结语

作为新能源汽车三大核心技术中重要的一环，驱动电机系统所受到资本市场关注远不如电池系统，但从我国发展实际来看，反而是动力系统与国外先进水平最为接近，而且行业内的并购重组也逐步升温，说明行业的重要性也越来越受到重视。目前上市公司之间“跑马圈地”的战略已经开启，行业的集中不断提高，作为 PE 投资标的优秀公司越来越稀缺，很多投资机构已经对行业优秀公司提前做了布局，如北京精进背后就有中信产业基金、伟高达创业投资、德丰杰龙脉基金等国内外投资机构的参与。此外，对行业的技术、市场及发展趋势有了了解后，也为抓住行业内企业并购、定增等投资机会提供参考。通过本文的初步分析，希望能够对读者起到一定的借鉴作用。

钕铁硼永磁材料及其在新能源行业的应用分析

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博

一、磁性材料的分类

磁性材料根据按磁化后去磁的难易主要分为两大类，一类是软磁性材料，一类是硬磁材料（也叫永磁材料）。软磁性材料的剩磁弱，而且容易去磁，主要功能是导磁、电磁能量的转换与传输，适用于需要反复磁化的场合，可以用来制造半导体收音机的天线磁棒、录音机的磁头、电子计算机中的记忆元件，以及变压器、交流发电机、电磁铁和各种高频元件的铁芯等。永磁性材料的剩磁强，而且不易退磁，适合制成永磁铁，应用在磁电式仪表、扬声器、话筒、永磁电机等电器设备中。



图 1 磁性材料分类

二、永磁材料的发展历程

衡量永磁材料性能的参数主要有内禀矫顽力 H_c 、最大磁能积 $(BH)_{max}$ 、剩磁强度 B_r 和工作温度。前三个指标主要衡量的是材料磁性能，越高越好。工作温度衡量磁体抗温性特征，在工业电机、汽车电机领域非常重要。随着时代演进，永磁材料的性能随不断提升。两千多年前古人运用天然永磁材料发明指南针，此后相继发现了碳钢、钨钢（最大磁积能约 $2.7\text{kJ}/\text{m}^3$ ）、钴钢（最大磁积能约 $7.2\text{kJ}/\text{m}^3$ ）、铝镍钴永磁（最大磁积能现可达 $85\text{kJ}/\text{m}^3$ ）和铁氧体永磁（最大磁积能现可达 $40\text{kJ}/\text{m}^3$ ）材料。20 世纪

一得集

60年代以后，三代稀土永磁材料相继问世，磁能积得到了成倍提升。第一代稀土永磁材料以1:5型Sm-Co合金为代表，第二代稀土永磁材料以2:17型Sm-Co合金为代表，第三代稀土永磁材料以“磁王”Nd-Fe-B系合金为主要代表。除此之外，新的永磁材料还在不断的开发探索中，目前比较具开发潜力的是以Sm-Fe-N化合物为代表的新型结构永磁材料和纳米复合永磁材料。

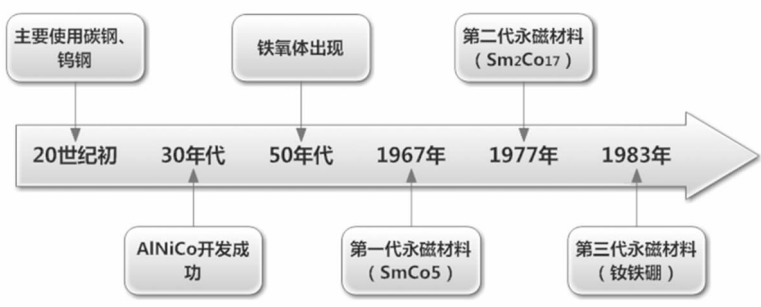


图2 永磁材料的发展

三、不同种类永磁材料性能比较

目前铁氧体永磁因成本低廉、性能较好是在中低端领域使用最广泛的永磁材料，但相对于钐钴（SmCo）和钕铁硼（NdFeB）等第二、三代永磁体其矫顽力、磁能积、剩磁强度都有较大差距，因此适用于性能要求不高的中低端领域。稀土永磁材料中目前应用最为广泛的是SmCo永磁体与钕铁硼（NdFeB）永磁体。SmCo磁体的磁能积在24—30MGOe之间，耐最高温度可超过500℃，但造价要比钕铁硼贵，且易碎；NdFeB系磁体的磁

能积在 33--50MGOe 之间，耐最高温度可达 220℃，但钕铁硼永磁材料是铁基稀土永磁，不使用昂贵稀缺的钴（Co）元素，而且钕元素在稀土中的含量也比钐（Sm）丰富 5-10 倍，因而原料丰富价格相对低廉，此外其机械力学性能也比钐钴永磁和铝镍钴合金好，可进行切削和钻孔。综合来说钕铁硼综合性能更好一些，成为新一代高性能磁性材料的主流，成为当之无愧的“永磁之王”。

表 1 各种永磁材料性能对比

永磁材料性能	铝镍钴	铁氧体永磁	钐钴永磁	烧结钕铁硼
内禀矫顽力 (KOe)	0.38 - 1.53	1.76 - 4.21	15 - 21	11-40
最大磁能积 (MGOe)	1.4-13.2	0.17 - 5.2	24 - 33	33-50
剩磁强度 (T)	0.58 - 1.35	0.32 - 0.43	——	1.17 - 1.48
工作温度 (℃)	-250-550	-40-250	-250 - 525	-125-220
主要应用领域	主要是仪表，电能表	扬声器（磁环）、电机磁瓦、微电机	军事及航天航空	VCM，各类发电机电动机、微电转子、MRI 等
优势	最好的温度稳定性和时间稳定性，耐腐蚀性高	资源丰富，价格低廉	工作温度高，耐腐蚀性好。磁性能优于铝镍钴和铁氧体	磁能积高；不含战略元素钴；机械力学性能好，可切削和钻孔
劣势	含有战略元素钴，性价比较低	磁性能较差，温度稳定性差	含有战略元素钴，性价比低	居里温度低，温度稳定性差，化学稳定性低

一得集

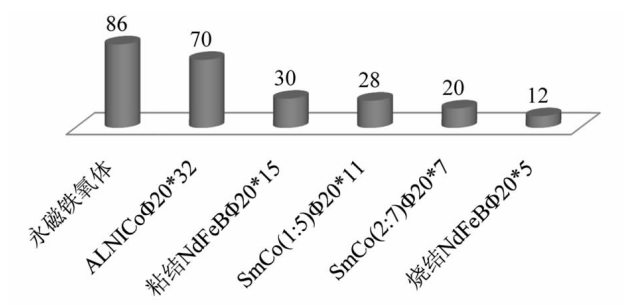


图3 吸引5Kg铁时所需各类永磁的体积 (mm) 及重量 (g)

四、钕铁硼永磁材料市场现状

生产钕铁硼永磁材料需采用稀土作为原材料，且原材料在钕铁硼加工企业的生产成本中始终占据70%以上的比重。我国的稀土储量居全球首位，美国位居世界第二。由于我国早年间的开采过剩，一度导致国际稀土价格下滑幅度很大，一定程度上迫使境外的一些优质矿停产，而根据欧盟研究机构最新的一份2020-2050战略报告显示，在其6种严重依赖进口的能源科技关键金属中，97%的镓、65%的石墨、19%的碲、97%的稀土钕和53%的铟来自中国。

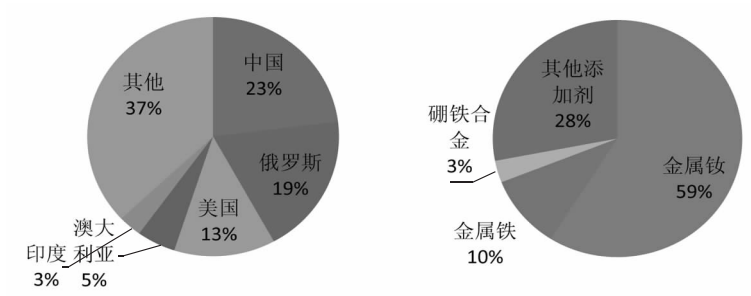


图4 各国稀土储量及钕铁硼材料构成

除了中国以外，钕铁硼的生产加工企业主要集中在日本、美国和欧洲等地，尤其日本尽管矿产资源匮乏，却是稀土利用实现附加值最高的国家。近年来出于资源分布及劳动力成本等因素的考虑，美国日本等世界高性能钕铁硼永磁材料制造的传统强国已经陆续将其永磁材料的生产基地转移到中国。我国的稀土产业逐渐向深加工发展，实现由出口稀土向出口稀土制品的转变。2001-2010 年全球钕铁硼产量的复合增长率约为 22.3%，国内产量增速更快，2001 年我国钕铁硼产量仅有 6500 吨左右，而到了 2010 年产量已达 7.8 万吨，复合增长率高达 31.8%。2013 年，我国烧结钕铁硼产量达到 7.7 万吨。从产量上看，中国已达到世界总产量的 85%，日本占 14%，欧美占比不到 1%；从产值上看，中国占 65%，日本占 33%，欧美占 2%。其中，我国高性能钕铁硼材料的产量占比也得到了明显提升。2009 年，国内在全球占比中仅为 29.9%，到 2013 年，这一比例提升至 54%，产量达到 2.2 万吨，未来这一市占比率仍有上升的空间。

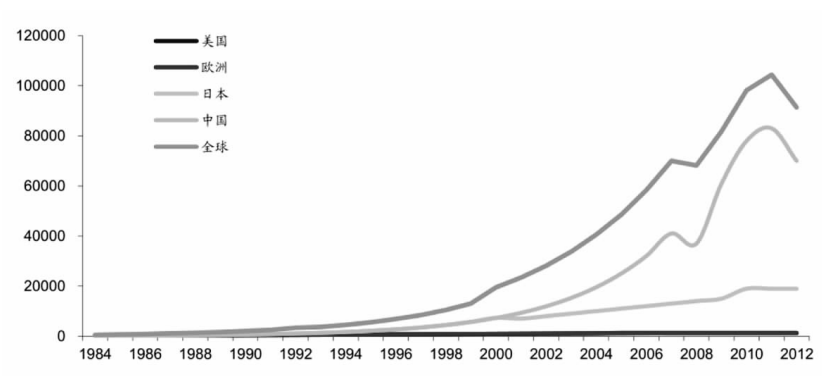


图 5 全球烧结钕铁硼主要产地产量（吨）

一得集

就我国稀土永磁产业发展而言，钕铁硼产品结构实现由中低档向中高档的调整转移，并且供给格局已经趋于稳定。技术层面上看，过去十余年间永磁材料生产企业的生产设备逐渐国产化，研发生产水平逐渐提高并向西方国家看齐。从产量上看，我国已经成为全球钕铁硼的主要生产地，2012年稀土永磁产量占比即超过85%。从产品结构上看，烧结钕铁硼仍占据主导地位，2013年烧结钕铁硼产量占比达93%，粘结钕铁硼占比仅5%。从区域分布来看，我国的稀土永磁企业主要分布在浙江地区，在新材料在线纳入统计的100余家企业中，山西8家、四川8家、山东7家、江苏6家、上海5家、背景5家、浙江有36家，其中宁波有22家，企业集中度很高。

但长期以来我国钕铁硼行业的发展一直受到专利限制的困扰。磁粉是生产钕铁硼的主要原料，磁粉的大部分基本成分专利和烧结钕铁硼制作工艺专利均由日本日立金属和麦格昆磁公司取得，没有经过公司授权的企业无法在美国、日本、欧洲等专利覆盖范围内的国家生产和销售钕铁硼永磁体，日本日立金属在全球申请了600多项钕铁硼专利技术，其中授权中国钕铁硼企业的有149个（有4个已经到期）美国专利。我国钕铁硼永磁材料生产企业尽管数量较多，截至2014年仅有8家企业获得国际基本成份系列专利授权，它们分别是中科三环、宁波韵升、北京京磁、银钠金科、安泰科技、正海磁材、宁波金鸡和安徽大地熊，其他企业因为专利授权的限制，其产品无法对外出口，只能承压面对有限的国内市场需求。如目前中国钕铁硼产量大概8万吨，其中有专利许可的产量为2万吨左右，剩下的6万吨中，有3万-4万吨在国内市场消化，还有2万-3万吨因无专利许可，无

法应对国外高端市场的需求。

五、钕铁硼永磁材料在新能源行业的应用

钕铁硼磁性材料的下游应用可分为传统应用领域和新兴领域。传统应用领域包括音圈电机（VCM）、硬盘驱动器、磁盘驱动器等消费电子市场，新兴领域包括新能源汽车和机器人等领域，钕铁硼下游市场将在总量高速增长的同时完成从传统领域向新兴领域的转移。新能源汽车及机器人领域作为新兴领域，具有一定的技术壁垒，但同时具备极大的开发潜力。节能电机以及消费类电子领域竞争相对激烈，磁粉专利到期等利好可能会促进原料成本下降，带来小部分价格谈判空间，给加工企业以喘息之机，并逐步增加对铁氧体的替代市场空间。

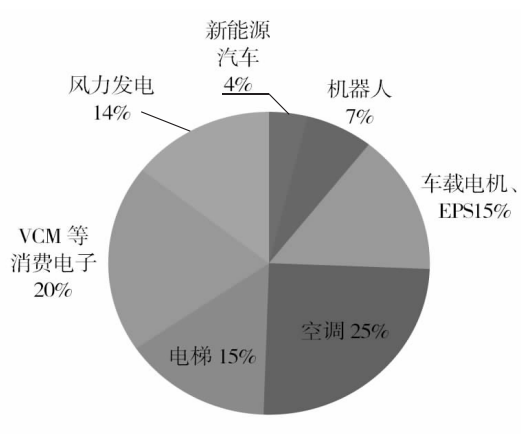


图6 2015年高性能钕铁硼永磁材料下游应用

本文重点介绍钕铁硼永磁材料在新能源行业的应用：

（一）新能源汽车领域

一得集

目前新能源汽车已被列为中国国家战略，政策面持续加码，而且我国企业在动力电池、驱动电机等领域已经达到或接近世界先进水平，虽然我国新能源汽车市场占有率显著低于全球水平，而技术设施的配套建设已经在加速。未来 2-3 年，中国有望超过美国，成为全球最大的新能源汽车制造国和消费国，在全球新能源汽车全产业链环节中，中国企业参与度越来越高，并且中国的新能源汽车将以基础设施建设和完善配套环境为依托，未来产业将会有较强发展。

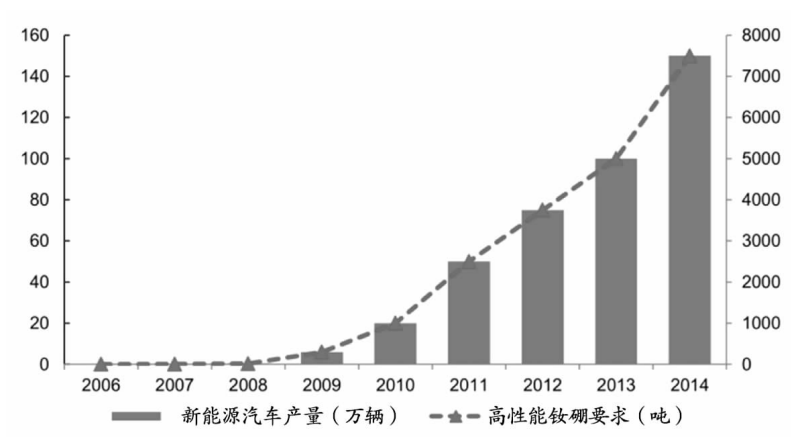


图 7 2006-2014 全球新能源汽车产量及高性能钕铁硼需求

稀土永磁同步电机是新能源汽车的心脏，每台电机需使用烧结钕铁硼约 2.5kg。就新能源汽车而言，每辆混合动力汽车（HEV）的钕铁硼用量约 3kg，纯电动汽车（EV）的用量为 5-10kg，相比于粘结钕铁硼在整车上不到 1kg 的用量，新能源汽车产能提升和市场需求放量势必会大幅提高烧结钕铁硼的市场空间。

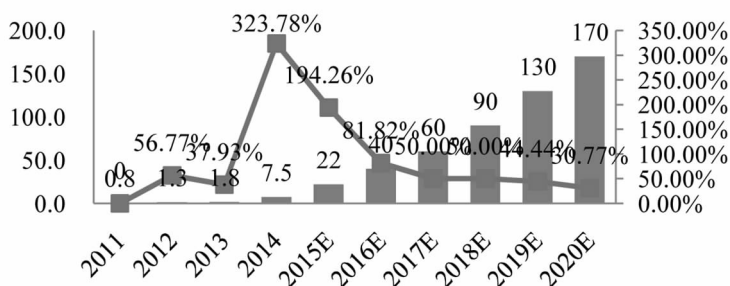


图 8 2011-2020 年我国新能源汽车销量与增长率

早在 2012 年 7 月国务院发布的《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020 年)》明确力争在 2015 年达成新能源汽车产销量 50 万辆的目标，计划在 2020 年累计销售 500 万辆的目标。截至到 2015 年，新能源汽车在国内的累计销售约 22 万余台，尽管销量不及 50 万辆，但 2015 年初至今政府又密集出台了《关于 2016-2020 年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》等多项电动车补贴政策，考虑到新能源汽车产业的规模化效应，以及充电桩等基础设施完善所带来的性价比提升，未来新能源乘用车渗透率的快速提升将成为市场发展的主线，未来我国新能源汽车的复合增长率有望超过 50%。

因此新能源汽车的发展可能极大提升高性能钕铁硼市场的量能，新能源汽车的发展可能极大提升高性能钕铁硼市场的量能，汽车传统 EPS 等电机设备领域对钕铁硼的需求增速约为 20%左右，考虑到未来新能源汽车中插电混合动力与纯电动汽车的占比会越来越大，新能源汽车电机对钕铁硼的需求量年复合增速在 80%左右，预计 2020 年新能源汽车的钕铁硼需求

一得集

量可达 2.6 万吨，国内汽车市场的总需求接近 4 万吨，对比 2013 年全国 2.2 万吨的高性能钕铁硼产量，新能源汽车将成为钕铁硼材料需求领域的巨大蓝海。

(二) 风力发电领域

风能作为一种清洁的永续能源，正成为诸多国家能源可持续发展战略的重要组成部分。全球风能协会 (GWEC) 2015 年发布报告预计，未来五年新投入的发电设备将以每年 3%—7% 的速度增加，到 2019 年底累计达到 297GW 左右，即全球风力发电规模到 2019 年将增加至 666GW 左右，相当于目前规模的约 180%，且未来五年全球风电装机仍将保持 10% 以上的增长。同时报告表明中国的可再生能源事业发展迅猛，风力发电规模已占全球的约三成，中国风电目前已并网容量超过 100GW，并预计在未来 5 年内新上网 100GW 以上。未来尽管增速有些许放缓，但是总量仍十分可观。同时风机的国产化率已高达 90%，为未来风机高速发展提供有力保障。

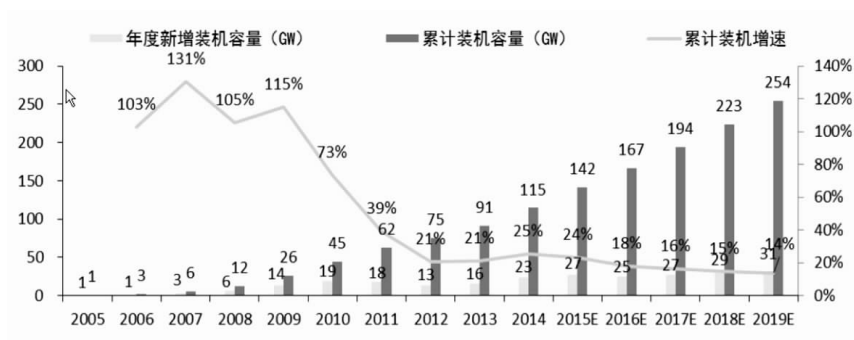


图 9 我国风电装机容量情况及预测

目前风电机组主要有双馈式和直驱永磁式两种，其中直驱永磁式风电

机组由于具有效率高、寿命长、稳定性高、结构简单等一系列优点，成为风电技术的主要发展方向。不仅如此，就我国的具体情况而言，低风速的三类风区的风能资源占全部风能资源 50%左右，低风速区域更适合使用永磁直驱风电机组。尽管双馈式风机仍然占有大部分的市场，但是有着显著优势的第三代永磁直驱式风力发电机未来的发展前景无疑更加广阔。

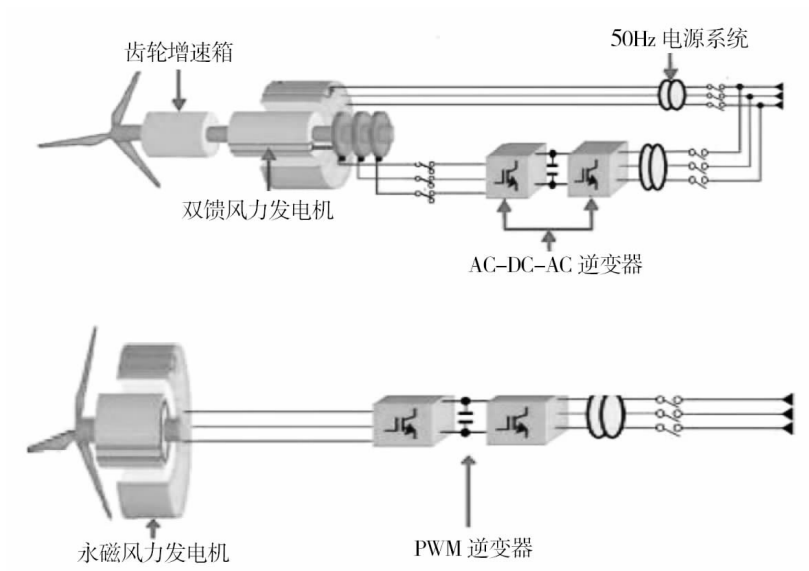


图 10 双馈风力发电机与永磁风力发电机原理对比

2014 年我国直驱永磁风机新增装机容量 6297 兆瓦，对永磁磁钢的年年需求总量约为 5037 吨，2015 年，中国直驱风机预计新增装机容量为 12000 兆瓦，约占全球直驱风机新增装机容量的一半预计将使用钕铁硼永磁材料 9600 吨。

一得集

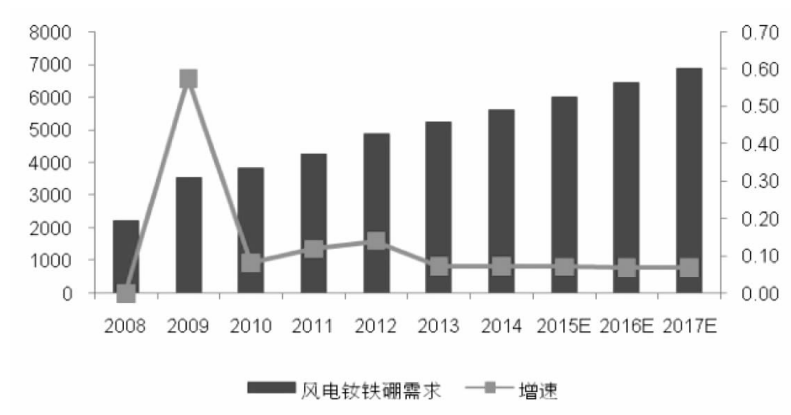


图 11 我国风电钕铁硼材料需求（吨）及增速

六、钕铁硼永磁材料重点关注的上市公司

(一) 中科三环 (000970)

中科三环是目前我国产能最高的企业，具备 14000 吨烧结钕铁硼的生产能力，以及 2000 吨的在建产能。公司是以 EPS 电机为代表的全球汽车电机市场的最大供应商；在全球计算机硬盘 VCM 电机领域占据近 20% 市场份额；在全球计算机硬盘主轴驱动电机领域占据约 50% 市场份额；是 iPhone 智能手机用磁体的全球最大供应商。公司产品在新能源汽车、节能家电、风力发电、计算机硬盘驱动器、汽车电机、消费电子等新兴高端应用领域及传统高技术应用领域中的应用量持续扩大，在全球稀土永磁主流应用市场继续保持领先优势。

(二) 正海磁材 (300224)

正海磁材具备 6300 吨高性能钕铁硼生产能力。公司产品主要应用于新

【二】行业研究

能源和节能环保领域，收入占比最大的是风电领域，空调、EPS、新能源汽车等领域也在稳步提升。公司在新能源汽车市场开拓较为顺利，已成为国内主要新能源汽车生产企业的主要钕铁硼供应商，并通过国际知名新能源汽车生产厂商的认证，开始批量供货。控股子公司拟设立全资子公司南通三环乐喜新材料有限公司，建设年产 2000 吨高性能钕铁硼自动化生产线，并根据市场发展的需要，最终拓展到 5000 吨规模。

（三）宁波韵升 (600366)

公司具备 5500 吨烧结钕铁硼产能和 500 吨粘结钕铁硼产能，产品主要应用于 VCM、空调、电子等工业电机以及汽车 EPS 领域，其中高端产品 VCM 占有全球 20-30% 的市场份额。2014 年公司永磁材料收入占总收入的 86.67%，伺服电机收入占总收入的 1.48%。针对新能源汽车业务，公司持有作为国内市占率 25% 的新能源汽车电驱动生产企业上海电驱动股份的股份。

（四）银河磁体 (300127)

具备 1550 吨粘结钕铁硼产品产能，在粘结钕铁硼领域生产规模最大，产品占比约 30%。公司传统产品是光盘用驱动器和硬盘用驱动器，新的业绩增长点是汽车用磁体，在建项目包括钕钴磁体生产线项目和热压钕铁硼磁体生产线项目，如果热压钕铁硼研发成功，将打破日本和美国企业在这一领域的垄断地位，分享高额利润。

（五）太原刚玉 (000795)

主导产品为稀土永磁材料与制品、棕刚玉系列产品、物流设备与控制和信息化系统。稀土永磁材料已开发出 N45、44UH、40SH、35UH、30EH、

一得集

33UH 等高性能 NdFeB 材料，生产能力达 3000 吨。此外，安泰科技、北京京磁、厦门钨业、广晟有色、中钢天源、北方稀土等公司均具备钕铁硼产品产能。

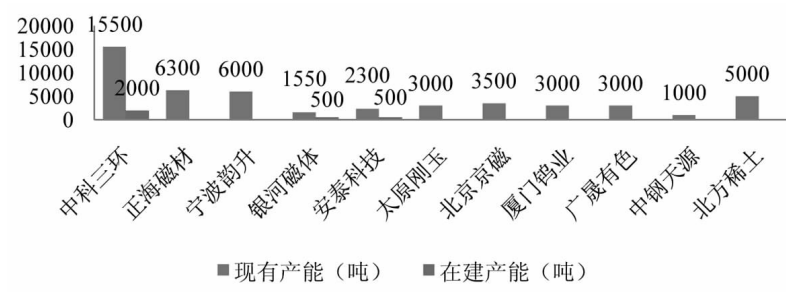


图 12 主要企业钕铁硼产能

九、小结

新能源领域是高性能钕铁硼应用前景最为广阔的领域，随着国家新能源汽车及工业 4.0 鼓励政策的不断出台，相关行业正在经历着快速的发展，作为专业投资机构不应只对其热门概念如新能源汽车产业链上热门的电池、电控、充电桩等加以关注，更要结合我国实际，对其相关行业的基础材料等细分领域进行分析。在这些领域中，钕铁硼永磁材料是不可或缺的基础材料，而且从生产工艺及技术上已经接近于国外先进水平，再考虑价格因素，与国外相比国内产品具有相当的竞争力，随着新兴产业的发展，其市场需求必将越来越大。此外，高性能钕铁硼材料属于技术密集型行业，对工艺设计及工艺过程控制的要求非常高，很多关键技

【二】行业研究

术都需要通过非常细致的工艺过程来实现，具有相当高的技术门槛，其技术、制造和人才壁垒导致其它相关企业向这一领域渗透具有一定的难度，其市场优秀企业如正海磁材、宁波韵升等，部分产品毛利可达到 36-37%。因此梳理相关产业链，寻找较好的投资机会与标的具有十分重要的实际意义。

固废行业市场分析

杭州环境集团 邵建英 陆航峰 张步云

2015年已经过去，“十二五”顺利收官。这一年是固废行业突飞猛进的一年，伴随着一系列利好政策的落地和即将出台，行业走进了效果时代。面对效果时代，以及即将到来的“十三五”，固废领域企业已经开始积极探索和践行生态化转型。

一、垃圾焚烧市场以生态共融，化解垃圾焚烧邻避纷争

《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》明确焚烧项目总规模期为30.72万吨/日，2015年，全国城市焚烧能力估计约有21.6万吨/日，县垃圾焚烧能力约有1.7万吨/日，合计23.3万吨/日，基本完成了十二五的规划建设规模。预计在十三五期间，全国焚烧厂数量会进一步增加。结合现有在建项目分析，十三五期间焚烧厂年平均增加量将约为35座/年；到2020年，全国建成的生活垃圾焚烧厂数量将超过500座，全国生活垃圾焚烧能力将超过40万吨/日。

面向效果时代，固废领域企业已经开始探索积极践行生态化转型，环

境产业将迎发展巅峰时刻。随着公众环保意识的增强，对环境质量的需求越来越高，生活垃圾处理项目作为市政基础设施，频频遭遇邻避冲突。光大国际致力于我国生活垃圾无害化处理十余年，一直高标准要求自己，满足民众需求，做好民众融合。如 2006 年开始推行排放指标与项目当地环保部门在线联网，主动接受当地政府部门及公众监督；2010 年开始采用欧盟 2000 标准建设垃圾发电项目；2015 年开始向社会和公众公开披露运营项目环境管理信息，自觉接受社会和公众监督。其中杭州的九峰项目。坚持政府提出的建设“世界一流、行业领先”的要求，现已开工建设，预计 2017 年投入运营。

二、餐厨垃圾处理行业正在突围 市场将在未来加速释放

一分钟前还是佳肴，一分钟后成了垃圾。由于饮食文化和聚餐习惯，餐厨垃圾成了中国独有的现象。由于饮食文化和聚餐习惯，餐厨垃圾成了中国独有的现象。中国餐桌浪费惊人，每天产生巨量的餐厨垃圾，对食品安全和生态安全产生严重的影响。目前，我国高度重视餐厨垃圾处理工作，在国家和地方层面上，出台了多项相关的政策和文件指导产业发展。国家先后出台的《关于组织开展城市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工作的通知》和《关于加强地沟油整治和餐厨垃圾废弃物管理的意见》，指出要加强对我国餐厨废弃物的管理和专项整治，推进其资源化利用和无害化处理。《环境保护“十二五”规划》、《“十二五”节能环保产业发展规划》、《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》等国家发展规划也鼓励餐厨废弃物的资源化利用。国务院办公厅印发的《“十二五”全国城镇生活

一得集

《垃圾无害化处理设施建设规划》强调要积极推动社区城市餐厨垃圾的分类收运和处理，建立高水分有机生活垃圾收运系统，实现厨余垃圾单独收集循环利用。

目前，餐厨项目一般以 BOT 模式运作，每吨投资规模在 40—60 万元左右，运营期限 20—30 年。项目的内部收益率一般在 8% 左右，同时考虑该类工程均为试点工程，政府补贴较多，且运营水平在不断提高，预计实际内部收益率水平要更高一些。考虑其处理收费水平、资源化价值均要高于垃圾发电，企业技术改进空间较大，因此优势企业更有机会获得超额收益。仅从这点来看，餐厨项目发展潜力要优于垃圾发电。但当下，餐厨处理行业尚处于成长期，餐厨垃圾处理的企业虽然已渐成规模，但还没有出现具有明显优势的行业龙头，市场集中度不高。专业餐厨垃圾处理企业不仅面临以垃圾焚烧发电为主业的重资产公司和垃圾渗滤液处理领域龙头企业进入的双重压力；另一方面，专业化企业之间竞争也在加剧，而且技术路线单一，运营模式不成熟。企业需要在技术、资金、战略定位、商业模式等上修炼内功，只有打破这一局面，才能在餐厨垃圾处理方面有所突破。

当然，目前这种困局正在突围中。在管理方面，今年国家提出了严格要求，地方环境恶化，领导终身追责，环境服务第三方负连带责任。据了解，江苏、山东等部分省市已将餐厨垃圾处理工作作为政府领导考核的内容；在技术方面，专业委员会的相关专家就业内存在的几种技术进行了详细分析。更为重要的是，许多企业已经将“技术优化、技术创新、技术服务”当成了企业生存的生命线。在运营方面，许多企业都有所突破，并尝试多元和互联网思维。

随着餐厨垃圾处理市场的逐步发展，市场将在未来加速释放。多家公司已在餐厨垃圾处理领域斩获项目，各公司将在 2015 年迎来市场集中爆发期。技术保障、资金支撑、政府资源三者将决定餐厨垃圾处理企业的未来发展，具有资金、技术、经验等优势的企业有更好的发展机会，行业龙头企业将在未来激烈的市场竞争中胜出。

我国餐厨行业目前竞争格局较为分散，单个企业处置规模相对较小。根据最新的统计数据，排名前八的餐厨垃圾处理企业处理能力 5210 吨/日，共占据约 42% 的市场份额。排名第一的普拉克市场占比也仅为 9%。普拉克是瑞典洛克比水务公司的下属子公司，也是唯一一家外资企业（新环保能源已被首创股份收购）。普拉克于 1993 年进入中国市场，最早主要从事污水处理业务，2008 年 6 月，重庆餐厨垃圾处理一期项目厌氧系统为其接受的第一单餐厨垃圾处理项目。

三、生活垃圾卫生填埋场将面临全面转型

2006—2014 年，全国卫生填埋场能力也在逐年上升，到 2015 年，全国卫生填埋场数量 1820 座，其中城市 620 座，县 1200 座。预计在十三五期间，城市填埋场数量不会有显著增长，县级填埋场数量还将有所增加；预计 2020 年，中国卫生填埋场总数将达到峰值 2400 座左右，再以后会略有减少，稳定在 2000—2200 座左右。

尽管填埋厂场的规模不会出现大幅增长，但其填埋物将会发生明显变化。在未来，我国填埋厂将会从常规的生活垃圾卫生填埋向生活垃圾焚烧残渣卫生填埋转型，填埋物将以生活垃圾焚烧处理后的稳定化飞灰和炉

一得集

渣为主，填埋气体将从可回收燃烧的高浓度有机气体转为低浓度的填埋气体、硫化氢气体等，渗滤液的处理方式也将随之发生变化。这是填埋市场的转折点，也是新契机。目前，国家正在编制生活垃圾焚烧残渣卫生填埋场工程技术导则，适合的填埋场构造、适合的渗滤液处理技术、适合的防渗和排水系统将是日后技术发展的重点。

四、“土十条”激活数万亿土壤修复潜在市场

根据环保部发布的《全国土壤污染状况调查公报》，全国土壤总的超标率为 16.1%。为了有效遏制土壤污染的恶化，我国出台了一系列土壤污染防治的相关政策，特别是即将与明年出台的“土十条”，更是用最高纲领性文件的形式凸显政府治理土壤污染的决心。估算目前国内土壤污染治理的潜在市场空间高达 4.5 万亿，从现在到 2020 年，土壤治理市场年均复合增长率将高达 49%。

调查结果显示，全国土壤环境状况总体不容乐观，部分地区土壤污染较重，耕地土壤环境质量堪忧，工矿业废弃地土壤环境问题突出。全国土壤总的超标率为 16.1%，其中轻微、轻度、中度和重度污染点位比例分别为 11.2%、2.3%、1.5%和 1.1%。从土地利用类型看，耕地、林地、草地土壤点位超标率分别为 19.4%、10.0%、10.4%。从污染类型看，以无机型为主，有机型次之，复合型污染比重较小，无机污染物超标点位占全部超标点位的 82.8%。

从污染分布情况看，南方土壤污染重于北方；长江三角洲、珠江三角洲、东北老工业基地等部分区域土壤污染问题较为突出；西南、中南地区

土壤重金属超标范围较大。土壤污染问题不仅遍布全国，同时这是一个系统性的问题，与水体污染和大气污染共同作用。



图 1 我国土壤污染现状

根据“十二五”规划，“十二五”期间用于污染土壤修复的中央财政资金为 300 亿元。近日，环保部规划财务司司长赵华林表示“十三五”规划初定目标为“全国耕地土壤环境质量达标率不低于 82%，新增建设用地土壤环境安全保障率 100%，完成土壤污染综合治理试点 200 个，区域土壤综合治理示范区 6 个。”预计“十三五”期间土壤修复的投资会继续增加，同时“土十条”有望出台，目前《土壤污染防治行动计划》已基本编制完成。“土十条”的出台预计将带动万亿投资，目前土壤修复板块标的相对稀缺，建议可以提前布局，等待政策落地。

一得集

五、趋势展望

展望 2016 年，更全面、细化、严格的环保政策和标准有望陆续出台：
①“土十条”，总体目标是到 2020 年，土壤污染恶化趋势得到遏制；农用地土壤得到有效保护；建设用地土壤安全得到基本保障；土壤污染防治示范取得明显成效，土壤环境管理体制机制基本健全。有消息称土十条可能带动 6 万亿的巨大市场；②污水排放标准修订，2015 年 11 月环保部发布《城镇污水处理厂污染物排放标准（征求意见稿）》，在原标准基础上新增近 50 项控制项目，首次提出特别排放限制，并强调污泥处理环节；③第三方治理相关政策，2015 年初国务院办公厅发布《关于推行环境污染第三方治理的意见》，明确提出“环境污染第三方治理是排污者通过缴纳或按合同约定支付费用，委托环境服务公司进行污染治理的新模式”等等。未来更加细化的推动政策有望出台。

六、小结

目前，我国逐渐加大生态文明建设和环境污染防治力度，现已进入环保产业发展和处理设施建设的黄金时期。随着环保政策的不断利好，十二五期间我国环保行业保持了快速的增长，我国即将进入十三五规划期，作为战略性产业，固废处理产业将延续稳定、快速地发展，业务领域持续扩张，新公司竞相成立，处理技术日新月异，政策标准日益完善，固废产业进入巅峰时刻。

水污染处理行业综述

杭州城投资产管理集团有限公司 倪 武

一、水污染处理现状

我国始终处于废水处理能力低于排放需求的处境。如图 1 我国整体污水处理能力始终存在较大缺口，2014 年污水排放总量 716 亿吨，污水处理量 545 亿吨，存在 23% 的缺口。图 2 表明全国各省都面临污水处理能力不足的情况，其中中西部城市情况更为严重。结合我国资源性、水质性缺水并存的自然条件，污水处理行业存在很大的升级改造和新增投资能力潜力。

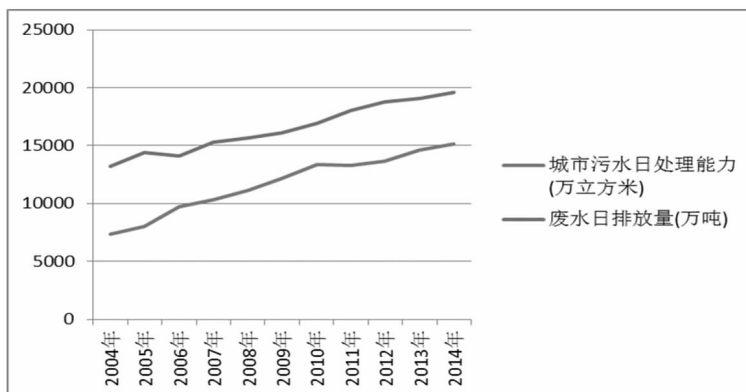


图 1 2004-2014 全国废水排放量及处理能力

一得集

由于水处理行业以被动需求为主，核心驱动力是政府的支持度和执行力。水厂建设升级、污水处理等工程需要大量的财政支撑，因此府投入对行业发展有决定性作用，目前理推进较快的地区也多为经济发达、财政宽裕的地区。

根据最新的环境统计年鉴，截止 2013 年年底，全国城市污水处理率达 89.3%，城镇污水处理能力达到 14652.7 万立方米/日、供水总量达 169408 万立方米/日。

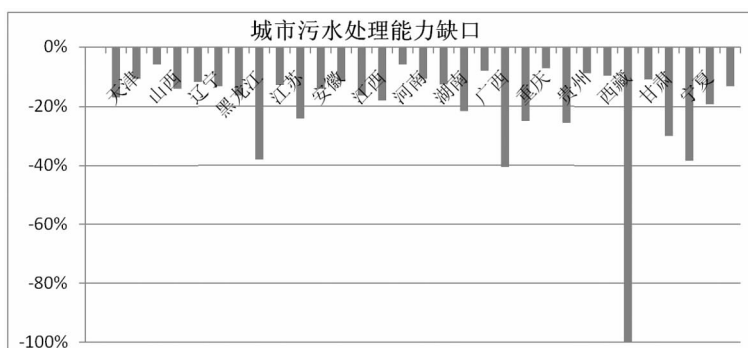


图 2 2013 年各省污水处理能力缺口（百分比表示）

二、政策催动水污染治理行业发展

2015 年 4 月“水污染防治行动计划”（“水十条”）颁布，意味着我国环保治理进入以环境质量和环境效果为核心标准的新阶段，“水十条”以明确的量化指标对污水治理结果进行详细要求。环保行业作为政策导向型行业，在如此明确的政策要求下，迎来了又一个大发展时代。在“水十条”规划中，工业废水治理、城镇生活污水治理、城市黑臭水体治理、农业污

水治理、环境监管等领域投资规模巨量增长：到 2020 年，将完成环境保护建设资金投入 4 万-5 万亿元（前三年投入资金约 2 万亿，其中中央财政投入资金 5000 亿元，各级地方政府投入资金 1.5 亿元。）而据此投资资金测算，“十三五”期间，水污染治理行业的年销售总收入将激增 3-5 倍，市场规模理论上将达到 2.85 亿-6.75 亿元。

三、水污染治理行业发展情况

（一）水处理产业链

水处理主要涵盖供水、污水处理和排放三个环节，产业链可简要表示为图 3。总体来说，水处理行业需求弹性较小，产业链上的公司经营和盈利能力较为连续稳定，没有明显的周期性和季节性；另外由于不同的地区在水资源量、人口规模和经济发展水平等方面都各不相同，具有一定的区域性。行业具有较高的资本沉淀性，资金回收期长，对投资者的资本实力要求高。在公用事业中开放程度较高、集中度低，产业链纵向一体化趋势明显。

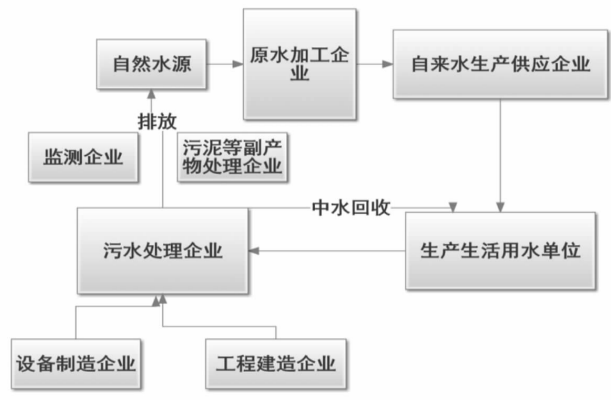


图 3 水处理行业产业链

一得集

目前供水行业已经进入成熟期，形成了一批规模庞大、产业链完备的企业，到 2015 年供水企业有 1497 家，产业前十大公司市场份额占比 9.1%。由于水资源利用已接近上限，进一步开发难度较大。2012 年国务院出台的最严格水资源管理制度，限制用水总量，2015 年为 6350 亿平方米，2020 年为 6700 亿平方米，因此未来供水产能难以有明显增长。但政府已开始通过上调水价引导合理用水、保证水厂合理盈利，预期未来水价将会继续普遍上行，供水行业盈利能力将有提高。

而水污染处理在过去十年间一直处于投资高峰期，行业的高毛利和弱周期性吸引大量资本，相关上市公司抗周期性吸引了大量资本进入，领域内的上市公司也得到高估值，前景受到普遍看好。经过几年的跑马圈地，行业内已经形成了具有一定技术或地域优势的企业，进入资本和品牌竞争的阶段。具有资本、技术优势的企业已开始整合产业链或推动技术升级，如碧水源致力于推动较先进的膜处理应用；具有区域垄断优势的企业主要立足于稳固区域优势，如重庆水务、武汉控股均通过特许经营权基本垄断所在地水务运营。下文将详细介绍水污染处理环节。

（二）水污染处理环节

1、按产业链梳理

水污染处理环节的产业链从上到下为：机械设备、工程施工、运营服务。整个产业链产业规模扩张快，市场化水平较供水行业高，行业毛利率维持在 17%左右。产业特点主要是：1、营收呈金字塔型分布，大致分为 53%、37%、10%。2、毛利呈金字塔型分布，上游至下游盈利能力不断改善。3、工程施工和运营服务关系紧密，都有地方政府扶持（产生地区壁

全)。4、运营服务是非市场化运营，行业集中度低，前十的占有率大致为24.37%，其中北控水务占6.49%。

表1 水务行业市场占有率排名

排名	公司名称	市场占有率	排名	公司名称	市场占有率
北控水务	6.49%	6	威立雅	1.53%	2
首创股份	3.60%	7	重庆水务	1.50%	3
创业环保	3.15%	8	金信安水务	1.33%	4
桑德环保	2.28%	9	光大国际	1.30%	5
同方水务	1.91%	10	中环保水务	1.28%	

数据来源：wind 资讯（2009 年）

（1）机械设备又称水污染产品制造业

包括：设备、材料、仪器仪表、药剂等。企业之间竞争激烈，他们不同于传统制造业批量生产的模式，会根据污水情况按需定产，接受订单、加工产品。设备类型种类繁多，包括管道、阀门、污泥处理、消毒、膜、仪表等几大门类，以及上千种具体设备。例如针对重污染行业工业废水和工业园区的水污染，工业废水处理的核心设备、高端材料及药剂的生产制造会不断的更新换代；例如针对农村生活污染治理，将促进小型化、自动化污水处理系统和集群监控预警维护系统的蓬勃发展等等。

根据《中国环保产业》的统计，样本企业产品数量总计在 2500 种左右，水处理药剂、材料、监测仪器的种类都在 100 余种，每种产品对应的收入不过 200 万元，利润更是不到 100 万元。种类庞杂的设备、药剂种类，造成上游市场高度分割，成为企业快速增长的障碍。

一得集

(2) 工程设施和运营服务可以概括为水污染治理环境服务业

水环境服务业采用“政府特许、政府采购、企业经营”商业模式。在特许经营期限和特许经营区域内提供充分、连续和合格污水处理服务，地方政府作为唯一购买方，向污水处理公司采购污水处理服务。污水服务采购结算价格由当地财政局或其受托机构予以核定，通常每3年重新核定一次。这些企业具有技术服务的鲜明特点，其服务领域和服务范围已从单一的工程技术咨询发展至包括环境工程设计、施工与运营，环境评价、规划、决策、管理等咨询，环境技术与开发，环境监测与检测，环境贸易、金融服务，环境信息、教育与培训及其它与环境相关的多种综合性服务活动。例如在国家鼓励水污染交由第三方专业化运营背景下空前发展的EPC、BOT、PPP等模式；例如水体环境、工业污染源、园区污水处理厂和生活污水处理厂等水环境监测、污染防控和安全预警一体化的监控服务业；例如消除城市黑臭水体为目标的水体环境的生态修复服务等。

表2 几种运营模式的区别

运营模式	基本定义	出资方	核心竞争力	代表案例
BOT	建设方投入资金，项目建成后获得一定期限的特许经营权，到期后将设施无偿移交给政府	建设方	资金	哈尔滨太平污水处理厂
TOT	政府建设项目，建好后一定期限内有偿转让产权和经营权给投资方，投资方运营管理，期限满后将项目交还	政府初始投资，通过TOT收回部分投资	资金和运营能力	兰州七里河安宁污水处理厂

续上表

DBO	政府负责投钱，建设方建设项目并在期限内运营管理。期限满后，交还给政府。	政府	建设和运营能力	澳门污水处理项目
PPP	建设方负责筹资、建设与经营。同时政府通常与提供贷款的金融机构达成一个直接协议，该协议不是对项目进行担保，而是政府向借贷机构做出的承诺，将按照政府与项目公司签订的合同支付有关费用。这个协议使项目公司能比较顺利地获得金融机构的贷款。	建设方（政府协助）	资金实力、建设能力	汕头中信滨海新城
委托经营	政府部分将基础设施委托企业经营	政府	运营能力	海南省 16 个污水处理厂

2、按处理对象梳理

(1) 市政污水处理

市政污水处理又称生活污水处理，对资金、技术和政府支持程度要求较高，与工业污水处理相比，市政污水处理投资更多的依赖地方政府，有一定地域垄断存在。因此具有相关优势的企业能够维持较高毛利率，也存在大量中小污水厂难以维持。从深沪港上市公司来看，已公布年报的情况下，排名前 10 家公司的市政污水处理业务总营业收入年平均增长率 19.96%，平均销售毛利率处于 43.22%之间。一般来说，上市公司的主营业务中，市政污水处理业务具有最高的平均毛利率。

经过前几年的投资潮，目前大中城市基础设施已基本到位，城镇污水处理率达到 80%以上，传统市政污水处理的项目数量和规模日趋下降。但

一得集

随着城镇人口增加和水处理标准提高，市政污水处理在“量”和“质”两方面都有很大发展空间，尤其在提标改造、小城镇污水处理设施建设、再生利用等细分领域。

表3 市政主要污水处理技术

技术	方法	特点	市场空间
传统沉淀技术	利用自然重力实现污染物分离	成本低、花费时间长	是最基础的处理技术
混凝、加载物沉淀技术	在传统沉淀中加入混凝药，加速处理速度	对污染物浓度较高的水体净化效果相对较差，且沉淀净化后污泥浓度较低，后续处理流程较繁杂	传统沉淀技术的替代品
活性污泥技术	利用微生物的代谢作用实现对污水中有机污染物的转化去除	剩余污泥含水量较高、后续处理工作量较大；出水水质不够稳定	较为主流的处理工艺
膜技术	以物理法为基础的膜分离技术	膜易污染，整体运行成本相对较高	在处理水量大、对出水水质要求不必太高的水环境治理等领域其应用较少

其中，膜技术是目前最热门的处理技术，应用非常广泛，在供水、污水处理、中水回用、海水淡化等环节的都得到使用。将膜技术与别的技术结合的衍生技术是现在的主流污水处理技术，例如物理法与生化法结合生成膜生物反应器（MBR）技术、由膜过滤单元和膜清洗系统组成的连续膜过滤（CMF）、将超低压中空纤维膜技术与连续膜过滤技术相结合而派生出来的浸没式膜过滤（SMF）等等。

(2) 工业污水处理

与市政污水处理不同，中国的工业废水排放仍未得到有效控制，随着工业化进程不断推进，可以发现近年来比较严重的污染事件几乎都与工业废水未达标排放有关。重污染行业的企业排放的污水含有重金属、有毒、难于降解，因此工业污水的处理对工艺技术的要求很高。在“史上最严环保法”和“水十条”出台的背景下，工业污水处理和治理是重点，涉及的行业从原来的冶金、电力、石化等扩张到 42 个行业，排放标准也不断提高，加上执法机构加强执法力度，工业企业的违规成本上升，工业污水处理市场规模会大幅提高。因为对技术的高要求，市场还较为分散，没有出现占有率很高的竞争主体，且拥有较多核心技术的外资企业占有率高于国内企业。

表 4 工业污水种类及对应处理技术

行业	污水含主要污染物	处理技术
化工、石油、制药、食品、 纺织、燃料	高含盐	先对污水进行软化处理，然后采用“超滤+纳滤”或“超滤+反渗透”等组合膜分离工艺脱盐，盐另回收处理
煤化工、屠宰、食品发酵、 制药、石油化工、有机合成	高浓度氨氮	膜分离技术结合物化+生化技术、 蒸馏/精馏+生物处理
酿造、制纸、制药（中药）、 有机化工、油漆、纺织/印染、 石化/油类	难生物降解成分	两种或多种强化氧化的协同 催化氧化技术
电镀、金属冶炼、选矿、线 路板制造	重金属	生物处理技术（微生物法）、 各种技术集成处理污水技术

一得集

四、行业重点企业概况

中国水网公布“2015 水业十大影响力企业”34 家入围企业水务总规模及新增规模发布，其中前十家企业的总规模（万吨/日）如下表所示：

表 5 2015 水业十大影响力企业排名

排名	企业名称	总规模	特许经营类项目规模	属地性专营项目规模
1	北控水务集团有限公司	3222	3222	暂无
2	北京首创股份有限公司	1900	1900	暂无
3	广东粤海水务股份有限公司	1597	730	867
4	上海城投水务（集团）有限公司	1525	暂无	1525
5	威立雅中国	1352	1352	暂无
6	苏伊士（中法水务）	1237	1237	暂无
7	深圳市水务（集团）有限公司	1149	678	471
8	上实基建控股有限公司	1056	1056	暂无
9	中国水务投资有限公司	968	968	暂无
10	北京碧水源科技股份有限公司	750	750	暂无

这个排名基本上能反应水务市场中企业的实力情况，从市场占有率上看，北控水务遥遥领先，随后的还有首创股份、广东粤海等。接下来，将按水污染处理产业链顺序介绍重点企业概况。

（一）产品制造商

1、南方汇通（000920）

南方汇通主要依靠其控股子公司时代沃顿在膜材料行业占据半壁江山。时代沃顿位于贵州省，作为全球反渗透膜规模化生产的 7 家厂商之一，主

要进行反渗透膜和纳滤膜的研发、制造，拥有核心技术并能规模化生产，是国内最大的复合渗透膜生产企业。在膜材料上，目前拥有 1000 万平方米的纳滤、复合反渗透膜的产能；在膜组件制造上，是全球第二家，国内唯一的干式膜元件生产商。生产的膜产品质量处于中高端，广泛应用于饮用纯水、工业用高纯水、食品饮料、海水淡化、市政供水处理等行业。是国内唯一通过美国家用膜产品和工业膜产品认证的产品。2015 年时代沃顿完成业绩承诺，净利润达 1.04 亿，较同期上年增长 18.81%。

南方汇通原主营是铁路货车、机车的重大锻铸配建制造以及棕纤维弹性材料制造。2007 年在执行一段时间“立足铁路市场、有限多元经营”的战略以后，南方汇通选择控股时代沃顿。至此，南方汇通开始反渗透膜业务经营。2015 年 6 月底，南方汇通用铁路货车相关业务资产置换时代沃顿 36.79% 的股权，至此，南方汇通控股时代沃顿 79.61%，不再从事铁路货车相关业务，主营转变为膜材料和棕纤维业务，逐步发展成以膜法水处理为主，棕纤维综合利用和股权投资为辅的控股型上市公司。截至 2015 年半年报，膜业务的主营收入已占 57.54%，毛利率在 50.88% 以上。

2、津膜科技（300334）

天津膜天膜科技股份有限公司前身为 1974 年成立的天津工业大学膜分离研究所。是中国第一支中空纤维膜组件诞生地。以膜材料组件等领先技术起家，现在以膜材料和膜过程研发、膜产品规模化生产、膜设备制造以及膜工程设计施工和运营服务为产业链的企业,公司生产以 PVDF 材质为主的、各种规格的内压型和外压型中空纤维超滤、微滤膜组件；拥有国际先进水平和自主知识产权的膜生物反应器（MBR）的核心技术。公司核心技

一得集

术是膜材料处理，拥有唯一的“膜材料与膜应用国家重点实验室”，公司主营膜工程和膜产品销售，目前产能已从上市之初 100 多万平/年扩至有超、微滤膜产能 415 万平方米/年；公司产品拓展至市政、印染、煤化工等工业工程领域；通过与创业环保合作、以及设立各地分公司，在巩固天津市场的同时，又将市场扩展至到全国。2015 年以前营收全部来自膜专用设备制造，2015 年开始涉及污水处理工程，污水处理工程毛利较低，因此 2015 年营收虽然增长但净利润确大幅下滑。

(二) 市政污水处理

1、碧水源 (300070)

碧水源提供以膜法水处理为核心的整体技术和工程解决方案，业务领域涵盖水务全产业链，涉及膜技术研发以及膜设备制造、城市污水和工业废水处理、再生水利用、污泥处理、自来水处理、海水淡化、水务工程建设、水务投融资，以及民用商用净水设备。是世界上少数拥有 MF、UF、DF 及 RO 产品全系列生产技术与生产线的公司之一，拥有完全自主知识产权的 PVDF 增强型微/超滤膜、超低压反渗透膜及 MBR 技术，增强型及中衬型 PVDF 中空纤维微滤膜的年产能 400 万平方米以及中空纤维超滤膜的年产能 200 万平方米，超低压选择性纳滤膜（DF 膜）的年产能达 100 万平方米。在 MBR 应用上，碧水源设计的武汉三金潭污水处理厂最高日流量能达到 200 千吨/天，代表国内最高水平。主营收入中污水处理整体解决方案占 63.75%，市政与给排水工程占 25.51%，净水器占 10.74%，它不再进行膜销售业务，生产的膜自给自足供给建造的污水工程。

2、北控水务 (0371.HK)

【二】行业研究

北控水务在污水处理项目建造及运营上是当之无愧的行业龙头。项目涉及 19 个省、2 个自治区、4 个直辖市，并且沉降到县级市，初步实现覆盖全国。拥有 388 座水厂，其中 285 座污水处理厂、94 座自来水厂、8 座再生水处理厂和 1 座海水淡化厂。水处理能力达 2460 万吨/天（包括再生水）。近四年总营收平均增长量在 51.59%，近利润平均增长 42.94%。

2015 年顺利签订 450 万吨/天的水项目，北控水务规划每年新签订处理能力不少于 300 万吨/天，并于 2018 年总项目处理能力扩张至 4000 万吨/天的目标。未来以“质”为标准的污水处理标准，让它优秀的污水处理能力在目前国内市场极受欢迎，并且随着 PPP 模式的推广，北控水务在项目上将获利更多：PPP 模式项目周期长，可以给公司带来稳定盈利；而且项目有各级地方财政支持。

（三）工业污水处理

1、万邦达（300055）

万邦达是为石油化工、电力等行业大型项目提供工业水处理系统全方位、全生命周期服务的工业水处理专业服务商。它采取托管运营的模式与客户合作，这种方式会带来稳定现金流并且有利于客户的长期稳定。2015 年收购昊天节能，拓宽了产业领域，带来新的赢利点。昊天节能专业于预制管道绝热、防腐涂覆和管道预警系统等技术的研发，专业从事保温管道、管件的设计、研发、制造和销售。

近两年，石油化工、煤化工等能源行业受国际市场石油价格持续下降的影响，国内煤化工、石油化工行业项目进展缓慢，万邦达的订单量存在下滑风险，会对公司业绩带来不利影响。公司全面掌握了水处理系统给水、

一得集

排水、中水回用专业技术能力，具备较强的综合实力和统筹能力。加上多年的经验，目前工程承包项目订单充足，例如与乌兰察布市政府签订了 56 亿订单。2015 年半年报中分业务看，工程承包 3.18 亿（+37%）、托管运营 0.88 亿（+20.7%）、商品销售 2.17 亿（+675.18%）、固废处理业务（吉林固废）0.19 亿、保温管道产品 2.58 亿（昊天节能）。

五、杭州市水务控股集团污水处理业务情况概述

杭州市水务控股集团有限公司由杭州市水业集团有限公司和杭州市排水有限公司联合重组而成的，从事水务投资、建设、运营的大型国有独资企业。集团主要承担着杭州市主城区的制水、供水、排水、污水处理业务及环境配水工作等。目前，集团总资产达 75 亿，下辖 4 家制水厂、2 家污水处理厂。设计日供水能力 170 万吨，供水管网总长度 3990 余公里，服务面积约 660 平方公里，服务人口 300 余万；设计日污水处理能力 120 万吨，十二五期间实际日污水处理量为 115 吨。

表 6 水业集团十二五期间污水处理能力

序号	规划指标名称	单位	“十一 五” 实际值	“十二 五”实 际值	“十二 五” 与“十一 五”实际 值比较	“十二 五” 规划值	“十二 五”实 际值与 规划值 比较	规划完 成情况
1	营业收入	亿元	43.18	61.60	[7.4%]	56.17	9.7%	完成
2	利润总额	亿元	-0.48	5.22	[261.2%]	1.73	201.7%	完成
3	净利润	亿元	-0.50	4.34	[254.1%]	1.50	189.3%	完成

续上表

4	污水年处理量	亿吨	3.60	4.20	0.60	4.14	0.1	完成
5	污水厂污水处理率	%	85.00	100.00	15.00	90.00	10.0	完成
6	污水处理合格率	%	90.00	99.00	9.00	95.00	4.0	完成

水务集团在污水处理业务上全力向外拓展，目前项目参与地或拟参与项目涉及地域有临安、安居、江西井冈山等。水务项目运营形式多样有BOT、BT等，未来也将采用PPP模式。

旗下两家污水处理厂，城西污水处理厂和七格污水处理厂。

城西污水处理厂，在2014年底启动通水调试，目前已投入使用，是城西地区和西溪国家湿地公园的重要基础设施配套项目，也是杭州市与浙江大学合作共建和谐杭州示范区的重要项目之一，还是列入国家太湖流域水污染治理范围的重点项目、浙江省重点工程、杭州市“十大工程”重点项目。通水的城西污水处理厂一期工程每天处理能力5万吨污水，远期规模是每天处理20万吨污水，出水水质以高于国家一级A标准执行，比余杭塘河等河水水质还要好，城西污水处理厂还将本着减量化、稳定化、无害化及资源化的原则，对污泥进行严格处理，污水处理厂产生的污泥送至指定的污泥处理场，采用“热干法+混合填埋”的处置方式进行处理。

七格污水处理厂位于杭州市经济技术开发区下沙路525号，紧邻钱塘江江堤。该厂作为浙江省、杭州市重点工程，是浙江省最大的城市污水处理厂，工程分一、二、三期建成。目前总规模120万立方米/天，

一得集

一期工程于 2000 年 12 月开工建设，2003 年 7 月投入试运行，设计处理能力 40 万吨/日；二期工程于 2005 年 9 月建成，设计处理能力 20 万吨/日。三期工程于 2007 年 12 月开工建设，设计处理能力 60 万吨/日。七格污水处理厂均采用具有脱氮除磷功能的 A/A/O 法生物处理工艺，设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

简析城市垃圾的处理办法

杭州环境集团 张步云

近些年来，经济水平日益提升，城市化进度加快，随之而来城市垃圾处理问题也日渐突出。同时，垃圾污染困扰我们的生活健康，其中城市垃圾的设置，在一定程度上能够缓解垃圾污染问题。为了进一步探讨垃圾处理的具体方法，本文将新密市城市作为例子，从垃圾场选址和填埋工程设计两个方面，对城市垃圾处理方法形成系统性的了解，但相关的内容，仍然需要在实践当中予以不断补充和完善。文章主要针对于城市垃圾的处理办法进行简要探讨分析。

一、城市垃圾来源及分类

城市垃圾指城市居民日常生活或者城市日常服务过程中产生的废物，主要包括生活垃圾和工业垃圾。垃圾来源主要有居民生活垃圾、保洁垃圾和集团（学校、机关、工厂和服务行业等）垃圾。其中居民生活垃圾居整个城市垃圾总量榜首，其成分复杂，种类繁多，且随季节、时间变化，处理过程最为繁琐。保洁垃圾主要来自马路、街道等地区的清洁，

一得集

多泥土、枯叶和包装等，易腐烂。而集团垃圾来自学校、机关、工厂等，成分比较单一。

城市垃圾种类颇多，分类方法也存在多种。根据垃圾的可燃性能可将城市垃圾分为可燃垃圾和不可燃垃圾；按照散发热量值，可分为低热值垃圾和高热值垃圾；按照化学成分不同，可分为有机垃圾和无机垃圾。在国内，参考城市垃圾处理方式可将垃圾分为四大类：可回收废物、易腐烂物、可燃物和其他无机废物。城市垃圾的存在虽然会影响人们的日常生活，但如果处理得当，不失为一种可利用的资源。快速、有效地实现城市垃圾的处理，对于保护城市环境、合理利用垃圾都有着十分重要的意义。

二、城市垃圾的处理现状

（一）宣传力度不够，我国城市居民的垃圾分类意识薄弱

虽然生活水平有很大提升，但人们的环保意识却没有得到提升，有人会将垃圾通过卖废品的形式处理掉，但是更多的是人们很少意识到垃圾也是资源，垃圾混合导致回收难度提高，资源流失。

（二）相关法规体系不完善

主要表现在政府监管的制度建设和力量建设比较薄弱；生活垃圾分类和处理技术标准不完备，指导性不够明确；企业、政府和个人的责任义务不明确等。目前来说，不健全的相关制度导致人们无法意识到垃圾减量化的根本问题，为按照不同类别分类和再利用提供了难题。并且伴随大量垃圾的逐年产生，政府面临巨大的挑战，资金的缺乏无法满足垃圾处理的需要，没有良好的设备维护和更新换代，使垃圾处理无害化难上加难。

(三) 收集方式不合理

我国绝大多数的城市垃圾采用混合收集的方式，增加了垃圾处理量和花费大量成本。调查表明，我国城市垃圾中的主要成分是无机物，且不同城市的垃圾基本组成情况不同，垃圾资源化难度大，当回收再利用的经济效益不明显时，人们的热情将因此被打击，行动难以落实。

(四) 处理技术相对落后

目前，我国垃圾处理的方式主要还是卫生填埋和堆肥。而传统的垃圾处理方法占用大量的耕地，处理效果会导致二次污染等不良影响。

三、我国城市垃圾处理技术

(一) 卫生填埋技术

垃圾所带来的危害十分严重，所以对垃圾进行科学处理已成为当前城市发展中十分重要的课题。我国第一座垃圾处理厂是由清华大学牵头设计完成的，其标志着我国垃圾填埋技术在实际中的正确应用，也为我国垃圾卫生填埋技术的发展奠定了良好的基础。目前我国城市垃圾采用卫生填埋处理过程中，多采用厌氧填埋法，同时利用天然的地形地貌，并建有防渗层。同时还会采用人工合成的化学合成材料来提高防渗层的防渗能力，同时在垃圾填埋系统中设有渗出液收集系统及沼气收集系统等。填埋层中采用垃圾，黏土交替压实铺砌的填埋方法，上部设有防水的覆土层，覆土上部还可以进行绿化处理。通过这种技术的实施，可以将垃圾处理过程中的沼气能源实现回收利用，但对于处理过程中存在的垃圾渗滤液则需要进行处理，避免对环境带来污染。

一得集

(二) 利用垃圾发电

垃圾发电是把各种垃圾收集后，进行分类处理。一是对燃烧值较高的进行高温焚烧，也彻底消灭了病源性生物和腐蚀性有机要物。在高温焚烧（产生的烟雾经过处理）中产生的热能转化为高温蒸汽，推动涡轮机转动，使发电机产生电能。二是对不能燃烧的有机物进行发酵、厌氧处理，最后干燥脱硫，产生一种气体叫甲烷，也叫沼气。再经燃烧，把热能转化为蒸汽，推动涡轮机转动，带动发电机产生电能。垃圾充分有效地用于发电，其资源效益极为可观。

四、新型城市垃圾处理技术

(一) 垃圾衍生燃料

垃圾衍生燃料主要是将垃圾中的废塑料，纸张等筛选出来，进行进一步的加工形成固体燃料，这些固体燃料可作为热源使用。这种技术可以使燃烧更为充分，且产生烟雾较少，成本较低，应用范围广，但是还应对其产生的环境问题进行进一步的改善。

(二) 微波裂解技术

微波裂解技术对城市垃圾进行处理具有建设和运营成本低，效率高等优势。而且其产生的可燃性气体可以直接作为热源使用，这种技术有效节约了煤、石油、天然气等不可再生能源，且加大了资源回收率。

(三) 蠕虫堆肥法

蠕虫堆肥法是利用人工养殖的蚯蚓对垃圾进行处理，基本原理是蚯蚓的食量大且消化能力极强，进而达到较高的处理效率，且养殖蚯蚓成本较

低，不会产生明显的环境污染，处理效果明显，且处理后的垃圾可作为肥料继续使用。但此法需要耗费较多的劳动力，且蚯蚓的生长需要一定的条件支持。

五、我国城市垃圾处理技术的发展趋势

卫生填埋技术是符合我国国情，能够有效处理城市垃圾问题的技术，在我国城市垃圾处理领域发挥着不可替代的作用。今后很长的一段时间内，卫生填埋技术仍会作为一种主要的垃圾处理手段。近年来，生化反应填埋技术在发达国家已经流行开来，生化反应填埋技术具有降低处理成本，有效解决渗透液问题，改善局部环境等优点。这种新的填埋技术在我国会有广阔的前景。与此同时，我们应积极借鉴国外的经验及先进技术，如气化熔融焚烧技术等，提高处理效率，降低运营成本。

六、结束语

总而言之，在我国，城市垃圾管理是一大难题，它正影响着我国的环境和城市地区的可持续发展。只有使垃圾做到合理处理和利用，使资源回收充分，处理效率提高，同时也克服了填埋、焚烧和堆肥的缺点，只有这样，才能实现垃圾的变废为宝，为社会提供可利用资源。

电动汽车行业现状及发展前景

杭州城投资产管理集团有限公司 刘浩 王昊博

目前，环境污染以及能源紧缺问题日益严重，城市空气污染的 50%以上来自于汽车尾气，发展新能源汽车势在必行，电动汽车是我国新能源汽车发展的主要方向。我国已是电动汽车产销的第一大国，这很大程度上得益于政府强有力的推动作用，然而，完全依靠政府推动的产业不可能得到持久的发展，电动汽车行业必须要向市场导向型发展。电动汽车的主要核心技术包括动力电池、电机和电控三大版块，动力电池属于电动汽车最核心的部分，约占电动汽车成本的 40%左右，而正极材料约占动力电池成本的 30%左右，也是目前限制动力电池发展的主要瓶颈，其中三元材料作为动力电池中的正极材料有着更加广阔的发展前景；在基础材料领域短期未发生突破性进展的情况下，电机、电控是电动汽车发展的重要方向。

电动汽车属于新能源汽车范畴，是我国新能源汽车目前的主要发展方向，也是未来汽车行业发展的的大势所趋。目前，我国纯电动汽车的产量、保有量均居世界第一，与发达国家技术水平差距不如传统汽车大，有望实现“弯道超车”，发展新能源汽车已经上升到国家战略高度，被赋予稳定增

长使命。

一、我国电动汽车市场现状

根据中汽协数据，2015 年我国电动汽车销售 33.11 万辆，其中纯电动汽车 24.75 万辆，同比增长 4.5 倍，插电混合动力汽车 8.36 万辆，同比增长 1.8 倍。

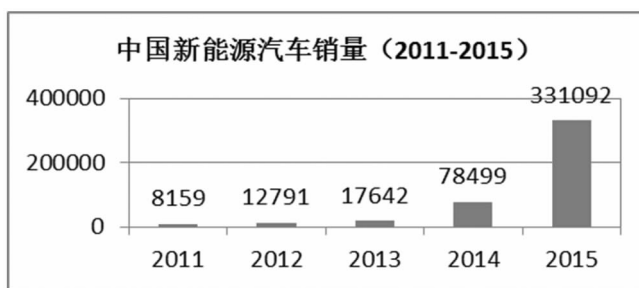


图 1 中国新能源汽车销量 (2011-2015)

资料来源：中国汽车工业协会

截至 2015 年底，全国汽车保有量达到 1.72 亿辆，其中电动汽车保有量达到 58.32 万辆，较 2014 年底的 12 万辆增长 169.48%，但与汽车整体保有量相比差距仍然很明显。

二、我国电动汽车发展的政策背景与环境

我国政府大力推动电动汽车发展的出发点在于以下两点：

- 1、发展绿色新能源产业，保护环境；
- 2、规避国外车企在汽车发动机、变速箱方面核心技术巨大优势，另辟

一得集

蹊径实现弯道超车。

在哥本哈根气候峰会上，中国曾承诺要实现到 2020 年单位 GDP 减排比 2015 年下降 40%–45% 的目标，而目前汽车所产生的排放占据交通运输碳排放的七成左右，另外，近年来我国雾霾天气愈发严重，温室效应显著，而交通是城市中空气污染的主要来源，推广电动汽车是发展绿色交通的必由之路。

在传统汽车领域，我们必须承认与发达国家存在较大的差距，而在电动汽车领域，我国已经形成了电池、电机、电控三大核心技术较完善的布局，与传统汽车领域相比较，电动汽车领域与发达国家的差距较小，在生产设备、制造工艺等工程化方面存在一些差距，而在核心技术和产品的动力性能上并不落后，另外，我国具有动力电池原材料资源丰富的天然优势，这些都为我国实现新能源汽车弯道超车提供了有利条件。

三、电动汽车的核心技术

(一) 动力电池

1、正极材料

从电动汽车的成本构成看，电池驱动系统占据了电动汽车成本的 30–45%，而动力锂电池又占据电池驱动系统约 75–85% 的成本构成。目前常见电池主要包括铅酸电池、镍氢电池、镍镉电池、锂离子电池等多种二次电池。而其中锂离子电池凭借其能量密度高、快速充电、高功率放电、循环寿命长以及无记忆效应的优点近年来得到快速发展，是电动汽车所采用的主要动力电池。

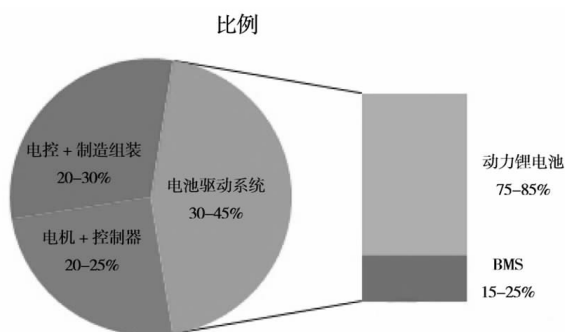


图2 电动汽车成本构成比例（资料来源:中国锂电网）

依据技术路线的不同，动力电池一般按照正极材料划分，目前存有磷酸铁锂、三元材料与锰酸锂等多种技术。主要正极材料性能比较见下表：

表1 主要正极材料性能

材料 性能指标	磷酸铁锂	锰酸锂	钴酸锂	镍酸锂	镍钴锰 三元材料
材料主要成分	LiFePO ₄	LiMn ₂ O ₄	LiCoO ₂	LiNiO ₂	LiNiCoMnO ₂
理论容量 (mAh/g)	170	148	274	274	278
实际容量 (mAh/g)	130-140	100-120	135-140	190-210	155-165
电压 (V)	3.2-3.7	3.8-3.9	3.6	2.5-4.1	3.0-4.5
循环性能 (次)	>2000	>500	>300	差	>800
储量	非常丰富	丰富	贫乏	丰富	贫乏
环保型	无毒	无毒	钴有放射性	镍有毒	钴、镍有毒
安全性能	好	良好	差	差	尚可
成本	较低	低	高	较高	中
应用领域	动力电池	小型/动力电池	小型电池	N/A	小型/动力电池

一得集

正极材料占据锂电池成本的 30%左右，其比能量较低也是目前限制锂离子电池发展的主要因素。从技术现状来看，在动力电池领域日本、韩国企业多数以三元、锰酸锂及混合材料作为动力电池的正极材料，而中国企业则大规模采用磷酸铁锂作为正极材料。我国使用磷酸铁锂为主要技术路线的原因有：1、磷酸铁锂原材料在我国非常丰富 2、磷酸铁锂循环性能、安全性能较三元材料好。但是，磷酸铁锂能量密度较三元材料低，导致汽车续航里程短。在三元材料电池方面我国企业与日韩仍有较大差距，目前三洋、松下和三星 SDI 的 18650 三元锂电池，容量已做到 3.1AH 以上，而国内最知名的三元锂电池企业的 18650 电池，容量也只能做到 2.2AH 左右。

2、负极材料

锂离子电池负极材料分类见下图：

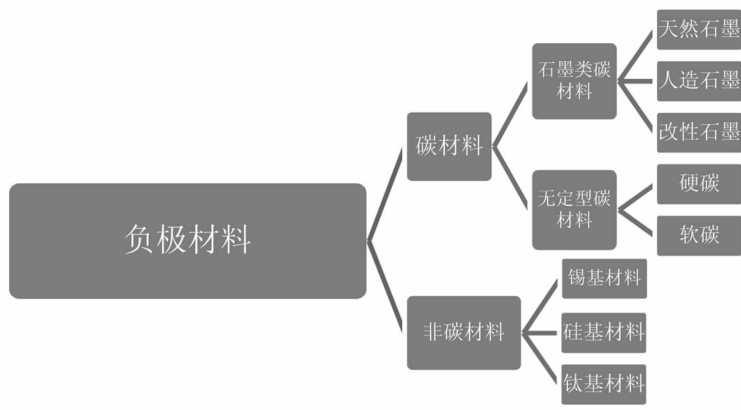


图 3 锂离子电池负极材料分类图

全球负极材料产业基本集中在中国和日本，其占据全球负极材料产量的 95%以上。目前负极材料的主流材料仍然是碳材料，其原因有 1、在正极

材料容量普遍不高的情况下，碳材料的能量密度已经足以满足电池需要 2、碳材料来源丰富 3、碳材料的嵌锂电位最低。主要正极材料性能比较见下表：

表 2 正极材料性能比较

负极材料	理论容量/mAh g ⁻¹	电压平台/V	备注
C (鳞片石墨)	372	0.3	理论容量小
Si	4200	0-0.5	体积膨胀>300%,循环性差
Sn	994	0.5	循环性差

未来前景较好的新型负极材料为锡基、硅基材料。这两种材料的比容量都非常高，且电压平台很低，目前很多企业及科研机构都对其进行研发，未来需要关注起规模化生产情况。

3、电解液

电解液对锂离子电池的运行和安全起着重要作用。锂离子电池的工作原理就是锂离子在正负极之间的穿插过程，俗称摇椅式，电解液就是锂离子流动的介质。其原理见下图：

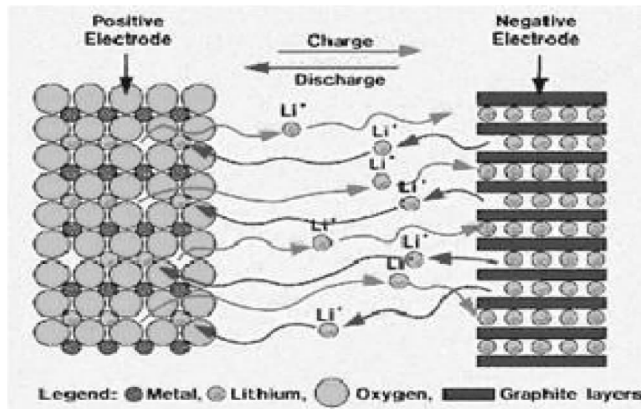


图 4 锂离子电池工作原理

一得集

主要的电解液材料性能比较：

表 3 主要的电解液材料性能比较

电解液种类	优点	缺点
六氟磷酸锂	离子电导率和化学稳定性良好，废电池环保且处理简单	抗热性和抗水解不理想，可以通过提纯手段改善
高氯酸锂	电导率、热稳定性和耐氧化性尚可	易引起电池爆炸，安全性差，不能用于实用性电池中
四氟硼酸锂	价格低廉	热稳定性差、氧化电位低、易水解且电导率也低
六氟砷酸锂	循环效率最好，热稳定性好，电导率几乎最高	环境污染严重，应用受限
氮双三氟甲基磺酸亚胺锂	热稳定性好、不易与水反应	电导率低，高压时与集流体铝发生反应

由于六氟磷酸锂作为动力电池电解液具有优异的性能，目前已成为电解液的首选材料。其独特的性能决定了短期内很难被其他材料取代。中国是世界上六氟磷酸锂产能最多的国家，其比重见下图：

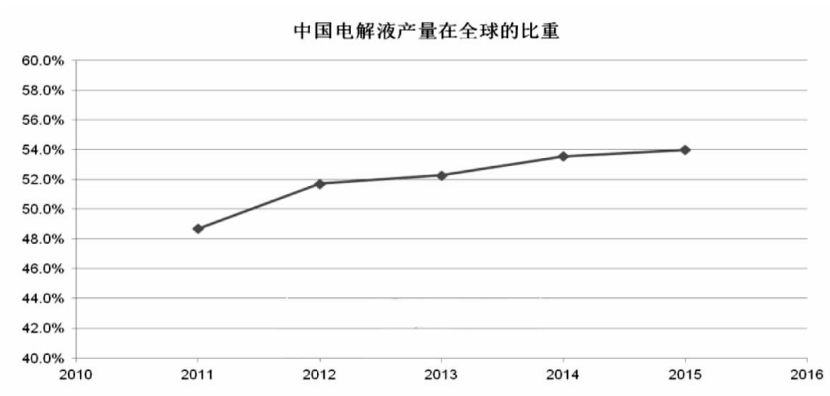


图 5 中国电解液产量在全球的比重（资料来源:中国电池网）

4、隔膜

动力锂离子电池与 3C 锂离子电池相比有明显的不同，前者为汽车等交通工具提供动力，需要提供更高的电压、更大的功率以及更多的电量。因此对隔膜的耐热性、均一性、透气性及耐化性提出了更高的要求。目前动力锂离子电池隔膜材料主要为聚乙烯及聚丙烯复合隔膜，当前全球锂电隔膜主要由日本和美国企业垄断，占据主要市场份额的行业三巨头为日本旭化成、东燃化学和美国 Celgard。隔膜在目前电池关键材料中利润空间最大。国内外厂商的市场份额见下图：

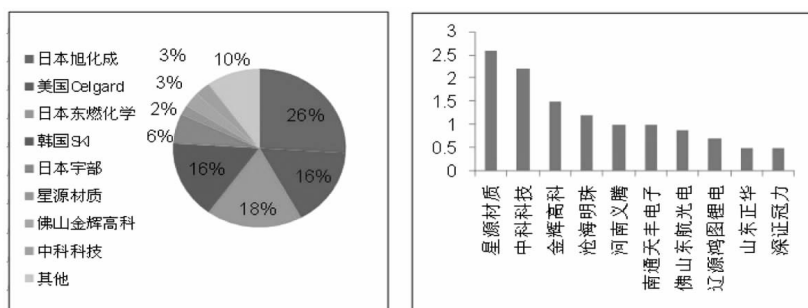


图 6 国内外厂商的市场份额

资料来源:IEK、中国化学与物理电源行业协会

(二) 电机

驱动电机是汽车的动力输出单元，其重要性不言而喻。在新能源汽车领域更为重要，被认为是新能源汽车的“心脏”。电机在新能源汽车中往往被安装在狭小的空间内，其工作环境复杂多变，要求具备抗振动、冲击性能能好，耐腐蚀、灰尘、高温高湿变化性能优异等，所以新能源汽车中的

一得集

电机应具备较普通工业电机更为严格的技术规范。新能源汽车常用的电机比较见下表：

表 4 新能源汽车常用的电机比较

类型		优点	缺点	主要应用领域
永磁电机	交流永磁同步驱动电机系统（正弦波）	转矩密度高、效率高、功率密度高、调速范围宽、运行可靠、体积小、重量轻	制备工艺较复杂等	适用于调速范围较宽、空间布置要求严格的领域
	直流无刷驱动电机系统（方波）	效率高、功率密度高、控制方便	调速范围窄、精度低	制备工艺较复杂等适用于调速范围要求较窄、精度要求一般的领域
交流异步驱动电机系统		结构简单、坚固耐用、成本低、噪音低。极限转速高、运行可靠	发热量大、体积大、质量大、功率密度低、效率低	适用于对驱动电机系统体积和质量要求较低的领域、如新能源客车
开关磁阻驱动电机系统		电机结构紧凑牢固、适合高速运行、结构简单、成本低、调速范围宽、运行可靠	转矩脉动大、噪音大、功率密度低、效率低	适用于对车辆舒适性要求较低的领域，如专用车

目前来说，我国和日本在乘用车领域都偏好采用永磁同步驱动电机，而美国的新能源汽车品牌以及我国的电动公交车领域，多数采用交流异步电动机驱动系统。我国偏好使用永磁同步驱动电机的原因除了其电机本身具有很大的优势外，还有就是我国拥有丰富的永磁同步驱动电机原材料稀土资源（2013年我国烧结钕铁硼体毛坯产量占比80%左右）；日本偏好于选择永磁同步电机作为新能源汽车电机的理由主要是日本供应永磁电机使用

的稀土磁铁公司较多，而且日本汽车多数以中低速行驶，因此永磁同步电机的加减速效率较高更符合其国情；美国新能源汽车电机主要采用交流异步电机，其主要原因是美国的高速公路已形成一定规模，汽车多数以高速持续行驶为主，交流异步电机的极限转速较高、坚固耐用等性能使其得到广泛应用，此外还与目前为止的技术积累以及电机本身的低廉价格有关。

（三）电控系统

电控系统被誉为新能源汽车的“大脑”，在不同类型新能源汽车上，电控系统存在一些差异，但总体来说电控系统包括能量管理系统、再生制动控制系统、电机驱动控制系统、电动助力转向控制系统以及动力总成控制系统。

1、能量管理系统

能量管理系统是新能源汽车的重要组成部分，主要包括功率分配、功率限制和充电控制三部分。能量管理系统的原理可以简单的概括为电子控制单元依据数据分析和处理，形成最终的指令和信息，发送到相应的功能模块实现能量的管理。相比于电机控制技术，能量管理系统的发展并不是很成熟，如何实现对动力电池的充放电状态进行时时监测，避免电池的过充过放，对电池进行定期的检测、诊断和维护一直是专家们努力研究的方向。

2、再生制动控制系统

电动汽车制动时，电机转换为发电机的角色，汽车在减速的同时将部分动能转化为电能储存起来，从而可以提高电动汽车的续航里程。

总体来说，国内关于制动能量回收的研究还处于初级阶段，再生制动

一得集

控制系统与电动汽车性能匹配更加优化将成为未来电动汽车研究的重要方向。

3、电机控制系统

电机控制系统是实现了对电机运转控制的系统，其关系着电动汽车是否安全可靠的运行。较以上两种控制系统，电机控制系统国内较成熟，近年来先进的电机控制方案更是层出不穷。

4、电动助力转向系统

电动助力转向系统是依据转向盘的输入力矩、转动方向以及车速等信号，通过电子控制单元调控电动机的旋转方向和助力电流的大小，再通过离合器和减速器将辅助动力施加到转向系统中，从而完成实时控制的助力转向。

5、动力总成控制系统

动力总成控制系统的作用是调控发动机与电动机输出功率的不同比例，从而实现电动汽车的不同动力性能，使其更加经济、高效。对于电动汽车来说，目前电池材料本身能量密度不高的瓶颈下，其中的电池管理系统（BMS）显得尤为重要。国外开发出了不少先进的动力总成控制系统，我国尚处于起步阶段。

四、运营模式创新

相比于传统汽车，电动汽车的前期购置与后期的充电、维护等环节联系更加紧密。目前，电动汽车市场尚处初期发展阶段，一方面多数消费者选用电动汽车的主要原因是补贴、牌照等优惠政策，另一方面电动汽车的

大力推广强烈依赖于下游充电设施是否完善，而目前充电设施的建设处于发展阶段，同时电动汽车更需要专业的后续保养服务，而这一系列问题均可通过租赁运营模式的创新得到有效的解决。

通常来说，租赁运营模式可分为融资租赁和分时租赁。融资租赁多用于商用车领域，有效的解决了首次大额购置成本压力，后续重要的电池维护问题；分时租赁多用于乘用车领域，有效的解决了消费者对于续航里程、充电问题的焦虑，此外，分时租赁的模式帮助消费者体验了电动汽车，加速了在消费者当中的推广。

租赁运营模式的好处：

1、对于个人消费者：所有权和使用权发生分离，减少了消费者在使用电动汽车过程中一些顾虑以及续航里程的焦虑，私人领域获得了加速推广。

2、对于集团消费者：大大降低了集团消费者的资金压力，公共领域得到了大力推广。

3、对于整车厂：缓解资金压力。

4、对于充电设施运营企业：避免了充电设施运营企业一次性投入过多的风险。

五、我国电动汽车行业发展分析的结论

(一) 电动汽车的发展要向市场主导转型

目前，我国已经是电动汽车产销的第一大国，这很大程度上得益于政策强有力的推动。在全球范围内，还没有哪个国家比我们国家有着更大的政策支持力度。诚然，在一个产业发展的初期，政府的推动发挥着巨大的

一得集

作用，但是，完全依靠政府，一个产业不可能可持续的发展下去，必须是市场导向型的发展才是长久之计。

我国对于电动汽车企业长期的补贴容易让企业患上依赖症，容易导致企业紧盯政策设计产品、缺乏技术创新动力、形成低水平盲目扩张的产能过剩等，随着财政部对于电动汽车企业补贴的逐年退坡以及骗补核查的完成，倒逼企业由补贴驱动向创新驱动转型，响应我国政府提出的市场导向、创新驱动、重点突破、协调发展的工作方针，真正实现我国电动汽车的技术品质的提升。

(二) 三元材料将会成为动力电池发展的主要方向

目前，动力电池的正极材料究竟选用磷酸铁锂还是三元材料仍然没有完全的定论，虽然磷酸铁锂的安全性能与循环性能较三元材料具有天然的优势，但考虑到电动汽车对于电池能量密度的迫切要求，同时，随着电池管理系统技术的不断完善，三元材料的安全性能与循环性能与磷酸铁锂的差距正逐渐缩小，而磷酸铁锂的能量密度问题是难以解决的，三元材料必定是未来动力电池正极材料的主要发展方向。

在电动汽车发展路线图中，明确提出到 2020 年电池单体质量密度达到 300Wh/kg 的发展目标，而磷酸铁锂的理论极限容量为 170mAh/g，目前业绩领先的磷酸铁锂单体能量密度约为 130wh/kg，即使按照磷酸铁锂的极限容量 170mAh/g 计算，对应的电池极限能量密度也仅能达到 216Wh/kg，无法实现 2020 年单体能量密度达到 300wh/kg 的目标。

三元材料 NCA 与 NCM 的理论容量接近 280mAh/g（按照 811 配比计算），较磷酸铁锂的理论容量高出约 64%，目前三元材料的单体能量密度业

界普遍可以达到 160-180wh/kg，领先的电池厂商可以达到 200wh/kg 以上，依据极限容量计算出三元材料电池单体的能量密度可以达到 412wh/kg，可以实现 2020 年电池单体 300wh/kg 的发展目标。

（三）电机、电控是电动汽车领域发展的重要方向

目前，我国对于电动汽车的推广政策集中于整车企业的补贴、下游基础设施的建设、个人消费者的不限号/不限行等，这些政策对于电动汽车的推广具有很大的推动作用，但是真正决定电动汽车产市场拓展的是充电技术、电池容量密度方面的技术进步，二者有一个发生技术突破，都将对电动汽车行业产生革命性影响，而这些进步需要相关基础材料学科的进一步发展，仍然需要较长时间，在基础材料学科领域短期内未发生突破性进展的情况下，电机、电控是电动汽车领域发展的重要方向。例如特斯拉的崛起并非基础材料学——电池能量密度取得巨大进步，而是电控领域——电池管理系统先进的技术；三元材料的循环性能、安全性能的提升均需要电池管理系统技术的不断进步；电池能量密度不能实现突破性进展的瓶颈下，可从降低能耗、提升效率角度出发，即可通过能量管理系统的技术进步、电机高效质轻等手段提升电动汽车的续航里程。

（发表于国家级学术期刊《经贸实践》2016年3月下）

餐厨垃圾处理行业分析

杭州城投资产管理集团有限公司 倪武

节能环保行业由政策驱动。随着国家对餐厨垃圾处理的重视，各项推动政策将陆续出台并逐步落地，并在试点项目的带动下，餐厨垃圾处理将进入爆发期。

一、餐厨垃圾处理基本概念和基本情况

2013年正式实施的《餐厨垃圾处理技术规范》将餐厨垃圾的定义为“餐饮垃圾和厨余垃圾的总称”。其中，餐饮垃圾指餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物以及后厨的果蔬、肉食、油脂、面点等的加工过程废弃物；厨余垃圾指家庭日常生活中丢弃的果蔬及食物下脚料、剩菜剩饭、瓜果皮等易腐有机垃圾。《餐厨垃圾处理技术规范》是目前餐厨垃圾处理领域仅有的一项行业标准。

随着生活水平越来越高，餐厨垃圾已经成为生活垃圾中不可忽视的一部分，据中国烹饪协会统计，我国餐厨垃圾占城市生活垃圾比重大致范围为37%—62%。以杭州为例，根据市环境集团发布的“垃圾处理指数”，2016

年4月以来日均生活垃圾有6281.36吨，同比上涨24.73%。那么餐厨垃圾在2324.1-3894.44吨/天。全国范围来讲，2014年全国生活垃圾清运量为17860.2万吨，则餐厨垃圾在6608.27-11073.3万吨，数量十分庞大。同时由于我国国人的饮食习惯，餐厨垃圾具有含水量高、有机成分大，容易腐败、盐分重的特点。对餐厨垃圾的处理工艺要求较高，例如填埋法会造成餐厨垃圾中营养价值的损失，而且产生的渗滤液、温室气体等对社会环境造成严重的二次污染；焚烧法会降低垃圾热值和发热量，也会导致焚烧炉燃烧不稳定产生二噁英。而若不处理则可能出现地沟油回流，对居民身体造成损失，影响社会稳定。而且各地区的餐厨垃圾成分差异显著，有的地区油脂含量高，盐分含量高，醋酸组分高，含水率高（75%~90%）；有的地区有机物含量高（79%~93%），富含蛋白质、纤维素、淀粉、脂肪等。因此，餐厨垃圾处理压力巨大，市场空间广阔。

二、餐厨行业现有市场规模及前景预测

（一）目前的市场规模

《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》要求“十二五”期间将建设餐厨垃圾处理设施242座，最终实现50%的社区城市初步实现餐厨垃圾分类收运处理。同时启动餐厨废弃物资源化利用和无害化处理城市试点工作的5年间餐厨垃圾处理试点城市（区）已达100个，按照一个城市一座的最少数量估计实际建设数量。每座均处置规模200吨/日，以50万元/吨的投资成本计算。得出市场规模情况如下：

一得集

表 1 餐厨垃圾处理市场规模情况

	处理设施数量	每座处置规模	建设市场规模
“十二五”的规划	242	200 吨/日	242 亿
试点建设情况	100	200 吨/日	100 亿

所以，目前已有建设市场空间在 100–250 亿之间。真实的全国日餐厨处理量目前没有准确统计，根据中国固废网研究院公布的信息，到 2015 年上半年全国的餐厨垃圾处理总能力是 2.47 万吨/天，单个项目平均处理能力是 211.24 吨/天。以 200 元/吨的运营费用估算，运行市场规模最多在 90 亿元。

(二) 前景预测

按照《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》要求，“十二五”结束，全国力争达到 3 万吨/日的处理能力。但哪怕按照 2014 年的餐厨垃圾产生量来计算，这个处理能力对应的处理率平均也只有 13.23%，处理缺口十分庞大。

参与十三五规划编写的中国环境保护产业协会餐厨垃圾专委会预测“十三五”餐厨垃圾处理能力有望达到 12 万吨/日。与“十二五”期间现实状况相比，下一个 5 年处理能力将成倍增长，同样以 50 万元/吨的投资成本计算，“十三五”期间建设市场规模预计在 480 亿。同样以 200 元/吨的运营费用估算，“十三五”期间运行市场规模大约在 450 亿元左右。

三、餐厨垃圾处理工艺和运营模式

(一) 处理工艺

我国餐厨垃圾富含高盐、高水量、高油、高营养物质，根据产业信息网统计，餐厨垃圾物质成分大致如下：

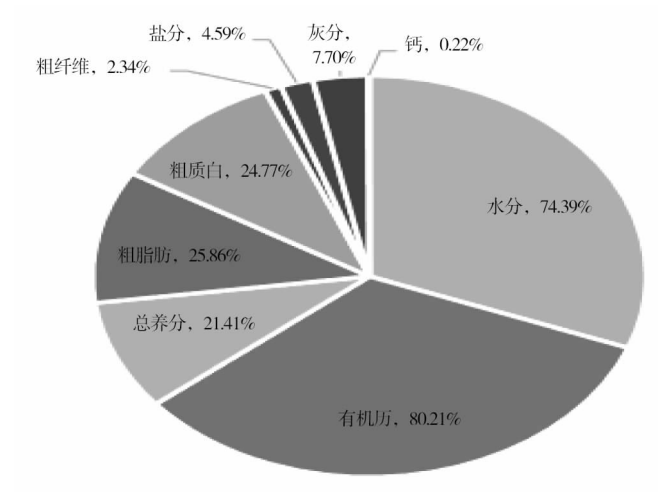


图 1 餐厨垃圾主要物质成分

餐厨垃圾的去处主要是养殖场作饲料或者非法作坊作地沟油。

现在根据垃圾特性，我国对餐厨垃圾的处理方式就焚烧、填埋、资源化处理三种。对资源利用率的要求越高，方法也在不断进阶。填埋法处理经发酵产生的填埋气和渗滤液会对环境造成二次污染；焚烧法存在燃烧不充分的情况，而且会产生大量的二氧化碳和二氧化硫。因此资源化利用是主流处理方式。

资源化处理根据不同的产物需求又可细分为高温灭菌、好氧堆肥、厌氧发酵、酯化反应等工艺。

一得集

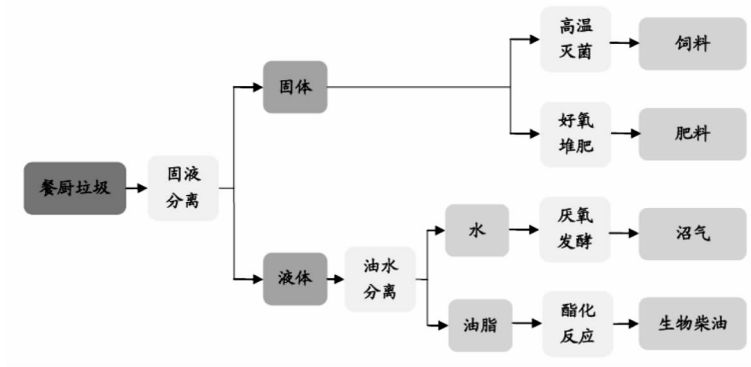


图 2 餐厨垃圾资源化处理

5年内国家开展餐厨垃圾试点项目的城市有100个，对试点城市的规划、在建和建成项目统计数据来看，到目前为止第一批73%项目已运行，第二批25%的项目已运行。试点项目工艺路线以好氧堆肥、厌氧发酵和饲料化为主流，变化趋势是厌氧发酵工艺路线占比越来越高，从第4批试点城市开始，只有厌氧发酵和好氧堆肥工艺，饲料化工艺基本没有。

厌氧发酵的优点是无害化程度较高，且具有高的有机复合承担能力；缺点是工程占地大、投资成本高、工艺复杂和发酵时间长，但瑕不掩瑜，其是一种切实可行的实现垃圾资源化的技术。

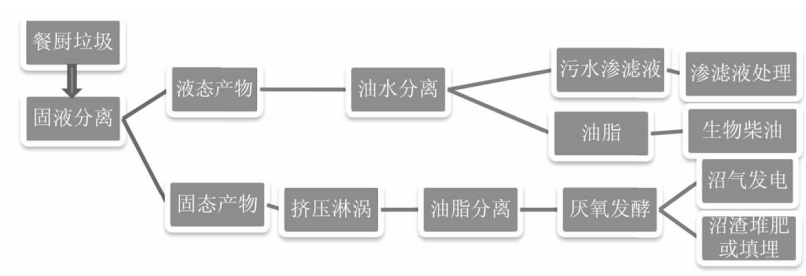


图 3 厌氧发酵工艺流程图

（二）运营模式及规模

在试点项目中，90%左右的项目采用 BOT 模式，正常建设周期不超过 2 年。BOT 模式开辟了新的资金来源，减少了政府财政负担。同时，地方政府作为参与方之一，并不是当甩手掌柜，而是同样也要承担责任。2015 年 9 月 8 日，财政部发布《财政支持稳增长的政策措施》，提出下一步将以更有力的财政政策支持 PPP 模式。PPP 模式不仅能带动社会资本参与餐厨垃圾处理领域、有效解决投资资金不足的问题，还能顺应地方政府及融资平台交出基建、市政投资主导权、让市场在资源配置中起决定性作用的改革方向，既可达到“稳增长”又可达到“促改革”的双重效果。此外，餐厨垃圾处理行业处于发展初期，极其需要发挥政府的引导和支持作用，帮助行业形成规范的市场环境。PPP 模式将成为主流，推动行业的发展。

从运营规模上来说，5 批试点项目日处理规模分布差异不大（除第一批有 16 个大于 200 吨/天的项目），平均处理规模为 110-195 吨/天。目前的态势是由大规模为主转向中小规模，其中 101~200 吨/天的处理规模最具代表性。

（三）厌氧发酵工艺的成本收益情况（以 200 吨/天规模计算）

表 2 厌氧发酵成本收益情况

	工程占地 (万平方米)	建设成本 (万元/吨)	运营成本 (元/吨)	产品收入 (元/吨)	垃圾处理 补贴 (元/吨)	垃圾收运 补贴 (元/吨)
数量/ 金额	1-1.2	40-80	45-150	80-160	110-130	60-120

一得集

基于垃圾完全降解的背景下，产生沼气和发电量的情况如下：



图4 餐厨、沼气、发电量的数量关系

一座以厌氧工艺处理餐厨的处理厂，成本包括建设成本（含融资成本）、经营成本；收入包括政府补贴、产品收入（油脂、沼气发电）和垃圾处理费，根据试点项目的运作情况统计：200吨/天规模处理厂的建设费为8000万元-1.6亿元；收运体系成本占比约30%，预处理建设与运营成本占比20%~30%。

根据试点项目的实际情况测算，当处理量为预测处理量的57.13%（即每天114.26吨）时，项目保本运行；目前多地项目存在吃不饱情况，例如杭州市200吨/天的设计量，但实际收集和处理的量在20吨/天。因此靠产品收入不足以支持，政府补贴是主要支撑。当收集量未能达到相应保本点时，需政府给以多余出的实际餐厨垃圾收集量的补贴，以确保项目保本运行（前提是量的增加需要品质达标）。

四、主要竞争者

我国餐厨行业目前竞争格局较为分散，单个企业处置规模相对较小。根据最新的统计数据，排名前八的餐厨垃圾处理企业处理能力5210吨/日，共占据约42%的市场份额。排名第一的普拉克市场占比也仅为9%。普拉克是瑞典洛克比水务公司的下属子公司，也是唯一一家外资企业。

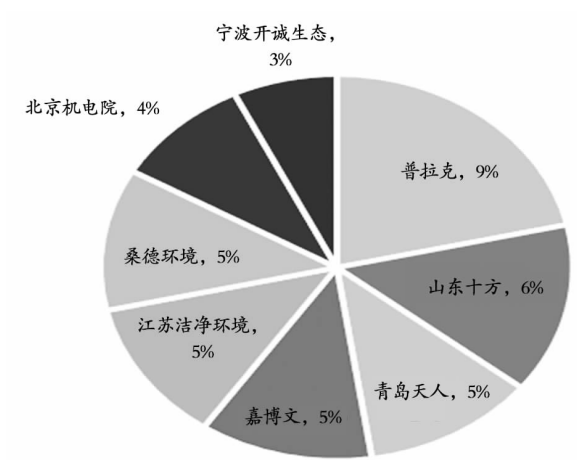


图 5 排名前八的市场份额情况

(一) 普拉克

承建并运营餐厨垃圾及有机固体废物项目 14 个，总处理规模达到 3500 吨/天，目前位于全国首位。单个项目处理规模设计最大达到 1000 吨/天，目前运行 500 吨/天，是国内最高处理水平，日产沼气 4 万方，发电 8 万度。主要工艺是厌氧好氧联合工艺（ANAMET）技术。业务领域还涉及市政污泥、供水污水处理、危废处理等。他较早的在国内从事餐厨处理业务，他的第一单业务——2008 年的重庆市项目运营的十分成功，因此有先发优势，项目遍布全国。

(二) 山东十方

目前承建并运营四个餐厨垃圾处理项目，在青岛、昆明、济南、烟台四地，以山东省为主。总设计处理规模为 1100 吨/日，运行处理规模为 800 吨/日。主要技术是厌氧微生物技术。

一得集

(三) 宁波开诚

目前项目设计日处理能力 200 吨，现日均处理规模达 250 余吨。主要技术是厌氧消化技术。宁波开诚是在宁波市政府支持，甚至是主导下建设起来的，背景较为特殊。他累计处理了宁波主城区餐厨垃圾总量的 70%。同时拥有餐厨处理设备制造、产品销售的业务。业务主要以宁波为原点向周围辐射开展，目前涉及山东临沂、金华、绍兴、上海浦东等。

五、相关产业政策支持

(一) 管理政策

餐厨垃圾问题已经得到政府的重视，近 10 年间，从国家到地方陆续出台一系列的扶持政策，带动餐厨垃圾处理行业的发展。

表 3 代表性的中央层面政策

时间	政策	主要内容
2002 年	《关于实行城市生活垃圾处理收费制度促进垃圾处理产业化的通知》	明确生活垃圾处理费应本着简便、有效、易操作的原则
2008 年	“全国城市餐厨废弃物资源化利用现场交流暨研讨会”	国内餐厨垃圾处理被正式提上日程
2010-至今	启动餐厨废弃物资源化利用和无害化处理城市试点工作	5 年间餐厨垃圾处理试点城市(区)已达 100 个，覆盖了 32 个省级行政区
2010 年	《关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》	解决“地沟油”回流餐桌问题，切实保障食品安全和人民群众身体健康
2012 年	《餐厨垃圾处理技术规范》	国内唯一餐厨垃圾处理相关的行业标准

续上表

2011 年	《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》	利用 6.3 亿元的循环经济发展专项资金对各地建设餐厨垃圾处理处置设施进行直接支持，提出到 2015 年，50% 的设区城市初步实现餐厨垃圾分类收运处理。
2012 年	《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》	提出力争 2015 年国内餐厨垃圾处理设施数量达到 242 座，处理能力达到 3 万吨/日
2015 年	《餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点中期评估及终期验收管理办法》	加强餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点管理，委托第三方独立机构，对实施方案批复满 3 年不满 5 年的试点城市开展中期评估。

对表中的政策需要注意的有两点：

首先，我国关于餐厨垃圾设施评价、运营管理方面的标准、制度体系还没有建立。目前国内餐厨垃圾处理相关的标准只有《餐厨垃圾处理技术规范》。如果说餐厨垃圾堆肥厂的建设运行还可以参考《生活垃圾堆肥厂评价标准》、《CJJ/T86-2000 城市生活垃圾堆肥处理厂运行、维护及其安全技术规程》及部分地标，餐厨垃圾厌氧发酵处理厂则由于技术相对较新，建设运行基本没有标准可以参考。

其次，国家出台了中期评估和终期验收计划。这说明，对餐厨垃圾处理，国家是十分重视的，希望从试点中总结经验，如果效果良好，接下来就会在全国全面性的推广，因此餐厨处理行业市场广阔。同时，行业内优质公司将通过这次评估和验收工作脱颖而出，行业集中度可能就此加速形成。

一得集

(二) 补贴政策

2002年6月，国家计委、财政部、建设部、国家环保总局发布《关于实行城市生活垃圾处理收费制度 促进垃圾处理产业化的通知》，明确生活垃圾处理费应本着简便、有效、易操作的原则。截止2014年，已经有12个城市推出了相关的收费或补贴制度。从目前来看，收费环节主要集中在：1) 餐厨垃圾生产环节；2) 收运环节；3) 处理环节。此外在财税方面，也对以餐厨垃圾生产电力、热力、燃料增值税实行即征即退的政策。

其中收运补贴和处理补贴是当地政府为运营企业提供的经济性支持，其价格一般由企业和政府共同商定，考虑因素包括地区、工艺等。另外还有专项资金补贴，是指国家为促进餐厨垃圾处理行业发展所提供的鼓励性补贴。例如，循环经济发展专项资金需要政府申请并上级审批后方可拨付到账。若经营不善，存在被收回的风险。

根据试点项目情况统计，政府餐厨垃圾处理补贴的可研标准是110-200元/吨，实际为110-130元/吨；政府餐厨垃圾收运补贴可研标准是80-200元/吨，实际为60-120元/吨。

1、补贴范围。餐厨垃圾补贴主要分为收运补贴和处理补贴，政府仅支付企业承担部分的资金补贴。例如，2013年北京石景山餐厨垃圾资源化处理项目中，企业只负责处理，处理补贴为185元/t。湖南长沙餐厨垃圾资源化处理项目中，企业只负责收运，相应收运补贴为125元/t。

2、发展过程。我国早期对餐厨垃圾处理市场认识不足，补贴费用大多偏低。随着近些年餐厨垃圾项目越来越多，补贴价格的制定也日趋合理。如重庆餐厨垃圾处理项目一期处理补贴仅为108元/t，后启动的二、三期

处理补贴提高到约 130 元 /t。

3、地域差异。由于不同地区经济发达程度和餐厨垃圾成分不同，政府对项目给予的补贴价格也会存在一定差异。例如，2013 年山东省启动的餐厨垃圾处理项目的处理补贴平均价格约 120 元 /t。按照业内收运补贴费 100 元 /t 计，相当于收运处理补贴总价格为 220 元 /t。江苏省近年来对餐厨垃圾项目非常支持，补贴价格位于国内中上水平，如 2013 年签订的常州餐厨垃圾项目，其收运和处理补贴价格为 239.5 元 /t。

项目名称	设计处理量 t	处理补贴 / (元 t)	收运补贴 / (元 t)
重庆江北区黑石子餐厨垃圾处理项目 (一、二期)	500	108	
重庆江北区黑石子餐厨垃圾处理项目 (四期)	500	130	120
北京高安屯餐厨垃圾处理厂	400	95	
北京南宫餐厨垃圾处理项目	400	110	
北京石景山五里龙循环经济产业园餐厨 垃圾处理 (一期) 项目	200	185	
深圳罗湖区餐厨垃圾收运、处理项目	300	110	60
广州黄埔区大田山餐厨废弃物循环处 理试点项目	200	98	
贵阳市餐厨废弃物资源化利用和无害 化处理项目	200	227.95 (处理 + 收运)	
长沙市餐厨垃圾处理项目	375		125
武汉市百信餐厨垃圾处理项目	200	90	
哈尔滨餐厨垃圾处理项目	300		119.40

图 6 部分地区餐厨项目补贴数据

一得集

六、总结

1、餐厨垃圾处理市场空间巨大，但现实却是难以转化为有效需求。实际投资项目进度缓慢，处理能力离“十二五”规划有 20%左右的差距，试点项目正常运营的未超过 50%，进度远低于预期。

2、根据试点情况分析，未来项目投资由大规模为主转向中小规模：单座处理设施的平均项目投资约为 1.09 亿元，其中 5000~10000 万元投资的餐厨垃圾处理厂最具代表性。以代表性规模（101~200 吨/天）为测算参照，试点项目单位投资与占地面积分析比对结果是：项目规模越大，单位吨占地面积越趋于变小且单位吨投资越趋于稳定，约为 40~80 万元/(吨/天)

浅析建筑垃圾循环利用市场

杭州环境集团 邵建英 王立国

“绿水青山就是金山银山”已经成为环境行业的行为准则，是环境事业的最终目标。中国正在坚定走绿色低碳发展之路，党的十八大以来，中央将生态文明建设与经济建设、政治建设、文化建设、社会建设等融入发展的各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族长久发展。走绿色低碳循环道路，中国的决心是坚定的，牢固树立保护生态环境就是保护生产力、改善生态环境就是发展生产力的理念，更加自觉地推动绿色发展、循环发展、低碳发展。

一、建筑垃圾回顾简述

随着我国大力发展循环经济，倡导节约型社会，要求越来越多的产物再利用。我国建筑垃圾资源综合利用的潜力是很大的。

回顾近几个世纪以来，在现代新材料技术的推动下，世界范围内建设发展不断加速，但是不得不承认这是以资源消耗和环境为代价的。我国改革开放以来，国民经济飞速发展，建筑业作为国民经济的支柱产业之一得

一得集

到飞速发展，城市建设、土地开发和旧城市改造将不可避免在建筑物的建造、使用和拆除中产生大量的副产物，即一般所说的建筑垃圾。据调查我国建筑垃圾排放量每年超过 4 亿吨。工信部发布的统计数据显示，“十二五”期间，我国建筑垃圾产量达到 15 亿吨，但利用率不到 5%，远低于德国和日本的 90%、英国的 80%和美国的 70%，这不仅产生了巨大的环境负担，更造成严重资源浪费。在越来越注重绿色和谐发展的今天，这样的数据不得不引人深思。毋庸置疑，要想解决建筑垃圾问题，单靠企业是不够的，更需要资源化产业发展的支持。

二、我国建筑垃圾有关政策、法规

当前，我国已经将资源与环境问题提高到一定的高度，把如何实现建筑垃圾资源化这个综合性问题作为一个重要议题。在建筑垃圾资源化相关政策方面，我国已经颁发了相关政策法规。《城市市容和环境卫生管理条例》（1992 年）；《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1995 年）；《城市生活垃圾处理法》（1995 年）；《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》。

2005 年，原建设部发布《城市建筑垃圾管理规定》，要求建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和谁产生、谁承担处置责任的原则；国家鼓励建筑垃圾综合利用，鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。

2009 年实施的《中华人民共和国循环经济促进法》规定，对工程施工中产生的建筑废物进行综合利用不具备综合利用条件的，建设单位应当委

托具备条件的生产经营者进行综合利用或者无害化处置；省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区经济社会发展状况实行垃圾排放收费制度；国家实行有利于循环经济发展的政府采购政策。

2011年，财政部、国家税务总局发布的《关于调整完善资源综合利用产品及劳务增值税政策的通知》规定，生产原材料中换兑比例不低于30%的特定建材产品免征增值税，对销售自产的以建（构）筑废物、煤矸石为原料生产的建筑砂石骨料免征增值税。生产原料中建（构）筑废物、煤矸石的比重不低于90%。对垃圾处理、污泥处理处置劳务免征增值税。对再生节能建筑材料企业扩大产能贷款贴息。

2013年，国务院发布的《循环经济发展战略及近期行动计划》指出，要“推进建筑废物资源化利用。推进建筑废物集中处理、分级利用，生产高性能再生混凝土、混凝土砌块等建材产品。因地制宜建设建筑废物资源化利用和处理基地。”例如，2014年，北京市海淀区政府颁布了《海淀北部地区生态建设实施纲要》，提出了33项生态指标，其中包括建筑垃圾资源化率2015年、2020年分别达到80%、85%的目标要求。

发改委印发的《2015年循环经济推进计划》中对深入实施绿色建筑行动进行了明确要求，要求重点推进建筑垃圾资源化利用，开展建筑垃圾管理和资源化利用试点省建设工作。

三、西方发达国家建筑垃圾的有关政策、法规

西方发达国家如德国、美国、日本等工业化国家，在建筑垃圾资源化领域起草、实施政策、法规和实际应用方面都形成了一套符合自身情况的

一得集

体系。

德国是世界上最早开始开展循环经济立法的国家，在 1978 年推出“蓝色天使”计划后制定《废物处理法》等 [3]。进入可持续发展时代后，于 1994 年制定了世界上有广泛影响的《循环经济和废物清除法》（1998 年修订）；1999 年制定了《垃圾法》和《联邦水土保持和旧废弃物法令》，2001 年制定了《社区垃圾合乎环境放置及垃圾处理场令》，2002 年制定了包括推进循环经济在内的《持续推动生态税改革法》等。德国的循环经济立法具有层次分明、体系完备的特点。

美国自 1965 年制定了《固体废弃物处置法》，已有半数以上的州制定了不同形式的再生循环法规。美国政府在《超级基金法》中明确规定：“任何生产有工业废弃物的企业，必须自行妥善处理，不得擅自随意倾卸”。并经 1976、1980、1984、1988、1996 年五次修订，完善了包括信息公开、报告、资源再生、再生示范、科技发展、循环标准、经济刺激和使用优先、职业保护、公民诉讼等固体废物循环利用的法律制度。

日本对于建筑垃圾的管理从 20 世纪 60 年代末就开始，主要原因在于经济的迅速发展而资源、土地面积有限的矛盾日益突出。制定了《废弃物法》（1977 年）、《再生骨料和再生混凝土使用规范》（1977 年）、《资源再新利用促进法》（1991 年）、《再循环法》（1991 年制定，1997 年修订）、《建设工程用资材再资源化》和《由国家来推进采购环保产品》等有关法律（2000 年）、《推进形成循环型社会基本法》（2001 年）、《（改进）废弃物处理法》（2001 年）、《促进废弃物处理指定设施配备》《促进再生资源利用法》（2000 年）《建筑再利用法》（2002 年）、《建设工程用资材

再资源化法》、《绿色采购法》等 [4] 法律法规及政策，促进建筑垃圾的转化和利用。

四、国外的建筑垃圾循环利用

可以看出，这些发达国家在建筑垃圾资源化领域已经具备较为完善可行的政策法规体系，切实有效的保障建筑垃圾资源化工作的顺利进行。

美国的建筑垃圾综合利用大致可以分为三个层次：一是“低级利用”如现场分拣利用，一般回填等，占建筑垃圾总量的 50-60%；二是“中级利用”如用作建筑物或道路的基础材料，经处理场加工成骨料，再制成建筑用砖等，约占建筑垃圾总量的 40%，三是“高级利用”将建筑垃圾还原成水泥、沥青的再利用。

美国的 CYCLEAN 公司采用微波技术，可以 100%的回收利用再生旧沥青路面料，其质量与新拌沥青路面料相同，而成本可降低 1/3，同时节约了垃圾清运和处理等费用，大大减轻了城市的环境污染。

德国、日本在这方面的工作开展也是相当有成效，作为最早推行环境标志的德国，在每个地区都有大型的建筑垃圾再加工综合厂，单在柏林就有 20 多个，到 2002 年，德国就有 2290 个再生骨料加工厂。德国：垃圾山变能源之丘。汉堡易北河畔有一座人工山，绿树掩映之中，白色的风电叶片缓缓转动。谁能想到，数十年前，这里是二战轰炸建筑瓦砾的堆场，此后又被用于堆积工业废料和城市垃圾。从上世纪 80 年代起，政府用塑料防水膜覆盖垃圾山，铺上最厚 3 米的土层，种上植被。垃圾产生的沼气则收集起来转化为附近一家炼铜厂的部分用电来源。垃圾山成为汉堡的能源之

一得集

丘，市民的景观公园。根据德国法律，建筑垃圾生产链条中的每一个责任者，都需要为减少垃圾和回收再利用出力。目前，德国是建筑垃圾回收做得最好的国家之一，回收利用率达到 87%。

日本采用类似德国的思路、工艺。但在每个步骤深入细化。除了常规的振动筛分设备、电磁分选设备外，还有可燃物回转式分选设备、不可燃物回转式分选设备、比重差分设备等其他先进设备。日本东京的建筑垃圾再利用率就达到了 56%。在日本很多地区，建筑垃圾再利用率已达 100%。

在建筑垃圾专业化处理领域，美、德、日经过长期实践积累，已经实现较高的技术水平，有一套比价有效的设备和技术。

五、国内的建筑垃圾循环利用

杭州于 2015 年 12 月 30 日，由市环境集团控股、市路桥集团参股合作实施的杭州市建筑（装修）垃圾资源化再生利用试点中试项目开工。该项目设计规模为 80 万吨/年的建筑（装修）垃圾，早期中试阶段为 10 万吨/年，可解决杭州市主城区的建筑（装修）垃圾的矛盾问题。项目采用封闭作业，采用先进的工艺设备、除尘设备，噪音、粉尘和污水排放完全满足环境要求。项目的实施将为杭州市探索适合建筑（装修）垃圾资源化利用的模式，发挥示范作用，带动资源化处置建筑（装修）垃圾工作全面开展。

走进常州武进绿和环保综合处理中心，便会看到建筑垃圾被“点石成金”的生动场景——眼前不见粉尘飞扬，耳畔没有轰鸣的噪音，庞大的处理设备在封闭下沉的生产区静默作业。大块废弃混凝土块等建筑垃圾由机

器入料口吞入，先打碎，再分筛，筛分出来的骨料根据粒径大小，被送往不同封闭储料区。在绿和公司产品陈列室，摆放着建筑垃圾“变身”后的成品，比如各种再生骨料、免烧砌块砖、透水砖、预拌砂浆和路用无机结合料等。江苏省首个正规而成体系的建筑垃圾资源化利用项目于 2015 年底顺利投产运营。建筑垃圾在此通过集中收集、统一清运、规范处置和利用，最终转化成各类再生建材产品，综合转化率可达 95%。

青岛建筑垃圾综合利用率达 80%。一台推土机将分拣好的建筑垃圾推到喂料机中，喂料机上面有滤网，大块的石头被隔离在上面送入破碎机中。经过分类处理后建筑垃圾通过履带被送往振动筛，履带上方固定有一块吸铁石，垃圾中的铁丝、螺丝等全部被清理出来。进入振动筛后，细沙通过下面的一条履带送出，石子则被送往上面一层的履带，冲洗之后就是可替代石子等天然建筑材料的细骨料。这是在青岛绿帆再生建材有限公司看到的场景。

这家公司的所在地曾是青岛市的一个建筑垃圾填埋场。如今每年可处理建筑垃圾 300 万吨，目前青岛市共有 10 多家公司从事建筑废弃物综合利用生产，建筑垃圾综合利用率达到 80%。

邯郸多元化处置建筑垃圾。邯郸市在城市建筑垃圾管理方面以法律和制度为原则，以科学手段和源头管理为先导，采用政府搭台、民企唱戏的方式强力推进建筑垃圾资源化利用，更好地保护环境，促进循环经济发展。经过摸索实践，创出一套多元化建筑垃圾综合管理和资源化利用新模式。实施管理源头化、措施制度化、市场准入化、车辆密闭化、监管科技化、处置资源化、服务人性化等管理措施，将拆迁类建筑垃圾经过破碎、筛选、

一得集

配比、压制、养护等工序，生产出环保型免烧墙体材料，不仅弥补了国内空白，而且为建筑垃圾综合利用开辟了广阔的市场空间。

武汉开建首个建筑垃圾循环再利用基地。2016年初，武汉市首家建筑垃圾废料循环再利用生产厂家——武汉车都环保再生资源有限公司生产基地开工建设，致力于全市建筑垃圾等废料的循环再利用，发展循环经济。该项目首期将引进两条全自动化生产线，主要生产路沿石、行道砖、砂加气块、板材，以及各类透水砖、劈裂砖等市政建筑材料，为该区及全市道路新建、改扩建市政工程提供产品，预计年生产能力可满足100万平方米行道砖、300公里路沿石等的建设需求。

六、我国建筑垃圾处理存在的问题

随着近年来国家城镇建设等的开展，建筑垃圾越来越多，由于我国建筑垃圾施工管理和处理工艺尚不成熟，建筑垃圾分类意识薄弱，导致建筑垃圾回收利用率低，建筑垃圾处理法律规制不够健全，缺乏引导鼓励机制，导致出现建筑垃圾围城外情况。建筑垃圾产量的持续增长与消纳场地缺少、手段落后的矛盾日益尖锐，并存在严重的安全和环境污染隐患。

七、我国建筑垃圾处理的相关建议

(1) 从源头控制减少建筑垃圾的量。从优化建筑设计方案入手，有效延长建筑物使用寿命，延长建筑物生命周期，这样在同等时间周期内，建筑垃圾数量自然大量减少。

(2) 从建筑建设过程中减少建筑垃圾数量。在建设工程项目过程中，

精心设计，精打细算，在材料管理上用心把关，减少建筑材料边料的产生，避免因材料管理不当产生多余的建筑垃圾。

(3) 在建设项目过程中，使用一定比例的再生建材，建筑垃圾中的废混凝土块、废砖石、砂浆、渣土经破碎机械破碎，用筛子区分粒径大小，得到粗骨料和细骨料，粗骨料可作为碎石直接用于地基加固、道路和飞机跑道的垫层、室内地坪垫层，细骨料磨细，可用其取代水泥，砂子作为混凝土添加料。

(4) 确保施工质量、减少劣质工程，科学安排施工进度，避免抢工期和抢施工进度给工程留下质量隐患，减少因建筑施工质量返工引起的建筑垃圾。

(5) 建筑垃圾资源化。如利用建筑垃圾中的渣土可制成渣土砖，利用废砖石和砂浆与新鲜普通水泥混合再添加辅助材料可生产轻质砌块，利用废旧水泥、砖、石、砂等经过配制处理，可制作成空心砖、实心砖、广场砖和建筑废渣混凝土多孔砖等。

(6) 制定相关激励机制，促进建筑垃圾循环利用率。从事建筑垃圾处理的企业可减免税收，提供政府补贴，对于使用一定比例环保建材的建筑，给予一定的政策优惠等，让施工单位有积极性参与建筑垃圾处理全过程。

7、小结

实现建筑垃圾的资源循环利用，对于保护环境，防止污染，节省资源，确保城市建设的顺利进行，实现循环经济具有重要的现实意义。

建筑垃圾不是垃圾，而是建设行业第二资源。建筑垃圾资源化利用是

一得集

解决垃圾围城难题的有效措施。建筑垃圾中的部分废弃物经分拣、剔除或粉碎后，大多是可以重新利用的。有研究机构估算，根据现有技术，我国每年产生的建筑固体废弃物中，若其中 50%转化为生态建筑板材，就可以创造价值 1 万亿元以上，社会效益、生态效益十分可观。

分布式光伏发电特点及用户利益分析

杭州热电集团有限公司 张忠明 蔡绪积

一、分布式光伏发电原理及特点介绍

分布式光伏发电特指在用户场地附近建设，运行方式以用户侧自发自用、多余电量上网，且在配电系统平衡调节为特征的一种发电生产方式。其流程如下图：

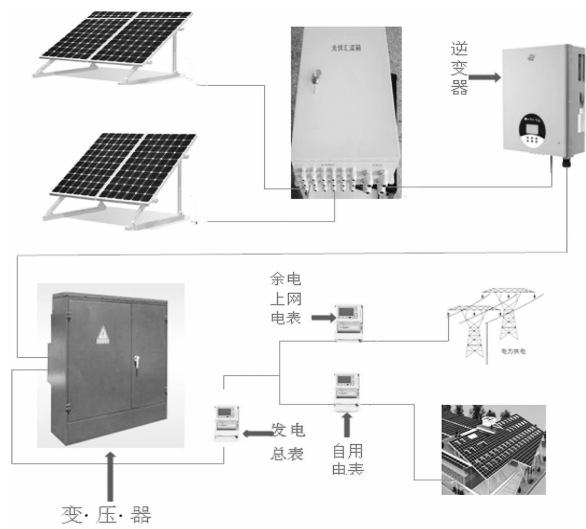


图 1 分布式光伏发电流程

一得集

以可再生阳光为一次能源，无原材料成本；以闲置屋顶为场地资源，无土地成本；自动生产，运行维护简单，对用户生产生活无干扰；能源就近分配，用户得益；无噪音、无排放，绿色环保。

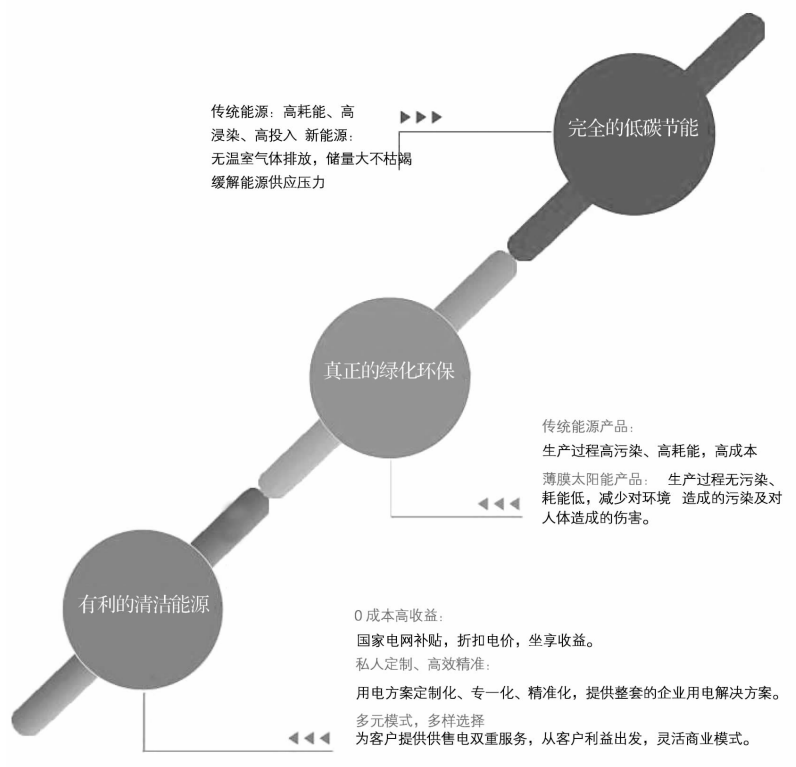


图2 分布式光伏的优势

二、安装分布式光伏对用户的利益分析

用户提供自有闲置屋顶配合投资方进行分布式光伏项目建设，无需进行相关财务投入，项目建成还可以分享到众多好处，包括经济收益、节能

降耗、改善工作环境、提升企业形象等等。

（一）经济收益

用户提供屋顶资源建设分布式光伏电站后，优先使用光伏所发电量，可以获得用电价格的折扣优惠，节约用电费用。

以浙江省企业安装分布式光伏为例：

表1 浙江省电网销售电价表

浙江省电网销售电价表								
单位：元/千瓦时								
用电分类	电压等级		电度电价	分时电价			基本电价	
				尖峰 19-21	高峰 8-11;13-19,21-22	低谷 11-13,22-8	变压器容量:元/千伏安/月	最大需求量:元/千瓦/月
一、居民生活用电	不满1千伏“一户一表”居民用户	≤2760度/年	0.538		0.568	0.288		
		2761-4800度/年	0.588		0.618	0.338		
		≥4801度/年	0.838		0.868	0.588		
	≤1KV		0.558					
	1-10KV及以上合表		0.538					
	农村 1-10KV		0.508					
	二、大工业用电	1-10KV		0.6966	1.1146	0.9326	0.4486	30
20KV		0.6766	1.0893	0.9093	0.4326	30	40	
35KV		0.6666	1.0766	0.8976	0.4246	30	40	
110KV		0.6446	1.0436	0.8686	0.4046	30	40	
≥220KV		0.6396	1.0336	0.8606	0.4006	30	40	

一得集

续上表

其中	电解铝		0.5256				30	40
	氨碱生产	1-10KV	0.6306	1.0066	0.8426	0.4076	30	40
		20KV	0.6126	0.9836	0.8216	0.3926	30	40
		35KV	0.6306	0.9726	0.8116	0.3856	30	40
		≥110KV	0.5836	0.9426	0.7856	0.3676	30	40
三、一般工商	不满 1 千伏	0.8929	1.4029	1.0979	0.5749			

根据以上浙江省用电价格表，在光伏发电时间段 8:00-17:00，平均电价约为 0.9 元/度。光伏电价大约比该平均电价优惠 10%~15%，用户全年将节约不菲的电费支出。对于屋顶可利用面积越大的用户，光伏发电量越多，节约电量也就越多。

另外，生产车间（办公楼）屋顶装光伏组件，可以起到冬暖夏凉的保温效果，减少调温措施的用电能耗。这也是用户间接的一项经济收益。

（二）节能降耗

在计算 GDP 能耗和增加值能耗时，用户使用光伏所发电量不计入企业的生产能耗，可以缓解政府要求的节能降耗压力。根据国家政策，企业使用屋面分布式光伏发电电量，不计入产品能耗指标。以企业拥有 10000 平米可利用闲置屋顶，安装 1MW_p 光伏电站为例。年发电量约为 1365000 度，这些电量如果全部被用户使用，将降低企业的产品能耗和增加值能耗。

节能是一方面，减排则是另一方面。据《中国能源报》统计：燃煤电站平均每生产上网 1 度（千瓦时）电需消耗 0.3731 千克标准煤，每消耗一千克标准煤排放 0.0096 千克粉尘、2.5 千克二氧化碳、0.024 千克二氧化硫、

0.007 千克氮氧化物)。那么企业可以减排如下：

节约标准煤量： $1365000\text{KWh} \times 0.3731\text{KG/KWh} = 509281.5\text{KG} = 509.3$ 吨。

减少粉尘排放量： $509.3 \times 0.0096 = 4.89$ 吨。

减少二氧化碳减排量： $509.3 \times 2.5 = 1273.25$ 吨。

减少二氧化硫排放量： $509 \times 0.024 = 12.22$ 吨。

减少氮氧化物排放量： $509.3 \times 0.007 = 3.57$ 吨。

企业使用光伏发电电量 136.5 万度，相当于少从电网上购买了 136.5 万度电，而这 136.5 万度电不计入企业的产品能源消耗指标，降低了企业生产的产品平均耗能指标。

（三）工人工作环境改善

车间或办公楼屋顶，特别是彩钢瓦屋顶，在装了光伏组件后，夏季屋面温度会大幅下降，屋顶对室内的热辐射会大幅减少，工作人员的舒适度显著提高。

以下为一个实验报道：

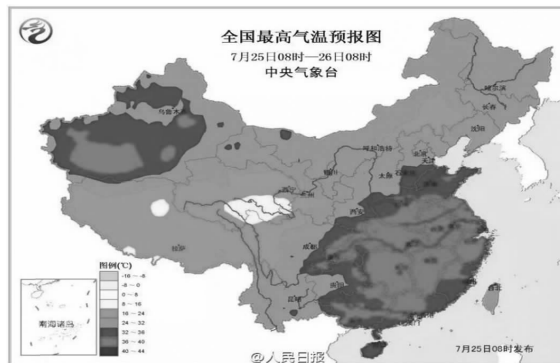


图3 7月25日08时-26日08时全国最高气温预报图

7月25日，上海的气温高达40℃，有人冒着酷暑做了一系列的实测数

一得集

据。在40℃的高温下，正午12点，屋面温度高达68.5℃。光伏组件表面的温度只有57.5℃，比屋面温度低11℃。光伏组件下方，没有被太阳直射的屋面温度为48℃，比无遮挡屋面温度整整低20.5℃！根据测量，自从安装光伏发电系统以后，在最高温天气，顶层房间温度比原来降低约6℃左右。

从以上试验可知，安装了分布式光伏组件的彩钢瓦屋顶，夏季在不使用空调的情况下可使厂房内的空气温度下降约6℃，可以使工人们的热感知等级下降1-2个等级，身体感觉更舒服，工作更舒心。另外，由于屋顶温度大幅下降，热辐射也大幅下降了。在这种情况下，即使不开空调，工人也没有感觉无法忍受。

而到了冬天下大雪时，厚厚重雪压于组件之上。组件与彩钢板之间由钢结构隔开，起到了一定的保暖作用。

（四）提高企业绿色环保形象

积极拥抱可再生能源，减少碳排放，保护环境是每个有社会责任感企业应尽的义务；同时还可为企业形象加分，包括外观形象及内在形象。从外观来说，企业建设分布式光伏电站，使组件点缀于屋顶之上，美化了厂房，提高了企业整体的外观形象。

从内在来说，安装分布式光伏，不仅可以提高外在的美观，更能提升内在的形象。向政府、社会、供应商、客户传递企业注重绿色环保勇于承担社会责任的积极信号。大大提升企业品牌形象，获得公众信任。

三、总结

分布式光伏发电具有资源综合利用节能环保的优点，建设分布式光伏不仅投资者获利，社会环境获益，用户更能获益。

【三】

投资观察



零售业 O2O 商业模式应用与投资机会分析

杭州城投资产管理集团有限公司 诸惠伟

近年来，随着电子商务的迅猛发展，传统零售业特别是百货业发展模式受到了颠覆性挑战，纷纷开始“触网”加强应对，随着国家力推“互联网+”计划，传统零售业与电子商务的结合发展渐成趋势，线上线下互动发展渐成热点，O2O 商业模式的复制与创新将带来巨大商业机遇。

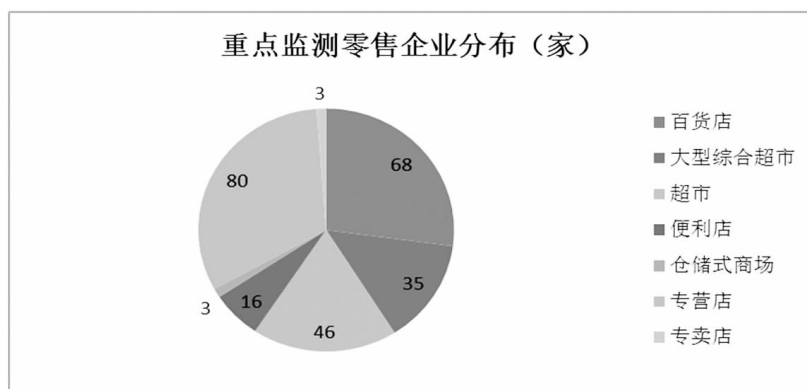
一、当前实体零售业发展现状

长期以来，百货、超市等实体零售业在我国零售业中占据主导地位。近年以来，随着商铺租金水涨船高，电商、境外代购等新兴消费方式冲击不断，传统百货商场销售疲软，甚至陷入亏损。据麦肯锡研究显示，我国网络零售额中有 61% 由线下渠道转移，即网络零售业和实体零售业双方产生替代性竞争关系，网上购物快速增长，分流实体零售业销售额。这集中体现在实体零售业销售额增速放缓上，据测算，2011 年我省实体零售业销售额 11610 亿元，同比增长 13.2%；2012 年 12954 亿元，增速降至 11.6%；2014 年 13520 亿元，增速进一步降为 2.2%，呈现逐年

【三】投资观察

下滑趋势。综合近几年媒体的相关报道，传统零售业颓势明显，家乐福、沃尔玛等大型连锁超市早已走上“断臂求生”之路，陆续关闭一些亏损门店。

以浙江省为例，截至 2014 年底，全省拥有 5000 平方米以上大型零售网点 796 个，包括购物中心、百货店、超市、专卖店等业态。从浙江市场运行监测网纳入监测的重点企业看，实体零售业走势出现分化。一是超市百货等业态业绩下滑厉害。2014 年大型综合超市、百货店和专营店销售收入，同比分别下降 1.6%、3%和 4.3%。一些实体零售企业出现业绩下滑，如杭州联华华商 2014 年度销售额 15.2 亿元，同比下降 3.2%；宁波华润慈客隆超市下降 19.9%。二是社区型零售店保持增长。零售业内部业态结构调整加快，社区型网点稳步发展，社区超市、便利店销售分别增长 2%、3%。如人本超市，拥有 2200 个网点，2014 年销售额 40.2 亿元，同比增长 11.3%。三是仓储式商场增长较快。2014 年销售额 29 亿元，同比增长 6.9%。



一得集

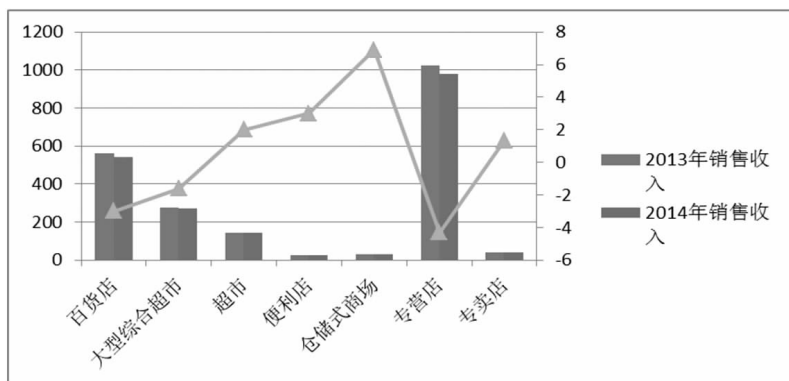


图1 浙江省重点零售企业监测情况 (单位: 亿元)

数据来源：浙江省市场运行监测网。

二、零售业 O2O 发展模式现状

面对新常态，在“互联网+”的大背景下，实体零售业积极创新，改变实体商业模式、管理模式、营销模式，重构商业价值，探索转型路径，实体零售业积极探索新型 O2O 商业模式。如王府井设立创新实验室，在网上商城和线下门店之间实现会员共享、积分相互兑换、预付卡通用等功能，启动 O2O 业务模式；天虹商场则上线天虹微店，与天虹实体门店、网上天虹和天虹微信，共同构成天虹全渠道零售平台；银泰与天猫开启 O2O 合作，银泰门店支持“双 11”活动，多家实体百货设网购专区，以期实现平台客流量与客户粘性双升；苏宁拓展电商业务的决心最大，2013 年年初直接更名为“苏宁云商”，苏宁云商还通过移动转售进入电信业、进入金融业，在完成了硬件销售、内容提供与虚拟运营的布局基础上，苏宁将从单一的硬件销售商

向软硬结合的整体解决方案提供商进行转变，盈利模式也将随之发生变化。O2O 模式的出现正使得传统零售商与电商的关系由绝对的对立转向融合、协作，似乎正在破解传统行业在互联网时代不能适应消费者变化的难题。

表 1 新型零售业 O2O 发展类型

发展类型	典型代表	基本特点
自建平台为主	王府井、银泰、苏宁云商等	B2C 网站、虚拟货架、扫码购、APP、微信、云店等各种线上手段
坚持实体店价值为主	大润发、大商集团、优衣库、天虹商场等	立足于实体店为主，线上电商主要为线下提供服务，并基于门店开展自提业务，基于实体店物流和供应链发展电商，提升线下销售
注重增强门店体验	孩子王、步步高、云猴等	线上不单纯是销售，线下也不是单纯销售，采取线下消费体验、高质量服务、快速物流等保证线下的流量能够成功的转化为线上的流量
注重移动端	沃尔玛等	移动互联网弥补了 PC 互联在时间与空间上的缺陷，使得商业变得个性化、智能化和数据化
电商加速延伸线下	阿里、腾讯、京东等互联网巨头	阿里通过投资入股苏宁云商、银泰商业，京东、聚美优品等都在线下开出实体店，线上向线下整合加速

三、零售业 O2O 模式典型案例分析

(一) 苏宁云商“平台型 O2O”

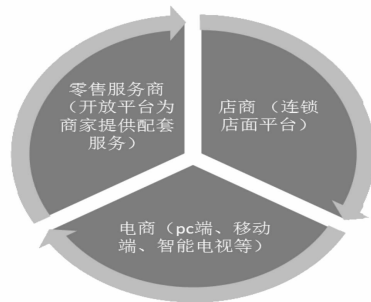


图 2 “店商+电商+零售服务商”的零售新模式

一得集

2009年，苏宁提出“营销变革”，尝试全品类经营、全渠道拓展，推进营销及服务创新，延伸至百货、图书、母婴、虚拟产品等；2011年以来陆续推出苏宁私享家、云应用商店、云阅读等；2012年苏宁推出全新的主力型门店-Expo 超级店，标志着苏宁线下实体门店超电器化经营步伐的加速，以苏宁广场等连锁店面为基础的店商平台模式生成。

2013年，基于线上线下多渠道融合、全品类经营、开放平台服务的业务形态，苏宁变更为“苏宁云商集团股份有限公司”。线上苏宁易购与线下实体店实施“线上线下同价”的战略。2015年8月10日，阿里宣布将以约283亿元人民币战略投资苏宁，成为第二大股东；苏宁云商辐射全国的1600多家线下门店、3000多家售后服务网点、5000个加盟服务商以及下沉到四五线城市的服务站将与阿里巴巴强大的线上体系实现无缝对接，线上线下的融合发展引领零售发展新趋势。

2014年以来，苏宁已经获得一张全国性快递牌照及国内150多个区域性的快递牌照，是行业内拥有快递牌照最多的电商企业。发布苏宁众包平台，未来将借助O2O全渠道，提供从创意—作品—产品—商品—用品各个转化阶段所需的众包服务解决方案，实现创意转化、产品孵化、品牌放大及市场的加速扩张。全面进军移动转售业务，“苏宁互联”将以通信业务为基础，打通社交、购物、娱乐、资讯等多方面资源，为消费者提供围绕移动互联生活的增值服务和解决方案。用户将可进行社交休闲、视频娱乐、线上线下购物、金融理财、智能家居等各方面的新型互联生活，苏宁云商在O2O模式深入中逐渐向零售服务商转变。

总的来看，苏宁云商打造中国的“沃尔玛+亚马逊”目标很宏大，但是

单从 O2O 角度上讲，目前苏宁内部实现了线上和线下业务统一管理和运营，但这种整合不一定代表消费行为的整合，消费行为实际上还处于分离状态，即线上购买和实体购买。唯一实现 O2O 功能的就是线上比价和线上线下同价，对线下销售有导流作用。线上线下同价实现了 O2O，但同时也带来盈利问题。O2O 能够实现比实体店面更低的价格，是因为 O2O 有更低流通成本，如果用 O2O 的价格，导流到实体店面销售，盈利堪忧。苏宁的创新不在于 O2O 而在于把 O2O 变成平台，实现零售商向服务商身份转变，拓展了盈利面，虽然 O2O 业务从现阶段看盈利能力是下降的，但随着规模效应出现应该会有改观。

（二）银泰 O2O 模式

2012 年，银泰“O2O”模式的试水第一步是推出 I’ M 名品集合店，消费者进入店内可先体验商品，然后通过店内提供的 iPad 进行选购。2013 年 10 月，入驻微信平台，开设“喜欢银泰”公众账号。银泰微信店铺现已完成“商场信息推送、购物、支付、维权”闭环。2013 年“双十一”期间，银泰百货携手天猫商城，展开“O2O”布局。顾客在银泰店内体验商品后扫描二维码，进入天猫旗舰店下单购买。其中，高德地图和新浪微博担任了路线导航和分享宣传的任务，促使“指引、体验、购物、晒单分享”闭环形成。

2014 年 3 月，阿里巴巴以 53.7 亿港元入股银泰，持有银泰 9.9% 的股份及总额约 37.1 亿港元的可转换债券，银泰探索线上线下融合互动发展的战略部署迈出重要一步。2014 年全年，银泰线上业务销售额就达到 15.7 亿元，同比增长 33%，其中闺蜜圈的销售金额大概为 8.9 亿元。

一得集

总的来看，银泰“O2O”模式，重点是通过自建电子商务平台，网店与实体店销售互动；与第三方电子商务公司合作（如天猫），针对节假日的单次网络营销；商场内部服务网络化，全场 WIFI 辐射，手机 APP 导购、促销推送等形式，不断探索百货实体店与电子商务融合发展的多元化路径。但是目前银泰更多的是将自己的“O2O”计划停留在营销企划层面，即使运用互联网及新媒体技术，思路也都是停留在促销层面，例如微信圈分享、公共账号、订阅号关注等，银泰尚处在数据挖掘阶段，还不是真正的大数据，离大数据运用也还有很大差距，未来“O2O”模式的创新发展还需大数据后台支撑。

（三）海皮城体验式 O2O 模式

海宁皮革城在网上商城“海皮城”为全网营销、线上线下联动（O2O）的一站式电子商务交易管理平台。海皮城界面有些类似于天猫，顾客与商户直接接触，海皮城对商户进行审核；线上支付的方式，是与工商银行合作设立担保账户，类似“支付宝”。

海皮城采取 O2O 的方式将线上与线下联结起来，实现了 B2C 向 O2O 升级，平台既有类似于天猫的 B2C 功能，也有实体体验，网上下单的典型 O2O 功能。既有线上向线下导流，也为顾客解决了购物体验的困惑，规避了购物风险。海宁皮城体验式 O2O 模式，成功平衡了运营商、商家和顾客各方利益关系，具备成功商业模式基本特色。

综上所述，可以看到零售商试水 O2O 关键是线上和线下互通融合，虽然融合的方式不同，融合的程度也不一样，但基本能够代表目前主流模式。O2O 作为商业模式，每个零售企业都可以适时引入，但不同企业拥有不同

核心资源和运营能力，如何做 O2O 并获得成功，需求因地制宜，而不能一味模仿。

四、零售业 O2O 模式存在困难

从数据反馈情况表明，传统零售业 O2O 市场发展现状并不乐观。以百货业为例，艾瑞最新发布的《2014 年中国传统百货 O2O 市场及用户研究报告》显示，去年中国连锁百货线上交易额占整体交易额的 1.1%，占整体网购市场交易规模的 0.2%。虽然传统百货已达成转型共识，也在不断加大线上渠道投入与推广，但线上渠道规模化发展仍需时日。究其原因，主要包括三点：

(1) 传统百货主要采取联营模式，无商品定价权，对品牌和商品的把控力越来越弱，给单品管理带来难度。这种模式的特点是经营品牌同质化，加之现在越来越多的品牌商开始往线上渗透，而品牌商在产品线、SKU (库存量单位) 及后台系统上都更有优势，传统百货发展电商同品牌垂直电商和综合性电商相比没有明显竞争优势。

(2) O2O 模式要求大一统的营销模式，传统百货各分店地域性和规模性差异难以满足顾客差异化需求。很多传统百货企业的信息化程度较低，表现为管理、供应商、库存、销售等系统的可拓展性较弱，难以支撑各渠道的整合体系；而全面实现信息化管理需投入大量人力和资金。

(3) O2O 模式的最终目的应该是实体店、网络平台、移动客户端都成为用户交互和交易的界面，使得消费者决策方式和流程在不同渠道之间无缝漂移。这种交互程度越深推广难度也就越大。移动购物闭环对信息系统、

一得集

物流系统和支付系统的要求非常高，需要企业进行持续、大规模的投入，在最终生效之前企业需要忍受较长时间的利润率持续下降甚至亏损。

五、零售业 O2O 发展前景判断

（一）零售业 O2O 发展将更为全面深度

在“O2O”模式整个流程上，虽然最重要的是实现商品的购买，但整个运营里还包括智能化购物引导、库存管理、退货退款，及物流配送的管理。实体店通过店内结构布局、销售人员分布、商品组合摆放、店内设施、IT 以及供应链环节等创新创造开放型、社交型、情感型的在店消费体验，而通过电商可以把商品的生产、运输、库存情况、物流配送等供应链前后端直观展示给消费者，打通售后服务线上线下环节，如实体店所购商品可在线上退换货、退款处理等，这种互补式发展才是可持续的融合。因此，零售业的“O2O”模式未来将电子商务同传统零售业的整个流程相融合，在营销企划、商品组合、日常营运、付款退货、物流配送、顾客服务等各环节全方位深度融合，阿里选择银泰商业作为合作伙伴，最重要的原因正是银泰基于“O2O”发展模式的全新理念。

（二）零售业 O2O 发展将回归商业本质

O2O 概念的最终归宿只能是尽心做好产品和服务，推动实体零售业转型升级，促进商业的发展。当前线下商店由过去商品流通中心逐渐演化成更多是消费者体验服务及实现与商家持续沟通交流的中心。商品交易流通可以通过线上平台实现，但是科技感、场景感、体验感却只能通过门店带给消费者。在经历了“关店潮”后，又出现了新一波的“开店潮”，而且

这波开的新店都具有明显的特色：门店强调科技化、体验感，其中苏宁的云店、顺丰的嘿店就是两个极致的代表：通过在门店中增加科技设备、二维码、甚至服务设施，都是为了线下门店真正做到与企业线上平台优势互补。零售企业在 O2O 转型中，线上线下将没有距离。实体门店并不单属于线下客户，它可通过线下把消费者引流到线上，再通过线上的运营，回归线下。

（三）零售业 O2O 发展将更依赖大数据

依靠大数据驱动的线上线下体系的贯通也将是传统零售业的大势所趋。一是利用云存储的海量数据和大数据的分析技术对消费者群体细分，然后对每个消费群体采取独特的精准化营销手段。二是运用大数据技术将线上线下交易过程、产品使用和消费者行为数据化，把这些数据整合起来进行数据挖掘，通过模型模拟为不同消费者提供最优的消费方案。三是利用大数据平台融合商品数据、财务数据、营销数据等，提高整个管理链条和产业链条的效率。四是利用大数据进行商业模式，产品和服务的创新。大数据技术可以使零售企业创造新的产品和服务，甚至打造出全新的商业模式。Tesco 收集了海量的顾客数据，对每位顾客的信用程度和相关风险都会有一个极为准确的评估。在这个基础上，Tesco 推出了自己的信用卡，未来 Tesco 还有野心推出自己的存款服务。

（四）零售业 O2O 发展将更具备全球视野

大型零售特别是百货企业在推动“O2O”模式发展中，将不再局限于面向省内，开拓国内市场，更要借助线上业务面向国际，依托阿里巴巴跨境电商等平台推动电商出口贸易发展。首先，大型零售特别是百货企业拥

一得集

有完整的销售品类，使“中国制造”和全球消费者的日常生活联系更加紧密，有助于抓住最具消费力的全球跨境网购群体；其次以美国、英国、德国、澳大利亚为代表的成熟市场保持旺盛发展势头，不断崛起的新兴市场正成为跨境电商零售出口的新动力，大型零售百货企业可以通过建立或采用海外仓储来加快商品配送速度，提升退换货体验，从而获得目的地市场的“本地化竞争优势”。

（五）零售业 O2O 发展将催生新商业模式

随着电子商务对传统零售业的不断冲击，实体零售业转型迫在眉睫，也略有作为，如前面提到的苏宁云商、银泰百货等案例。未来在线下到线上的模式下，可以预见到的，两种新型商业形态将会有大的发展前景和投资价值：一是仓储式 O2O。仓储式超市是一种带有批发性质的批售式商店，在我国又称为仓储式商场或货仓式商场。日本和中国港台地区常提的量贩店，即批量贩卖的商店，指的就是仓储式超市。仓储式 O2O 是在仓储式超市基础上进行改良，利用 O2O 线上比价功能带来大量客户，利用仓储体验功能让客户现场体验，借鉴仓储式低成本运营方法，实现仓储和在线销售的结合，支持线下配送和现场提货。二是体验式 O2O。实现体验和销售分离，利用 O2O 线上服务，把意向性顾客集中到 O2O 体验中心，顾客现场体验后，利用二维码下单和支付，支持线下配送或上门提货。

（发表于《浙江商务》2016 年 05 期）

天然气行业市场发展概况 及杭燃投资机会分析

杭州市燃气集团有限公司 樊 倩

“十三五”时期将是我国全面建成小康社会，实现中华民族伟大复兴中国梦的关键时期，能源发展面临前所未有的机遇和挑战，天然气在我国能源革命中占据重要地位。在国家继续深化改革的政策指引下，天然气行业的发展环境将发生显著变化。

一、我国燃气行业发展现状

我国城市燃气企业从上世纪 90 年代初开始产权改革，以外资、上市的民营资本、央企、地方国有燃气公司为代表的大量资本进入燃气行业的重组和改革。目前，燃气行业“跑马圈地”已基本完成。延续着传统的以行政区块割据配气管网的做法，从省级到县级的多级城市燃气企业划分，市场处于分散割据的状态。

一得集

二、国内外天然气行业发展环境分析

(一) 国际天然气供求变化

1、天然气消费仍将保持增长

随着环保压力增加和技术进步，全球能源消费的低碳化趋势日益明显，天然气将成为全球能源由高碳向低碳转变的重要桥梁，发展速度将明显高于煤炭和石油。BP 公司 2014 年出版的《BP2035 世界能源展望》预测，2012-2035 年全球能源消费年均增速为 1.5%，天然气年均需求量增长速度约为 1.9%。

至 2035 年，一次能源消费结构中，天然气将与煤炭、石油趋同，均为 26%~27%。从气源供应种类来看，页岩气所占比重将持续增加，2035 年页岩气的供应量将满足天然气需求增长量的 46%，占世界天然气产量的 21%，其中北美有望占到全球页岩气产量的 71%。

2、全球天然气市场进入供应宽松时代

受美国页岩气革命、东非天然气发现、地缘政治等因素影响，全球天然气市场格局将发生改变。从供应区域看，中东、俄罗斯、中亚、澳大利亚、西非仍然是主要天然气出口区域，北美、东非将成为新的资源出口区域。从消费区域看，北美将由天然气进口区域逐渐向天然气出口区域转变，欧洲天然气消费区域稳定，增幅有限，中东地区天然气消费增长迅速，亚太地区将在未来 20 年超过美国成为全球第一大天然气消费中心。

从贸易流向来看，全球将出现中东、俄罗斯、澳大利亚、中亚、北美和非洲天然气向欧洲和亚太地区出口的“六对二”供需格局。从贸易形式来看，短期合同和现货贸易所占比重将不断增加。根据对全球在建及规划

LNG 产能的调研，预计 2017 年之后全球 LNG 市场将逐渐宽松，甚至可能出现供大于求的局面。

3、亚太地区进口 LNG 价格将逐渐走低

国内外研究机构普遍预测，在我国“十三五”期间，国际原油价格将保持在 90 美元/桶以下，与国际油价挂钩的东亚地区 LNG 采购价格也将一路走低。“十三五”期间，亚太地区对进口 LNG 的议价能力得以提高，亚太地区将建立统一的天然气交易中心并逐渐影响到全球市场，原有的参考国际油价来确定天然气进口价格的局面将有所改观。

同时，中国与俄罗斯于 2014 年签署大规模的管道气购销协议，将形成实际供应能力，交易价格也将成为东亚各国天然气采购价格的标杆之一。综合以上各种因素以及各可供资源的开发和运输成本，研究机构预测，欧洲及北美天然气价格期内将基本保持稳定，亚太地区气价将一路走低。

4、天然气在发电和交通运输领域将保持快速增长

随着非经合组织国家工业化的持续推进、全球经济电气化程度提高和环保要求的不断提升，工业和发电的天然气消费将持续快速增长，特别是在发电的燃料结构中，天然气的比重将进一步提升，发电将成为世界天然气消费增长的主要驱动力，未来全球天然气 30%~40%将用于发电。随着各国气候协定的签订，交通运输的尾气排放将成为重点控制的方向。天然气因其清洁高效可获得性，成为燃油最可靠的替代品，车用天然气近两年发展迅速。随着各国政府 ECA（排放控制区）的划定，天然气应用领域将由汽车向轮船扩展。

（二）国内天然气行业发展环境分析

一得集

1、我国天然气消费仍处于增长阶段，但增速放缓

“十三五”期间，国家层面的能源结构优化和环境污染治理将成为天然气消费最主要的推动力。2013年以来，国家陆续出台了《大气污染防治行动计划》、《能源行业加强大气污染防治工作方案》等纲领性文件。2014年11月，中美双方在北京发布了应对气候变化的联合声明，首次正式提出2030年中国碳排放达到峰值并努力早日达峰。按照国务院《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》，到2020年天然气在一次能源消费中的比重将提高到10%以上。

同时也认识到，随着国家经济发展进入“新常态”，影响天然气消费的不确定性因素也在增加，主要体现在两个方面：

一是，宏观经济增长对天然气消费的驱动力减弱，很多用气行业面临着效益下滑、产能过剩等问题，不仅投资更换燃气设备存在困难，而且对用气成本的波动更加敏感，导致用户煤改气、油改气的意愿大幅减弱。

二是，天然气价格上涨和国际油价的下跌均会对天然气消费起到抑制作用。随着国际油价的一路下跌，天然气相对成品油的优势正在逐渐减弱，同时由于与煤炭的价差不断扩大，天然气在电力等行业已失去竞争力。

2、天然气供应能力将激增

“十三五”期间，我国将形成国产常规气、非常规气、煤制气、进口LNG、进口管道气等多元化的供气来源和“西气东输、北气南下、海气登陆、就近供应”的供气格局。预计实现总规模在3750亿~4300亿立方米。其中常规天然气供应将保持平稳增长，按照“十三五”期间常规天然气产量年均增加60亿~80亿立方米计算，2020年全国常规天然气产量为1650

亿~1750 亿立方米。

3、全国性互联互通管网络局将基本形成

国家对油气管网设施领域投资限制的放宽和审批权限的下放，将极大调动各路资本进入天然气基础设施建设的热情，干线管道的覆盖范围将进一步扩大，区域天然气管网系统和配气管网系统将进一步完善，储气库等调峰储备体系将进一步完备，不同经济主体管网设施将逐步实现互联互通。

4、天然气价格上涨动力趋弱，市场供需向买方市场转变

“十二五”期间，多数省市天然气门站价格增长一倍左右，价格上涨主要源于进口气价格倒挂下的三大国有石油公司的推动、供不应求的市场格局和全社会 CPI 的上升。预计“十三五”期间，价格上涨的推动力将有所减弱。

一是，受国际油价大跌影响，进口 LNG、管道气的引进成本将降低，而国产常规气价格基本到位；二是，天然气供需转为买方市场，下游用户的选择增多，议价能力提升，且受经济增长整体下行影响明显，终端用户特别是部分工业用户的天然气价格承受力降低；三是，全社会 CPI 增长有限，政府从稳定增长、扩大天然气消费量等角度出发，也无继续推动价格上升的意愿。综合上述各种因素，预计“十三五”期间我国天然气价格将基本保持在“十二五”末的水平。

与此同时，天然气门站价格有下行可能。首先，在现行的市场净回值法定价体系中，天然气门站价格与进口燃料油和液化石油气密切相关，随着国际油价的大幅下跌，这两种可替代能源的价格近期也一路走低，随着

一得集

市场净回值法的全面推行，天然气门站价格很可能下降。其次，“十三五”期间各大石油公司的资源供应是硬供应，而市场需求是软需求，在这种情况下，为了尽可能把天然气销售出去，扩大市场份额，各大公司在市场重叠区域阶段性地调低销售价格将可能成为重要举措。

5、天然气用气结构更加均衡，高效化成为发展方向

2013年新版《天然气利用政策》的出台，进一步指明了未来国内天然气利用的发展方向。在城市燃气领域，我国新型城镇化持续推进，年均气化人口在3000万人左右，全国城镇气化率2020年将达到60%以上，天然气将成为城市居民的主要燃料。

在交通运输领域，天然气将成为大多数中小城市出租车的主要燃料，大中城市的公交车将逐步向天然气等清洁燃料车升级，LNG车将向城际客车和重型卡车发展，船舶和火车的LNG应用将开始起步，天然气将成为在公共交通运输业具有竞争力的燃料。

在工业领域，天然气工业燃料置换的进程将全面加快，特别是环渤海地区在大气污染防治中的燃煤锅炉替代，钢铁、石化、陶瓷等传统工业的产业结构升级，以及中西部地区承接产业结构转移等因素，将刺激天然气在工业中的应用。

在天然气发电领域，京津冀鲁、长三角、珠三角等大气污染重点防控区，将有序发展天然气调峰电站，优先发展天然气分布式能源。

6、天然气供应安全保障的要求进一步提升

保持稳定供应是天然气业务健康快速发展的基本保障。“十三五”期间，我国天然气整体供不应求的局面将得以改观，但由于各地用气结构的

不均衡，区域性、季节性的天然气供不应求还会继续存在。目前国内储气设施建设相对滞后，“十三五”期间，谁能保障天然气供应的安全平稳，谁可以在市场开发中占得比较优势。

三、我国天然气行业改革方向

近年来，国家持续推进油气领域的市场化改革力度，陆续出台了《国家发展改革委关于调整天然气价格的通知》、《油气管网设施公平开放监管办法（试行）》、《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》等一系列政策文件，结合能源领域“四个革命一个合作”的精神，“十三五”期间国内天然气行业的改革发展方向日益明确。

（一）现代化市场体系的构建是行业改革的最终目的

“十三五”期间，国家将在法律法规建设、行业管理体制、市场规则、市场监管等方面继续完善，构建以三大石油公司为主体、不同所有制和不同规模的众多天然气产供销企业并存的“统一开放、竞争有序、诚信守法、监管有力”的现代市场体系，这是天然气行业改革的终极目标。

为实现这一目标，在法律法规体系建设方面，将建立健全以“石油天然气法”为核心、以天然气专项法为支撑的完整法律框架。在管理体制方面，将加强能源主管部门对行业总体规划、市场准入、法律法规等的统一管理。在市场规则方面，主要是强化上游环节的准入方式、准入主体、准入规则以及退出和流转机制管理，促进下游环节的有效竞争，推进天然气的市场化定价。在市场监管方面，主要是加强中游管道等环节的公平公开准入、接入条款、服务价格和服务质量的监管力度。

一得集

(二) 市场主体多元化是改革的发展方向

多元化是现代市场体系的典型特征。目前，天然气终端销售领域的多元化已经实现。中央企业、地方国企、民营及港资企业已经实现在终端销售领域的三足鼎立。天然气基础设施建设的多元化正在逐步推进：三大油公司通过混合所有制改革和多元化投融资模式初步实现了主干管网和基础设施的产权多元化；进口 LNG 接收站审批权限的下放将有力促进民营等社会资本进入接收站建设领域，广汇、新奥已经实现海外资源进口，未来的天然气进口企业会越来越多，大用户将可能直接从海外购买天然气资源；区域管网的本地化建设成为主流，储气设施投资建设和运营的各种所有制经济参与得到国家的大力鼓励。

(三) 天然气管网设施独立是改革的关键环节

油气管网建设运营体制改革是油气行业深化改革的重点领域和关键环节。未来天然气管网设施的监管重点主要体现在三个方面：

一是输送与销售业务分离，管网公司将不再经营销售业务；

二是管网等基础设施实行严格的第三方公开准入，其管输、储存、液化等能力在满足自身需要后按照公平、公开的原则无差别向第三方提供服务；

三是服务价格将受到严格的监管，以长输管道为例，管网公司所收取的管输费与本企业直接成本无关，只取决于社会平均管输成本。因此，管网公司为了提高效益，必须在项目规划、可行性研究、建设、运营各个环节均把提高管输效率、降低运营成本放在首位，才能在未来的市场竞争中立于不败之地。

（四）大用户自主选择供应商将成为发展方向

在资源供应主体多元化和管网独立的基础上，国家将逐步放开下游用户自主选择供气商的权利，开放次序首先是城市燃气企业、天然气发电厂和冷热电联供能源站、大型工业企业、LNG/CNG 燃料供应商等大规模工业用户，其次是城市燃气领域一定消费规模的非居民用户。

天然气购销模式将向多元化的方向发展。对具有一定规模的天然气终端用户，可以自主选择供气商，甚至自主选择购买国外资源，选择权和议价权增大。对于上游供气商来说，资源获取成本将成为其在市场竞争中立足的决定性因素。对于城市燃气运营商来说，现行的城市燃气专营权制度将受到一定冲击。

（五）城市燃气区域整合，形成规模经济

我国城市燃气企业从上世纪 90 年代初开始产权改革，以外资、上市的民营资本、央企、地方国有燃气公司为代表的大量资本进入燃气行业的重组和改革。目前，燃气行业“跑马圈地”已基本完成。与此同时，跑马圈地的弊端也日益明显，延续着传统的以行政区块割据配气管网的做法，从省级到县级的多级城市燃气企业划分，在无形中拉高了供气运营成本。“区域整合，形成规模经济”的燃气市场发展方向初步显现。

同国内其他地区的情形相似：浙江省内各城市中，不同天然气供应商的“跑马圈地”活动基本完成，目前市场处于分散割据的状态。基于“区域规模经济性”进行重组整合的潜在机会和利益明显存在。这种重组整合活动已经开始出现，并将逐步增加。重组整合的具体形式将会比较灵活，包括“合资、收购、兼并、置换”等多种形式。

一得集

（六）市场化定价仍是改革的焦点所在

“十三五”期间，天然气价格的市场化改革将继续推进，市场在天然气价格形成中的作用将进一步增强。按照国家“监管中间，放开两头”的价格管理思路，包括各省门站价在内的各种气源价格的管制将逐步取消，产业链两端的的价格将完全由市场供需决定。在此背景下，政府在天然气价格中的干预力度将越来越弱，供求关系将成为影响天然气价格的决定性因素。

“十三五”期间是我国油气行业深化改革的关键时期，天然气产业的市场化趋势不可逆转。处于产业链不同环节的天然气经营企业，只有顺应时代发展潮流，积极融入市场化改革浪潮，真正树立并贯彻执行以市场为导向的企业发展战略，才能在天然气产业的快速发展中确立自己的市场地位，实现企业的快速发展和可持续发展。

四、杭燃集团在天然气行业市场发展中的机会

（一）产业链向中游延伸：拓展 LNG 接收站项目

未来天然气行业的竞争将由市场的直接抢占延伸至燃气经营企业之间的并购、整合，全国燃气企业将面临新一轮洗牌。是否拥有气源资源优势、是否掌握足够大的终端市场规模成为了企业的核心竞争力。

作为沿海省份，浙江省发展 LNG 具有先天地理优势。以国家能源局正大力推进能源体制改革为契机，杭燃集团作为浙江省内最大的城市燃气运营商，具备了发展 LNG 接收站项目的“天时、地利、人和”。以形成“大规模、价格经济合理”气源的接收能力为目标，发展 LNG 接收站项目，实现产业链向中游拓展，确保在日趋加剧的能源市场竞争中赢得主动权和话

语权。

从前期的岸线资源研究成果来看，嘉兴独山港为浙江省北面唯一一个具备 LNG 接收条件的岸线资源。能否成功实施嘉兴 LNG 接收站项目的投资、建设与运营对杭燃集团下一阶段发展战略的成败至关重要。

（二）做大产业链下游市场：推进天然气高效、深化利用

扩大终端燃气市场份额、提升用气规模、获得城市燃气特许经营权是燃气企业市场发展的目标。

1、推进市域市场兼并整合，拓展跨区域市场

全国几大燃气运营集团对于未来天然气市场消费增长的预期以及城市燃气可观的利润空间仍是非常看好的，所有城市燃气经营权市场的直接抢夺或是兼并整合几乎已经到了乡镇的层级，竞争非常激烈。所以杭燃集团在已完成杭州市域西部县市市场布局的基础上，要加快场站及管网配套基础设施建设，借助政府的力量推动市场的兼并与整合。在市域外，要加强跨区域项目储备与合作开发，在可行条件下，按“投资、收购、兼并、合作并举，稳步扩张，效益优先”原则，进行跨区域项目拓展。

2、深化燃气应用业务，培育新的增长点

充分利用杭燃集团在城市燃气经营以及在产业链拓展上的综合优势，深化培育燃气应用业务市场，努力实现天然气应用多领域拓展。车船加气业务：深耕车用气市场，巩固发展公交 LNG 加气站和市场，积极拓展 LNG 重卡、混凝土搅拌车、垃圾直运车、沥青搅拌车等 LNG 加气市场；研究建设水上加注站可行性、改造 LNG 动力船可行性，着力推进淳安千岛湖船用加气项目、杭嘉湖地区运河流域 LNG 船用气项目。分布式供气：在

一得集

管网未达区域、竞争对手的薄弱区域，积极进取、敏捷穿插，采用 LNG 分布式供气模式，开发市场，抢占用户。区域能源中心：以天然气冷热电联供分布式能源技术为核心，结合政策条件、项目机会和自身优势，在有条件的地区推广建设楼宇型、区域型能源中心，拓展天然气应用产业链。

（三）“互联网+燃气”领域的商机探索

近两年移动互联网和移动电商的迅速崛起，正在创造新的市场机会。对城市燃气这样的传统产业而言，“互联网+”看似略显遥远，实则不然，因为基础技术已经成熟，包括需求侧管理技术、分布式能源技术、燃气智能管网控制和调度技术、智能燃气表技术、物联网技术等。因此，在“互联网+燃气”的新兴领域，我们可以探索新的商机，比如：无线抄表领域；又或是可以利用杭燃集团在燃气信息系统的经验优势，联合燃气设计院等专业咨询服务企业，尝试开展燃气行业信息化服务咨询服务等业务。

（四）可再生能源利用

可利用城市生活污水、生活粪便、养殖产粪便、市政污泥、厨余垃圾、食品厂垃圾、屠宰废弃物、酒糟以及农作物秸秆等各种有机废弃物原料，拓展生物质天然气项目，即工业化沼气制造，气源可用于发电、热电联供、进城市燃气管网等。

燃气行业发展现状及未来投资前景分析

杭州城投资产管理集团有限公司 诸惠伟 刘 浩

一、城市燃气行业概述

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）的定义，城市燃气是指供城市生产和生活作燃料使用的人工煤气、天然气和液化石油气（LPG）。城市燃气行业的消费主体主要包括城市居民生活、公共服务、燃气汽车、采暖、制冷等用户。

燃气行业产业链可分为上游生产、中游运输和下游分销综合应用三个环节。其中上游产业主要为燃气的勘探与开发，包括天然气的开采和净化加工等；中游产业主要为将燃气输送至各城镇的长输管道；下游产业主要将燃气输送至终端用户。天然气开采加工后主要通过长输管线输送到城市，由城市燃气企业统一接收，再由城市输配气系统以管道形式供应给用户使用。具体情况如下图所示：

一得集

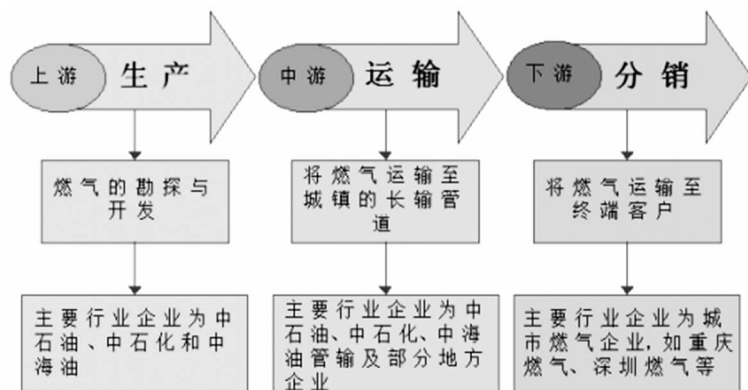


图 1 燃气行业产业链概述

目前我国使用的城市燃气种类主要包括天然气（NG）、人工煤气（MG）和液化石油气（LPG），具体分类如下图所示：

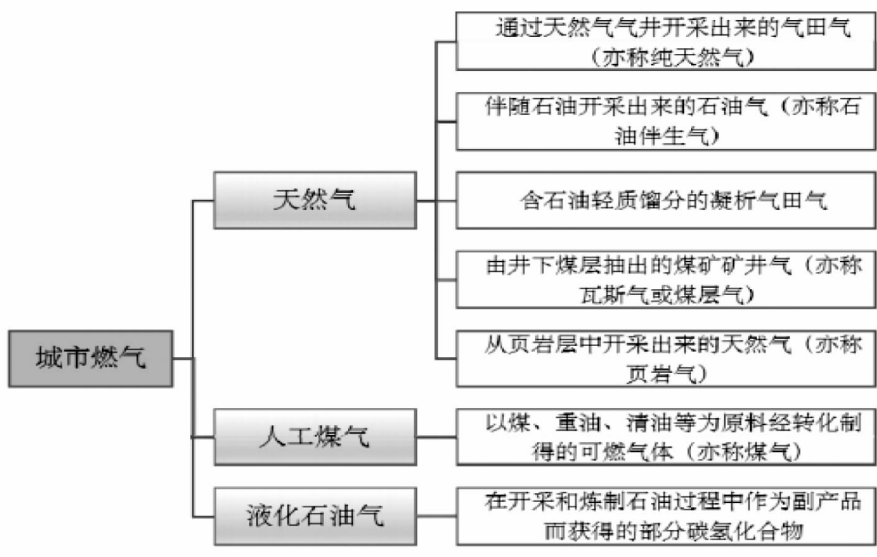


图 2 城市燃气分类图

城市燃气应用于居民生活、工商业、发电、交通运输、分布式能源等多个领域，是城市发展不可或缺的重要能源。同时，城市燃气的输配系统是城市基础设施建设的重要组成部分，是城市现代化的重要标志之一。城市燃气在优化能源结构、改善城市环境、加速城市现代化建设和提高人民生活水平等方面的作用日益突出。随着西气东输、海气登陆、进口 LNG 等各大项目工程的建成与投产，我国城市燃气市场发展迅速，用气人口规模持续扩大，用气总量迅速增长，城市燃气行业总体上保持着较快的发展速度，竞争也日益激烈。

二、城市燃气行业发展现状

（一）全球城市燃气行业发展历程及现状

城市燃气行业在全球已有近 200 年的发展历史，人工煤气是最早投入使用的一种城市燃气；随着液化石油气在石油加工过程中被发现，于 1902 年开始供应市场；二十世纪初，电力、汽车的大力发展使得石油、天然气在一次能源消费结构中比例快速上升，但由于受运输的限制以及消费结构的影响，天然气消费量的占比一直低于石油；到了二十世纪中期，随着天然气管输技术的进步以及人们对于清洁能源的需求增长，天然气很快成为了城市燃气中最为重要的类别。

2014 年，全球天然气产量约为 3.46 万亿立方米，仅增长 1.6%，低于过去十年均值 2.5%。除美国以外的其他地区，产量增速均低于历史平均水平，美国 2014 年天然气产量增速为 6.1%。以 2014 年全球天然气产量占比来看，美国占比最高，达到 21.4%，其次为俄罗斯，占比 16.7%；中国占比仅为 3.9%。

一得集

2014年，全球天然气消费量约为3.39万亿立方米，仅增长0.4%，低于过去十年的平均增速2.4%。2014年全球天然气消费占全球一次能源消费总量的23.7%。美国是全球天然气消费量最大的国家，其2014年消费的天然气为7,594亿立方米，在全球中的占比达到22.7%，消费增速为2.9%。俄罗斯2014年消费的天然气仅次于美国，占比达到12%，消费增速为-1%。中国2014年的天然气消费量为1,855亿立方米，在全球中的占比为5.4%，消费增速为8.6%。

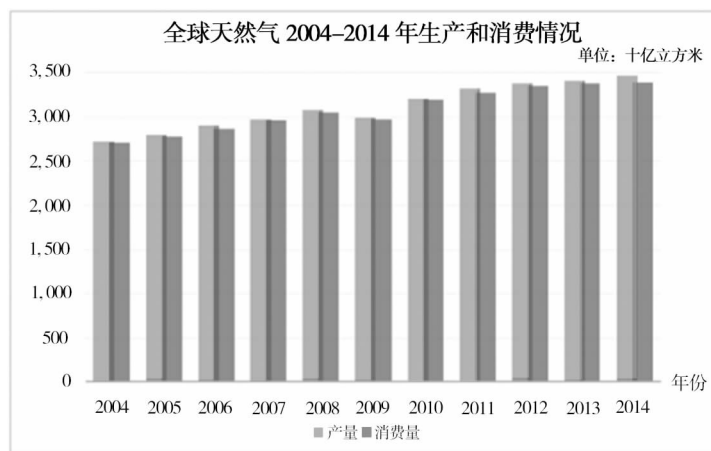


图3 天然气生产与消费情况变化图

(二) 我国城市燃气行业发展历程及现状

1、我国城市燃气行业发展历程

一般认为，我国燃气事业经历了人工煤气（新中国成立后的很长一段时间）、液化石油气（20世纪70年代末—80年代初至西气东输建成投产）和天然气（西气东输至今）3个阶段。

2、我国城市燃气行业发展现状

(1) 城市燃气市场格局基本形成

目前我国城市燃气行业的跑马圈地阶段已经结束，基本形成国有燃气企业、外资（港资）燃气企业、民营燃气企业三足鼎立，地方割据与跨区域经营并存的局面。已形成跨区经营的燃气公司以昆仑燃气、中华煤气、中国燃气、新奥燃气、华润燃气五家为主。

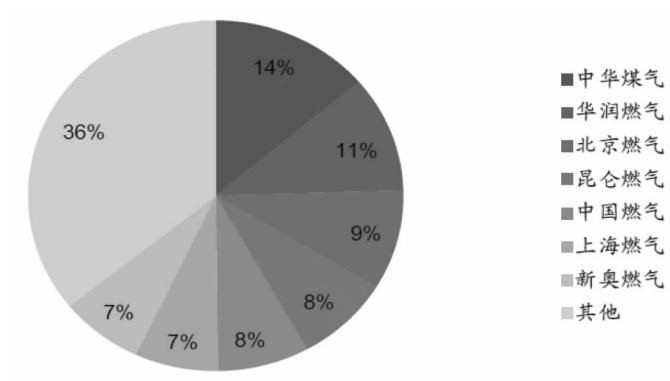


图4 城市燃气市场国企、外企、民企占比图

(2) 消费结构调整：工业为主，生活、交通用气量快速增长

当前，我国天然气主要应用领域包括生活消费用气、交通领域、工业用气（工业燃料、天然气发电以及天然气化工等）。目前，我国天然气消费结构在不断优化，由工业用气为主导转向生活消费和交通领域的快速增长。

1) 生活消费用气占比缓慢提高，从90年代的11-12%提升到2012年的20%。2000年以前，我国的天然气消费主要集中在工业燃料和天然气化工两个领域，以国家发改委发布《天然气利用政策》将居民用气规定为第

一得集

一优先顺序为标志，国家对居民用气的支持加码，加之东部城市燃气管网逐渐完善，居民用气消费增速自 2000 年起保持两位数增速，2007 年增速达到顶峰（40%）。

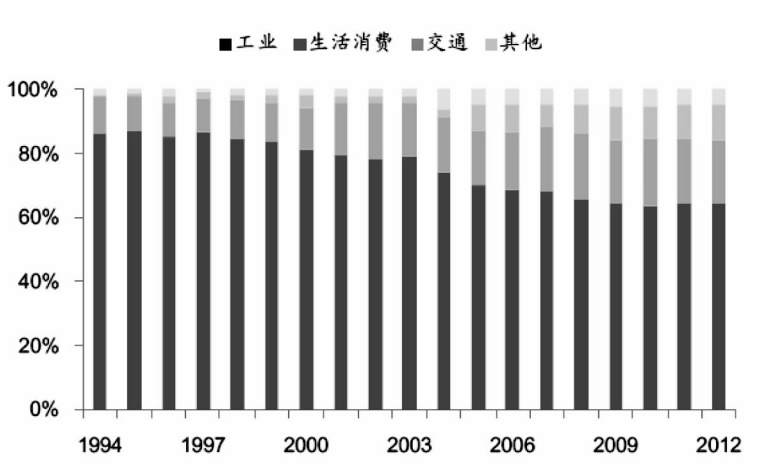


图 5 天然气消费结构变化图

2) 工业领域：使用天然气的工业细分领域主要有制造业、电力热力的供应和采掘业，其占比见下图：

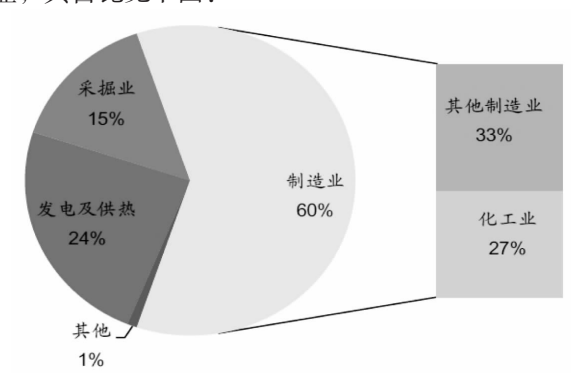


图 6 天然气应用领域占比图

【三】投资观察

3) 交通领域：天然气汽车包括 CNG 和 LNG 两类，2010 年-2014 年间年复合增长率分别达到 41.5%和 107.1%。根据中国汽车工程学会的统计，截至 2014 年底，全国 CNG 汽车保有量约为 441 万辆，LNG 汽车保有量约为 18.4 万辆。

(3) 天然气成为燃气行业主导气源，用气人口已超过 LPG

天然气自 2005 年起已取代液化石油气成为第一大城市燃气气源。2000-2012 年，天然气用量占比由 26.7%增加到 78.6%，LPG 用量占比 52.5%下降至 2012 年的 18%，人工煤气占比则由 20.8%下降至 3.4%。

2012 年全国用气总人口达 4.96 亿人。其中天然气用气人口达到 2.41 亿人，占比 48.7%；LPG 2.29 亿人，占比 46.3%；人工煤气 0.25 亿人，占比 5%。自西气东输以来，天然气用气人口以每年约 20%的增速快速增长，而 LPG 和人工煤气用气人口呈现明显下降趋势。

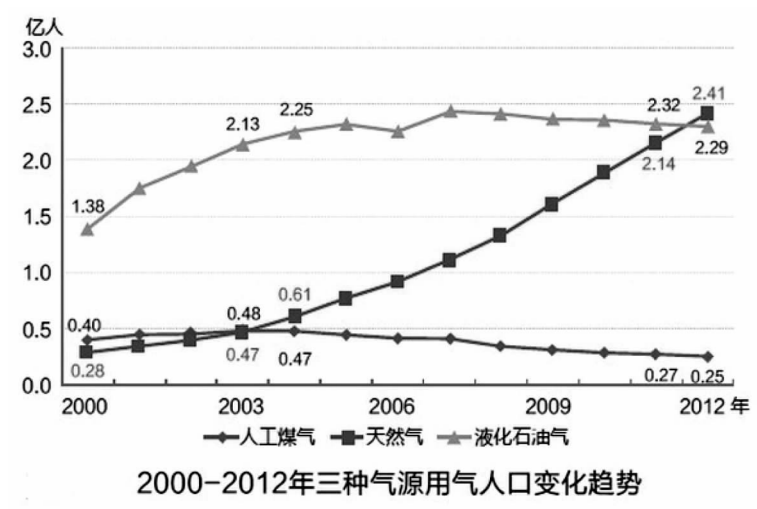


图7 三种气源用气人口变化图

一得集

(4) 天然气需求增速放缓，但价格下降带动需求增速回升明显

国际能源价格大跌，国内天然气价格倒挂导致 2015 年全年需求增速下滑。2015 年，我国天然气产量、进口量及消费量分别实现了 1350、614 和 1932 亿立方米，同比增长 5.6%、6.3%及 5.7%。2015 年增速较 2014 年分别回落 5.1、4.7 和 1.2 个百分点。一方面受国内经济增速回落（GDP 同比增长下滑至 6.9%）影响，能源消费需求疲软；一方面煤炭及国际能源价格持续下滑，而天然气调价相对滞后，使得天然气阶段性不具备经济性优势，因此 2015 年全年增速明显下滑。

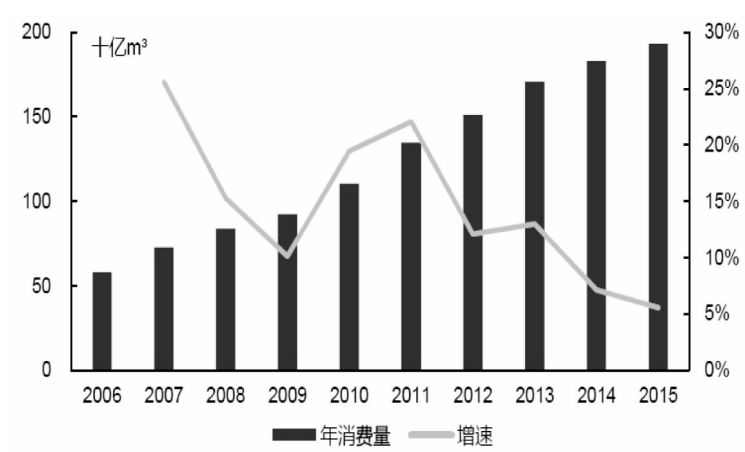


图 8 天然气消费量变化图

但是，2015 年 11 月底首次下调天然气门站指导价，12 月单月增速触底反弹。2015 年，国家发改委于 4 月下调增量气最高门站价格 0.44 元/立方米，实现了增量气和存量气的并轨；于 11 月下调天然气非居民价格 0.7 元/立方米，并允许供需双方在上浮 20%、下浮不限的范围内协商确定具体门

站价格（自 2016 年 11 月 20 日起允许上浮）。在降价刺激需求以及季节性影响下，15 年 12 月单月天然气产销、进口量都出现了增速反弹，同比分别为 26%、23%和 45%。

（5）居民用气价格与工业用气、车用气价格之间存在交叉补贴现象

不同消费部门之间的交叉补贴，对天然气市场价格造成了一定扭曲。中国居民用户与工业用户天然气零售价格比明显低于世界各主要消费国。气价是不同用户真实成本的反映，用气量越多气价应越低。同工业和商业用户相比，居民气的供给成本更高但价格却更低。我国居民用气属于保障性用气，天然气价格长期低位徘徊容易导致部分用户对资源的过度使用。北京等地区已经从 2016 年起已经实施阶梯气价，这将逐步引导社会公众形成节约能源意识，有利于提升能源利用效率。

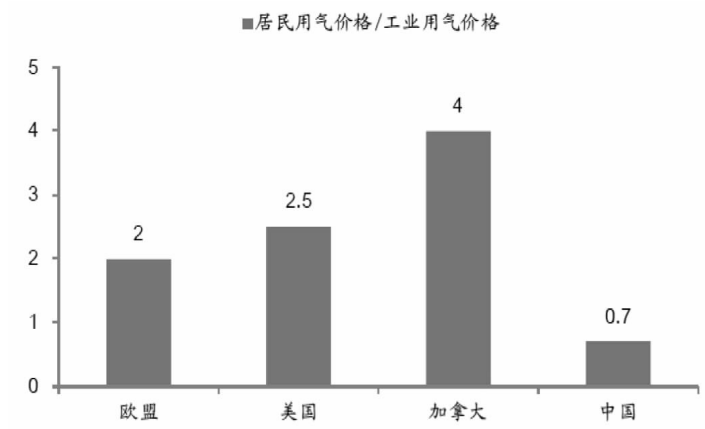


图 9 各国居民用户与工业用户天然气零售价格比较图

一得集

三、城市燃气行业发展趋势

1、未来几年燃气行业天然气需求量将继续保持增长趋势

随着我国城市人口的快速增加，用气人口基数将不断扩大，城市燃气接驳业务需求量和人均燃气消费量将会增加。此外，我国城市管道天然气使用仅为 30%左右，较发达国家乃至我国部分城市接近 80%的管道天然气使用率尚有巨大的提升空间，天然气在城市燃气行业中市场发展前景广阔。未来几年我国下游燃气企业天然气需求总量仍将保持继续增长。

环渤海、长三角、东南沿海、西南地区是我国城市燃气的重点消费区域。到 2020 年。这四个地区的天然气的需求量接近全国总需求量的 64%，见下图。

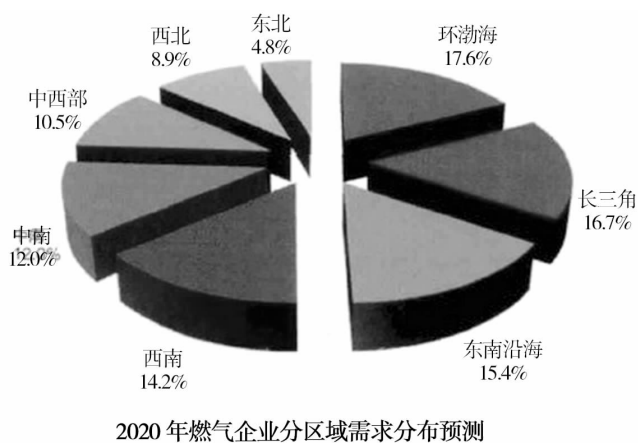


图 10 2020 年燃气企业分区域需求分布预测图

2、兼并收购将是未来产业整合的主要方式

在全国 31 个省会城市和直辖市中，有 16 个以地方燃气企业为主，有

13 个以五大跨区燃气企业经营为主，有 2 个以其他跨区燃气企业经营为主。从全国范围来看，我国城市燃气行业的市场集中程度较低，CR3 约为 34%，由于城市管网具有特许经营性质，兼并收购是燃气公司异地扩展与跨地区经营的有效手段。

3、天然气市场化定价是之后改革的焦点

“十三五”期间，天然气价格的市场化改革将继续推进，市场在天然气价格形成中的作用将进一步增强。按照国家放开两头的价格管理思路，政府在天然气价格中的干预力度将越来越弱，供求关系将成为影响天然气价格的决定性因素。

近日，发改委对《关于深化天然气价格市场化改革的意见》进行了讨论，此方案旨在推动非居民天然气价格与居民天然气价格实现并轨，并有望在“十三五”期间实现。据了解，天然气价格改革的最终目标是全面市场化，到 2017 年底竞争性价格要完全放开，天然气价格也要完全放开，政府管制的只是管道部分。

其实，关于天然气改革，政府的脚步从未停止过，为了市场化改革，早在 2010 年，国家发改委发布了《关于提高国产陆上天然气出厂基准价格的通知》，开启了中国天然气价格市场化改革进程。2015 年发布的《关于推进价格机制改革的若干意见》，被认为是价格改革的纲领性文件，提出“尽快全面理顺天然气价格，加快放开天然气气源和销售价格”。

4、管道天然气的消费量将快速上升

我国是世界第二大能源消费国，尽管近年来大力投资于基础设施建设，但我国的天然气管网，不论是长输管线、省级管线还是城市管道，都还有

一得集

较大的缺口和增长空间，总输气长度存在大幅增长的可能、管道天然气作为天然气消费最重要的运输和消费形式，随着全国性主干管网及各大支线的合理规划建成投产，我国管道天然气的消费总量将继续上升。

附表：杭燃集团与上市燃气公司对比情况

表 1 上市燃气公司与杭燃集团对比

对比项目	中华煤气 (标杆企业)	深圳燃气	金鸿能源	陕天然气	新疆浩源	国新能源	重庆燃气	杭燃集团
体制机制	香港上市公司	上交所上市公司	深交所上市公司	深交所上市公司	深交所上市公司	上交所上市公司	上交所上市公司	内地国有企业
地域	香港（业务覆盖全国）	深圳（业务覆盖全国 26 个城市）	吉林（长输管线长度 884 公里，拥有 28 个地区的管道燃气特许经营权）	陕西（负责全省天然气长输管道的规划、建设及运营，且长输管道已覆盖陕北和关中大部分地区等）	新疆（主要业务范围为新疆、甘肃等地）	山西（管网覆盖山西省 11 市 104 县）	重庆	杭州（业务覆盖大杭州）
业务收入	253 亿 (2014 年)	95.3 亿 (2014 年)	27.1 亿 (2014 年)	53.2 亿 (2014 年)	3.5 亿 (2014 年)	55.0 亿 (2014 年)	57.2 亿 (2014 年)	31 亿 (2014 年)
净利润	64.9 亿 (2014 年)	7.3 亿 (2014 年)	3.2 亿 (2014 年)	5.1 亿 (2014 年)	1.05 亿 (2014 年)	4.4 亿 (2014 年)	3.6 亿 (2014 年)	0.535 亿 (2014 年)

续上表

市场地位	香港公用事业公司100强（财和网最佳燃气奖） （燃气学和能公及事盟）	企业500强之一；影响力；用满意；土工程天；安文化设企	一体化公司，已城道特取 下游发展多个管运营权 燃发多得了业并营 在国全取气业权多营 与司在燃取气业权多营	已获授公 负责南天 气长管 道建和 营公 营司 是具规 是属中 省属游 长距中 气离输 管天 道天 供应 商公 拥的天 有气输 然长 管公 道网 是国 内同 类属 型省 网中 模最 大广 覆盖 最网	公司已投建的买气至克市148里然长管公在域有特资优势	负责省山西的建设和经营理，承担省和天（市）天然气的任务	被授予，“全国文明单位”、“全国企业管理现代化成果一等奖”、“国家守合同重信用企业”、“重庆市工业企业50强”、“重庆市国资委贡献奖”、“重庆市消费者满意单位”、“连续多年获得政府“110联动工作”等荣誉称号	杭州市场主导地位；国文明；连9获国安杯优胜企业
业务范围	城市燃气、水、电、源生煤料备 、污处管新、以产气的和 、水、理、道能电及与相物设	燃天批石批瓶油、车气 道、气、气、石 管气然发油发装气LNG加船业	一类是天然气综合利用（包括与管网管理经营布开等）；另工程致染与环保研工程运营等	天然气输、管、程、承、代、费、收、备、天、业、介、及、服 然、送、关、开、天、综、用、然、电 气、输、天、相、品、气、利、天、发 气、产、发、然、合、气、等	天然气管道建设、运营、管理、生产、管、营、对、营、气、运、与、配、售	天然气管道建设、运营、管理、生产、管、营、对、营、气、运、与、配、售	管、道、燃、气、服、运、供、能、源、站、分、式、应	城、燃、气、新、创、应、用、燃、气、营、业、务、燃、相、业

医药流通业发展现状与投资前景分析

杭州城投资产管理集团有限公司 诸惠伟

一、行业发展历程

改革开放前：药品流通基本上属于国有专营，各级医药公司经营药品批发，负责药品零售的药店和医院则必须统一从医药公司进货，下属的一、二、三级采购站均为国有制企业，这种 4 级批发模式造成了整个医药流通渠道的效率低下。而药品按照国家计划生产，统购统销，价格上实行统一控制，分级管理。

80 年代中后期：以“放”为主，迅速引入市场机制，全国从事药品批发的企业爆发式增长，比改革开放初期增加了 14 倍；但同时药品产销市场混乱，假冒药品随时危害着人民的健康和利益。

90 年代：主要整治了产销市场的不法行为，但多元化为主的竞争方式和市场化趋势没有改变，重市场轻渠道的观念形成，药品流通渠道仅成为法定的分销方式，密集型分销向选择性分销转变。

进入新世纪：力图通过技术层面的政策，对市场加以规范，并逐步创新医药流通渠道模式，形成批发、代理、企业直销、招标制等多种渠道方式。

2010年以来：药品流通市场需求活跃，行业购销稳步增长。医药流通环节改革重点推进实施，国家重点压缩流通环节，降低流通成本，试点“药房托管”、医药分离等制度模式，对医药流通业带来巨大变化，特别是医药电商等新兴流通渠道对传统渠道带来了严重挑战，流通企业处于竞争激烈、渠道重构、市场集中度提高的阶段。

二、行业发展现状

（一）药品流通行业销售增速放缓

近年来，药品流通行业销售总额一直处于高速增长态势，但自2011年起增速逐年放缓，从24.6%逐步递减到15.2%。发展态势契合中国经济新常态的特征，即增长进入换挡期，行业已告别连续8年复合增长率20%以上的高速发展阶段，转向中高速增长阶段。近年来行业高速增长的主要推动力，是新一轮医改推进、基本医疗保险扩容所带来的城乡居民用药需求大幅上升。随着基本医保已覆盖全国96%以上人口，居民用药需求的增长趋于稳定，加之国内外宏观经济环境均面临增长放缓的压力，药品流通市场销售增速有所放缓。

（二）医药流通商业模式多元化发展

目前国内医药流通行业主要有四种经营模式：纯销模式。主要向医疗机构销售是纯销业务最主要形式，目前，医疗机构销售的药品占我国药品销售市场份额的60%以上，为我国药品销售的主要渠道。对零售药店的终端销售目前为纯销业务的补充形式。批发模式即药品批发企业将购进的药品销售给药品生产企业、药品经营企业、医疗机构的药品经营。代理模式

一得集

即代理生产企业经营，包括区域总代理、多头代理、多级分销商等。配送模式即重点以药品物流企业为主。传统医药流通企业的赢利模式主要有两种：一种是通过代理销售，赚取进销差；另外一种为依靠物流配送服务赢利。随着国家基本药物制度的逐步落实，“零差率”政策的执行到位，前者的生存空间正在迅速缩小。而未来建立在信息技术基础之上，基于上下游产业价值链的增值服务必将成为医药流通企业的重要收入来源之一。

（三）医药流通行业集中度逐步提升

从增长速度来看，2014年前100位药品批发企业主营业务收入同比增长18.1%，其中前10位企业主营业务收入同比增长19.4%，前50位企业主营业务收入同比增长19.0%，超过行业增长的平均水平。主营业务收入在100亿元以上的药品批发企业有15家，比上年增加3家；其中在800亿元以上的有3家，比上年增加2家。从行业市场占有率来看，2014年前100位药品批发企业主营业务收入占同期全国医药市场总规模为65.9%，比上年提高1.6个百分点，其中前三位药品批发企业占30.9%，比上年提高1.2个百分点；主营业务收入在100亿元以上的批发企业占同期全国医药市场总规模的48.8%，比上年提高4.3个百分点。数据显示，药品批发行业集中度进一步提高，企业规模化、集约化经营模式取得良好效益。按照国内的医药流通商实力来看，业内前三甲应是国药控股、上海医药和九州通，其次是广州医药、北京医药、南京医药。国药控股是国内第一个销售过千亿的医药流通商。流通业原来靠进销差价和返利生存的模式，在新医改的背景下已经无法立足，流通商得探索出新的盈利模式。国药控股、上海医药等均在尝试第三方物流、谋求医院的药房托管、为上游制药企业提供信息服

务、进行贴牌生产等新模式，尤以国药控股走得最快。

（四）医药电商市场呈现快速增长态势

近几年来，医药电商呈现快速发展趋势，主要的交易模式为 B2B、B2C 形式，其中 B2B 占销售额比重为 90%。据药品流通统计直报系统不完全统计，拥有互联网资质的医药电子商务营业收入平均增幅超过了 50%，远远高于传统药品流通销售模式的增幅。加快“互联网+”与医药产业的深度融合、拓展医药产业供应链已成为行业共识。大型药品流通企业纷纷“触网”，如国药进军体检行业合作成立“国药集团健康商城”、英特新型联盟形式“药店在线”、九州通自营式 B2C 模式“好药师网”、第三方 B2C 平台“天猫医药馆”、浙江珍诚自营式 B2B 模式“珍诚在线”、第三方 B2B 平台“我的医药网”、金象网 O2O 模式、上药+京东、阿里健康“云医疗”等多种模式，将为医药电子商务的发展提供更多的业务增长点。虽然医药电子商务整体销售收入占药品流通市场的比重不高，但其销售增速不断提高。随着“互联网+”政策的进一步明朗，未来医药电子商务的发展潜力巨大，呈快速增长态势。

（五）医药物流现代化建设水平不断提升

在新版 GSP 实施、第三方现代物流的发展、互联网+的推动下，现代医药物流有了新的发展。据抽样调查，医药物流企业广泛应用了仓储管理系统、仓库控制系统、无线射频系统、运输管理系统等一系列现代化管理软件和先进的管理手段，行订单处理能力达到 100%，账货相符率达到 95% 以上，准时送达率达 98% 以上，三项运营指标均有了大幅提高。国药控股、华润医药、上海医药及九州通等大型集团公司采用先进物流技术装备，实

一得集

施全国或区域内物流运营一体化策略；社会第三方物流企业利用自身干线运输能力及网络覆盖能力为医药物流配送提供专业服务，促进了行业物流效率和服务质量的提升。

三、行业发展趋势

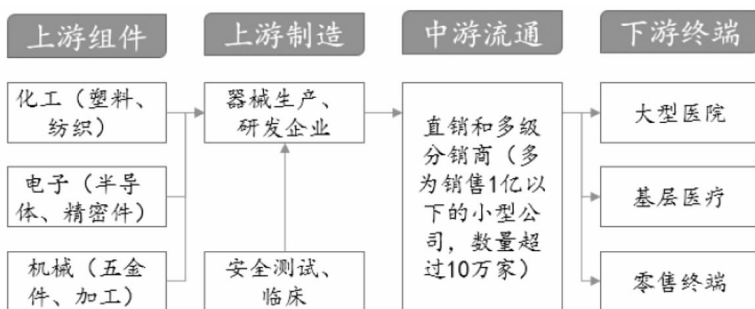


图1 医药流通业产业链

（一）行业逐渐跨入微利化时代

随着医改的深化，大健康产业的发展，将继续释放市场容量。无论大型还是中小微企业，如何抓住市场机遇，集中优势资源完善网络布局，构建贴近医疗保健需求个性化及服务便利化的新业务组合，强化内部管理做好价值服务，完善药品供应链安全高效管理，以实现转型升级将成为新常态。2015年“三医联动”系列改革持续深化，在国家明确要求“压缩医药流通行业中间环节、规范药品流通秩序”等政策的指导下，招标新政、医保控费、药价放开、市场监管趋严等政策，将会对医药市场药品销售结构产生重大影响。虽然药品市场刚性需求仍将持续，但药品临床需求及零售市

【三】投资观察

场销售已进入“量增利减”阶段。受用量增加、销售价格降幅的影响，药品流通行业将出现成本增加、毛利率降低局面，企业的经营结构面临深刻变化，行业的赢利空间进一步收窄，药品流通行业销售及利润将加速进入中低速发展、微利化的状态。

（二）医改新政推进行业分化重构

随着国家“两票制”管理理念的提出，并在医疗机构药品集中采购中严格贯彻实施，这将有利于具备完善的分销网络、较强配送服务能力，且以纯销为主要业务模式的医药流通龙头企业占据优势地位。如瑞康医药即是典型，并未深入零售端，而是专注于营销网络建设和物流配送中心建设，定位比较符合医改预期。国药控股具有良好的政府资源优势，是我国绝大部分进口药的总经销商，主要定位于做高端药的流通商，国药控股依托良好的政府资源、背后强大的国药集团以及上市募集的资金，不断加快收购各省流通商的步伐，并加紧与各大医院合作“药房托管”业务，未来的龙头老大地位恐难以撼动。上海医药，其已形成包括研发、制造和分销零售的全产业链业务，其中医药分销仍是其重头业务，现在正在加快全国网络的布局。九州通的优势正在被磨平，主要代销中低端药品，走基层医药机构和民营医院渠道。积极摸索医院供应链管理的南京医药、嘉事堂；布局终端，谋求产业链一体化发展的仁和药业；民营品牌化连锁药店龙头老百姓等等都在尝试商业模式的创新与专业化、特色化路径。

（三）药品零售市场结构性调整将加速

由于医院药品零加成挤压药店药品价格、医院药房社会化低于预期，处方药网络销售的解禁，医药电商快速增长，使得传统业务增长空间收窄，

一得集

药品零售市场规模扩张放缓，低于整体药品流通行业的销售增幅。药品零售业态面临经营体系重建、多维竞争的局面。面对市场挑战，不少重点企业积极应对，立足国情，力求多元化、多渠道深耕拓展药品零售市场，以专业化服务和大健康市场为立足点探索新型药店经营模式，如设立 DTP 专业药房，开展直接向消费者提供高值药品的直送业务；开设健康馆、名医馆，向消费者提供个性化的医疗保健服务；开办现代社区药店，开展以消费体验为主导的服务模式等多种适应新常态的经营之路。另一方面，已推动实施的医改政策明确提出采取多种形式推进医药分开，鼓励患者自主选择在医院门诊药房或凭处方到零售药店购药，药品定价机制改革也为零售药店的发展创造了空间。以治疗、保健、康复为核心的药学服务体验消费及适应移动互联网技术发展的线上线下结合的服务模式，将为未来药品零售行业的发展提供重大机遇。药品零售端的深度整合重构局面将在不久的将来出现。

（四）信息技术应用快速推动行业发展转型

随着信息技术不断发展，药品流通行业利用内外资源、打破信息壁垒、推动行业跨界向医药供应链上下游服务转型将是未来的发展趋势。现代信息技术的应用将改变医药流通企业与上下游企业之间的关系，加速医药供应链之间的战略合作，拓宽药品流通渠道，提升流通效率，降低流通成本，重构药品流通行业供应链服务管理新格局。传统药品流通企业应该抓住时机加速转型，应用先进互联网技术构建网络化、智能化、个性化、协同化的利益相关方供应保障生态体系，加速互联网与大健康产业的深度融合，拓展业务链，转型、创新发展刻不容缓。在国家以“互联网+”战略推动

下，医药电商潜在发展空间巨大。未来医药电商的跨界融合与发展将是行业服务模式转型的关键。医药互联网发展将带来健康产业的生态发展，构筑全新的药品流通行业智慧健康生态圈。

（五）资本市场将提升药品流通行业发展水平

在 IPO 逐渐提速、行业再融资和并购重组异常活跃以及新三板的持续繁荣等因素的刺激下，2015 年药品流通企业资本运作的步伐有望加快，近期药品零售企业益丰大药房、老百姓大药房的成功上市，预示着通过资本市场实现药品流通企业跨越式发展的良好前景。资本市场比以往更加关注药品流通行业，也正影响着上市和非上市药品流通企业的运行。以并购方式完成对产业资源的集中占据、对产业链条的系统把持，则可实现行业集中度和结构的优化；以互联网方式完成对传统企业商业模式的改造，对消费者需求的准确把握，则可稳步实现行业转型升级，促进药品流通行业效率的快速提升。未来几年，行业内以上市公司和领先企业为主导的并购整合，以及以互联网和成功嫁接了互联网的传统企业为主导的转型升级，将成为资本市场的关注重点。

（六）物流配送能力决定药品流通行业地位

按照国家医改的方向，从物流的角度看，理想的医药流通模式应是：药厂→物流配送中心→零售终端。其中，物流配送中心起着连接上、下游企业的作用，产品从生产出厂经过物流配送网络直接到达销售终端，商流即产品的所有权在物流配送环节可不发生转移，这样，就改变了过去流通环节过多的状况，为流通业降费增效提供了有利的条件。因为，未来药品流通企业的核心竞争优势在配送环节，掌握了物流配送的优势就掌握了主

一得集

动权，无论零售终端改革最终如何，配送环节的蛋糕只会越来越大。对大多数的生产企业来说，充分利用流通企业提供的物流服务才是明智的选择。零售连锁企业的总部必须建立只为本企业服务的配送中心。但是从物流管理的角度看，这在一定程度上造成了物流资源的浪费。医药批发企业最具提供第三方物流的资格，最具发展物流配送中心的地域优势、设施设备优势、专业技术优势和传统的组织网络优势四大有利条件。只要充分利用现有的品种、人员、仓储、运输、质量保证等资源优势，实施流程再造，发展物流中心，并通过整合、利用中小型批发企业和零售连锁企业已有的配送网络，从而形成全国性的医药物流配送网络。

地下综合管廊行业现状与投资前景分析

杭州城投资产管理集团有限公司 倪 武

城市综合管廊也被称为综合管沟、共同沟或地下共同沟，是通过将电力、通讯、给水、热水、制冷、中水、燃气、垃圾真空管等两种以上的管线集中设置到道路以下的同一地下空间而形成的一种现代化、科学化、集约化的城市基础设施。城市综合管廊同时配备自动控制、通讯、监控、排水、通风以及消防系统，约每 200 米预留方便专业维修人员进出管廊的出入口，从而实现对管廊内管线全生命周期的管理和维护。

一、综合管廊发展背景

（一）城市化进程加快，城市管网承受巨大压力

随着我国城市化进程的不断加快，城市承载的人口越来越多，为了维持城市运作，越来越多的网管穿梭其中。各种管道数量增长迅速，2014 年我国城市排水管道长度总量达到 51 万公里；全国城市燃气配气管道总里程超过 43 万公里；供水管道超过 67 万公里……这些管道纵横交错，遍布城市地下。未来，根据发达国家人均占有量和管网密度数据，特别是随着几

一得集

大特大城市的出现，我国的管网总量还会不断增长。因此，建设一个发达有序“地下互联网”是十分有必要的。保障城市安全、完善城市工程、美化城市景观、促进城市集约高效和转型发展，有利于提高城市综合承载能力，提升城市的品质质量等方面发挥巨大作用。

（二）现有管网建设混乱，资源浪费现象严重

管网种类繁多，不同的管道分属水、电、燃气、暖等不同的分管部门，涉及不同的利益和管理方法，各部门都会从自己的利益出发，各行其是，这种缺乏统一的协调机制导致“马路拉链”“城市看海”现象频发，影响地面交通，管线之间极易相互影响，基建上人力物力浪费严重。每年因施工引发的管线事故所造成的直接经济损失就达 50 亿元，间接经济损失超过 500 亿元，同时也影响了城市的环境和生活质量。就水管网来说，全国平均每 5 天就爆裂一次，年漏失自来水达 100 亿立方米，已超过南水北调中线的年输水量。

（三）我国正处于轨道建设高峰期，适合同步配套管廊建设

从经济条件来看，根据发达国家城市综合管廊开发与人均 GDP 的统计分析，当该城市或地区的人均 GDP 超过 3000 美元时，就具备大规模开发利用地下空间的经济基础。现在我国已经有相当多城市基本具备大规模开发城市综合管廊的经济基础。同时现在是轨道建设高峰期，也是建设城市综合管廊的最佳时期。目前，全国已有 38 个城市批准进行轨道建设规划，2020 年地铁总长度将超过 6000 公里。国内外经验表明，城市综合管廊结合地铁建设、新城区开发、道路拓宽等工程时成本最低，尤其是结合地铁建设实施，一方面可以大幅降低城市综合管廊对社会的外部性影响，另一方

面可以保护地铁，而一旦错过这种整合建设的时机，城市综合管廊建设的总成本将大幅上升。

（四）管廊建设搭上 PPP 顺风车

PPP 模式，也称为政府与企业联合出资模式，指政府以财政收入为社会资本做担保，从政策性银行以优惠利率取得贷款，从而调动社会资本的参与热情，改善股权结构，提高运营效率。目前全国上下 PPP 模式在多个行业方兴未艾，模式推出以来，多个城市也在尝试利用 PPP 模式建设城市综合管廊。PPP 模式的推广应用将迅速弥补政府资金缺口，从而推进城市综合管廊的建设。现在大部分的城市综合管廊均为地方财政出资建设，采用 PPP 模式建设的城市综合管廊以试点城市居多。

二、综合管廊发展情况

（一）国外综合管廊发展情况

1833 年，世界上第一条地下综合管廊诞生在法国巴黎，管廊内有自来水管、通讯管道、压缩空气管道、交通信号电缆和排水管渠等管线。随后，英国伦敦于 1861 年开始兴建综合管廊，管廊内容纳自来水、通讯、电力、燃气、污水等市政管道。德国汉堡于 1893 年开始兴建综合管廊，综合管廊内容纳自来水、通讯、电力、燃气、污水、热力等市政公用管道。到 20 世纪，美国、西班牙、俄罗斯、日本、匈牙利等国也开始兴建城市地下综合管廊。日本是当今世界上综合管廊建成规模最大、技术最为完善的国家。早在上世纪 20 年代，在东京市中心的九段地区干线道路下建设日本第一条地下综合管廊，管廊中铺设的管线除了常规的水电热通信等，还收纳了垃

一得集

圾输送管道。现在日本东京、大阪、名古屋、横滨和福冈等近 80 个城市已建成综合管廊，总长度超过 2000 公里。

（二）国内综合管廊发展情况

我国管廊规划与建设起步晚、起点低，管廊截面不像国外那么大，里程也仅为城市一个区，未普及至整个城市。1958 年，在北京天安门广场改造时，敷设 1 条约 1 公里的地下综合管廊。1994 年建成的上海浦东张杨路综合管廊，总长度 11.125 公里，被称之为“中华第一沟”，收纳有给水、电力、通信和燃气 4 种管线，配套较为齐全的安全设施和中央计算机管理系统。张杨路综合管廊在实际运行时，由于安全方面的担忧，敷设的燃气管并没有真正投入使用。2003 年广州大学城建成了全长 17.4 公里的地下管廊，是目前国内规模最大的投入运营的综合管廊。另外还有一些城市零星地做一些尝试。

从 2014 年出台《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》开始，中央较为密集地出台促进综合管廊建设的政策文件，各地开始关注综合管廊建设。直至 2016 年 3 月，李克强提出 2016 年开工建设 2000 公里的目标以后，全国各地综合管廊招标规划出台达到一个小高潮，数量逐月增加。统计两批综合管廊试点城市名单，共有 25 个城市发布正式规划，计划建设综合管廊公里数在 3200 公里以上。其中 25 个城市多为 2-3 线城市及以下，北上广深中只有广州争取在 2020 年建成 250 公里地下管廊。

三、案例实证

（一）日本东京港地下综合管廊

【三】投资观察

东京港区的临海副都心是东京的七大副都心之一，是东京的文化娱乐区。常住人口众多，并且每天接待上万游客。为了匹配城市居民生活需求，追求高效的市政运行节奏，临海将除雨水管道外的水电燃气垃圾等9种管道都纳入综合管廊。综合管廊总长16公里，根据所敷设管线的数量、种类有5种断面形式，标准断面的主管沟宽为19.2m，高为5.2m，管道间有1-2m的净空，方便巡视和维修，各种管线都有明确的位置，同时管沟中还留有一些待敷设管道的平台，为未来建设的管线作好了准备。管廊从上个世纪90年代初开始建造，耗时7年，其中设计周期2年。耗资32亿美元，后续每年管理维修费370万美元。

管理上共同沟运作全部用信息化管理，管沟每一个出入口和管沟中都装设了大量感应器和探测器。管线的运行状况由感应器实时监控，各种情况即时反映在主控室，各种管线每一段的运行情况一目了然。人员或动物一进入管沟马上就会被发现并标明其所在位置。一旦上下水管道发生泄漏、管沟进水或者沟内空气含氧下降共同沟的抽水泵或排气系统会自动启动。据称整个共同沟光抽水泵就安装了1010台。如果其他管线出现问题也有相应措施和预案。管理人员可以按照预案采取措施。管线共同沟的照明系统非常完备。沟内的照度足以满足检修的要求，燃气管沟的照明灯具都是防爆的。各种管道设置均采取了防地震措施。管道采用柔性接口管道固定有一定的震动余量。其他如各种安全标志也很醒目完善。

（二）法国巴黎共同沟

巴黎是共同沟发源地。1833年为了改善城市的环境，巴黎就系统地城市道路下建设了规模宏大的下水道网络，同时开始兴建共同沟，其断面

一得集

最大的地方达到了宽约 6m，高约 5m，容纳了给水管道、通讯管道、服缩空气管道及交通通信电缆等公用设施，形成了世界最早的共同沟。

巴黎著名的下水道不是传统意义上的下水道，而是“市政工程地下部分”。地下排水系统在巴黎市地面以下 50 米，基本是顺着城市道路修建的，也就是说，每条道路下面都有一条与之平行的排水沟。下水道的规模远比地铁浩大，密如蛛网的排水道总长为 2347 公里，平均每 50 米就有一个下水口，整个系统有 6000 多个地下蓄水池，每天要处理大量的城市污水。下水道设有两套供水系统，一套供饮用水，一套供非饮用水，以及一条气压传送管道。沟道大小，可分为小下水道、中下水道和排水渠三种，每天有 120 亿立方米的水经此净化排出。下水道下部流动的是废水，上部则排列着粗细不同的管道，其中包括饮用水、非饮用水甚至还有采暖管线、燃气管线等，现在还敷设各种电缆桥架，如照明电缆、通讯电缆等。巴黎的下水道基本上都是石头或砖混结构，十分坚固。主体内部十分宽敞，平均宽度在三米以上，高度也在两米以上，实际上就是一个宽敞的地下隧道。还有沿着过道每隔一段距离就有一个阀间或者维修间，里有各种阀门、开关、计量仪表和维修工具。在地下河中的小船就是为维修工人巡视和维修管线和电缆准备的。在下水道上部每隔一段距离就是出口，维修人员可以沿梯子进出。这样的市政工程虽然初期投资相当巨大，但是在后期的使用过程中却可以节省大量的人力和物力。近年来，巴黎市政府积极采用新技术，包括虹吸管、高压水柱和处理砂石的专业卡车等，同时大量使用地理信息系统定期观察地下水管道状况，追踪是否达到需要清除的程度。每年固定对各段管道作两次检验，并建立数据库，以便在制定管道系统维护政策时

加以参考。

四、综合管廊产业链

综合管廊与智慧城市、新型城镇化、PPP 等主题紧密相关，是稳增长的有力支撑，值得积极关注。从产业链分析主要包括地下工程设计、建筑施工、建材生产、运营监控等环节。详情见下图。

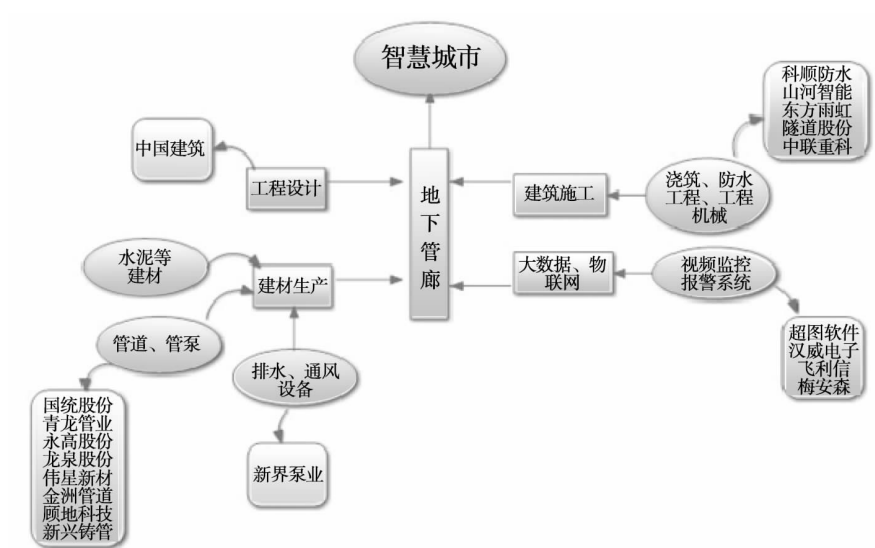


图 1 综合管廊产业链

综合分析，城市地下综合管廊主题可以从以下三个环节关注。

- (1) 土木工程建设，即管廊的挖掘和建设，包括了建筑工程和机械设备（例如盾构机）两类公司。
- (2) 地下综合管廊中各类管道、线缆的铺设，包括了 PCCP、PE 等管

一得集

材管件生产商。

(3) 整个地下综合管廊的智能监控系统的完善，包括了管道、烟气监测等智能设备和系统的智慧城市相关企业。

五、相关上市公司梳理

(一) 部分上市公司情况梳理：

表 1 部分上市公司情况梳理（19 家）

序号	名称	代码	行业	总市值(亿)	优势和专长	未来方向	劣势
1	国统股份	002205	建材	35	预应力钢筒混凝土管（PCCP）水管的设计、科研、生产销售、运输和安装（行业领先）	继续承接水利工程项目，推进 PPP、综合管廊等新业务模式的建设	订单量不足，产能利用率低（小于 30%）
2	山河智能	002097	工程机械制造	76	有若干高技术含量的机械：旋挖钻机、液压静力桩机、小型液压挖掘机。	研发高精工程机械；进一步发展军工业务。进军民航飞机后市场（收购 AVMAX）；	工程机械行业不景气，产能过剩，行业竞争激烈
3	青龙管业	002457	建材	39	供水、排水管道研制销种类多而全（塑料和混泥土均衡）	保持原有地区的领先地位，拓展新地区业务	有区域性，业务基本集中在西北
4	中国建筑	601668	建材	2199	央企背景，体量超级庞大，主营房建，拥有房建、市政、公路三类特级总承包资质，有综合管廊项目设计勘察经验	房屋建筑工程、基础设施建设与投资、房地产开发与投资、勘察设计四大业务齐头并进	营收贡献高的业务毛利极低，与综合管廊相关的设计勘察业务合同不多

续上表

5	永高股份	002641	建材	74	塑料管道研产销规模全国第二、用于全国多项有名的场馆，城市管道系统方案设计处理渐累经验	以塑料管道为主业，整合资源优势，发展太阳能和电器产业，并形成产业板块间经营的有效衔接。管网业务会趁政策东风《管网建设指导意见》、浙江五水共治等大力推进管道销售	业务主要集中在华东华中地区，并未全国知名，新开拓的太阳能业务与本企业关联性不大
6	科顺防水	833761	建材	--	建筑防水材料研产销（防水卷材、防水涂料）用于房屋建筑、地下空间等，拥有若干自主研发的材料和系统，已经涵盖了卷材、涂料、防排水板、堵漏材料等主流防水材料，可以为下游客户提供“一站式”防水解决方案。国内著名房企恒大、万达、华夏幸福等都是其客户。	避免房屋建筑市场不景气带来的业务下滑，将加大在道路桥梁、轨道交通、地下空间等领域业务的开拓。	行业环境恶劣，易被小公司仿冒，行业集中度低。
7	龙泉股份	002671	建材	61	PCCP的生产与销售龙头企业，产品品牌较为知名。在7省建立生产基地，突破管材供货地域限制。已向淄博市地下管廊项目供货。	进行收购开拓新的业务（高端压力管配件）；强化公司在地下综合管廊、无砟轨道板、污泥处理及市政公用工程承包等新业务的市场开拓工作	业务单一，客户主要是政府

一得集

续上表

8	伟星新材	002372	建材	126	PPR、PE 等新型塑料管道的制造与销售（高端管道）。经营策略是零售为先，工程并举，所以客户依存度不高，主要是家装市场的客户。	全面推进零售，商业模式的落地生根，重点突破工程业务的规模提升	工程市场的业务开展缓慢，缺少大项目经验。成本畸高，管费和销费较同行业高出十几倍。
9	金洲管道	002443	钢铁	75	焊接钢管的研发制造，有品牌效益。主要用于输送油气，覆盖钻采-集输-主干线-支线-城市管网-终端用户的全流程，是三桶油、各大燃气公司的主要管道供应商。有海底输送技术。	升级产品，夯实现有业务。同时依托现有管道研发经验，延伸布局智慧城市综合管廊市场。	行业产能过剩，竞争风险大
10	顾地科技	002694	建材	105	从事塑料管道（PVC\PE\PP）的研发、生产和销售。实现全国销售	加大新产品的研发和推广应用工作，抢占“海绵城市”、“城市地下综合管廊”、“燃气市场”、“家装市场”相关市场领域市场份额	产品毛利较低，主要客户是房地产企业，受房地产开发速度下降业务收到较大影响，市政工程方面订单并未有较好的开拓。
11	汉威电子	300007	仪器仪表	68	核心业务是生产传感器，其中气体传感器占据国内市场份额 70% 的份额，与多家上市公司合作构建物联网解决方案，承接 PPP 订单	通过并购业务不断完善物联网产业生态集团的构建，开拓居家健康、智慧城市、智慧环保业务	规模扩大过快有管理风险。

续上表

12	东方雨虹	002271	建材	211	防水系统服务提供商国内第一。项目经验十分丰富，品牌效益明显。研发水平领先同行。	继续加强与大型房地产公司的业务战略合作，同时更加重视在交通基建、城市新兴基建及工业仓储物流领域等非房地产领域的销售和推广力度。	行业竞争大且竞争环境恶劣，监管加强需要加大环保投入。
13	飞利信	300287	计算机应用	212	智能会议（视频）、智慧城市（视频监控）、大数据（征信服务和舆情服务）、互联网教育四大业务。承接过许多项目，有自主知识产权的产品和技术	继续推动思想业务齐头并进	政府项目较多，有政策风险和互联网安全风险
14	隧道股份	600820	基建	327	拥有领先的盾构过江隧道建设技术，从事城市基础设施建设的各类隧道及附属结构的设计与施工，有许多大型交通 PPP 项目 BOT 项目经验	继续巩固现有业务，着重发展 PPP、BOT 等模式，同时探索新业务。	建筑业竞争激励，没有形成很好的新盈利点。
15	新界泵业	002532	水泵、污水处理	49	生产水泵为基础，是国内水泵生产销售第一方针，同时业务延伸至提供水处理系统解决方案；中标多地污水处理工程，有相对多的 PPP、BOT 模式经验。	在有技术的基础上，向环境治理设施第三方运行商转变	与同类上市公司相比产品毛利不高，新业务比较低端盈利能力不强。所以公司发展战略似乎有待修正。

一得集

续上表

16	超图软件	300036	计算机应用	90	GIS 软件、GIS 软件配套产品市场占有率第一；智慧城市、不动产登记等领域的业务订单带来业绩较快增长；	主攻不动产登记业务，布局三位扫描测绘地下管廊建模、大数据平台建设	政策依赖性大，不动产登记启动不如预期业务会受很大影响。
17	梅安森	300275	专用设备	33	矿山安全生产监测监控设备及成套安全保障系统的设计、研发、生产和销售。	布局万亿地下管廊市场；从管网到管廊，解决马路拉链问题，提高管线抗灾防灾能力	煤炭业不景气连累公司主营，现金流可能不足以支撑公司业务转型升级
18	新兴铸管	000778	钢铁	183	央企背景，主营钢材配送，离心球墨铸铁管及管件的生产规模和产品规格型号及配套能力居世界首位；	积极推进转型升级，持续跟踪和参与国内以 PPP 模式为主导的水务投资项目	主营业务毛利率极低，新业务未见明显起色
19	中联重科	000157	工程机械制造	318	生产机械设备（包括挖掘机、起重机械、铲土运输机等），是环卫设备中的领头羊。	收购并购企业，发展技术多层面进入环境治理领域	工程机械板块盈利还在恢复中，新的业务盈利能力还不是很强

六、总结

城市综合管廊建设现在已经进入实质性的建设阶段，政策上，建设城市综合管廊最关键的设计及施工标准以及投融资、有偿使用的问题都

【三】投资观察

有了相应的指导意见，建筑企业相关订单将越来越多，未来运营也有望取得突破。城市综合管廊的建设，只有连成网、连成片才能更好的服务社会，“开工没有回头箭”，预计城市综合管廊的建设将从少数城市逐渐像更多城市蔓延，未来几年将迎来高速增长。未来五年市场容量将达万亿级别。

工程勘察设计行业及其主要上市公司分析

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博

一、工程勘察设计行业定义

工程勘察设计行业是以技术为基础的智力密集型服务行业，主要包括了工程勘察，方案设计，初步设计，施工图设计，作为第三方提供的勘察设计咨询服务等内容。其中一般方案设计，初步设计和施工图设计合称为工程设计。具体来说，从建筑工程的流程角度来划分，包括可行性研究，岩土勘察，工程设计在内的环节被归类于上游环节。通常这一环节还包括了招标代理，监理以及项目管理等各项工作内容。其次，工程竣工一般被归类于中游环节，而工程竣工后的检验检测以及维护维修则通常被归类为下游环节。

目前，我国工程技术服务企业分为以下三类：

（一）**国家级综合工程技术服务企业**。这一类通常由原部属的国家级设计单位，资产规模大，设计师人数众多，具有较强的行业影响力，并且在承接国家基础建设项目和大型工业、公共事业建设项目上具有优势。

（二）**地方专业工程技术服务企业**。一般规模较小，专注于一定区域范

围内的业务领域，相对较为稳定，技术实力参差不齐，在当地承接项目通常比较有优势。

(三) 外资工程咨询公司和设计事务所。通常都有比较好的国外品牌和知名度，业务模式和技术研发方面较为先进，通常业务主要集中在国际化程度比较高的大都市。

二、行业发展情况

(一) 行业现状

固定资产投资主要通过工程建设来实现，勘察设计工作贯穿了工程建设的全过程，固定资产的投资规模增长对工程勘察设计市场需求具有直接的推动作用。多年来，凭借着国家经济快速发展，工业、建筑业发展带动固定资产投资需求，全社会固定资产投资，保持增长态势。



图 1 2007-2015 年全社会固定资产投资及增速

从以上数据可以看到，2007 至 2015 年我国全社会固定资产投资均保持高速增长，从最初的 137323.94 亿元增长到 2015 年的 562000 亿元，复合

一得集

增长率达到 19.26%，尽管近年来增速放缓，但其增长绝对值仍是一个庞大的数字，而固定资产的投资规模增长对工程勘察设计市场需求具有直接的推动作用。

从行业规模发展来看，全行业企业数量从 2010 年的 14622 家增长到 2014 年的 19262 家；营业收入规模也从 2010 年的 9546.8 亿元扩张到 2014 年的 27151.5 亿元，2014 年工程勘察设计企业全年利润总额 2058.69 亿元，与 2013 年相比增加 46.16%；应缴所得税 411.31 亿元，与上年相比增加 55.45%；企业净利润 1646.12 亿元，与 2013 年相比增加 43.65%，行业利润总额和净利润均有显著的增长。同时，十年来行业业务结构构成也发生了较大的变化，业务向多样化发展，传统的工程勘察和工程设计业务比重有所下滑，到 2014 年工程勘察设计业务比重仅占 21.7%，工程总承包及工程施工收入比重持续上升，至 2014 年已达到 64%。

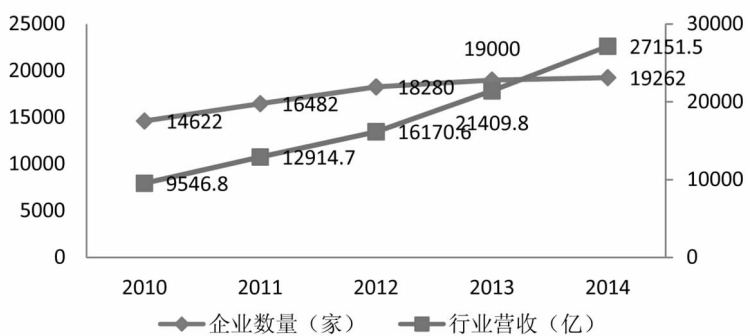


图 2 2010-2015 工程勘察设计企业数量及行业总营收

从类别来看，工程勘察企业 1776 个，占企业总数 9.2%；工程设计企业

13915 个，占企业总数 72.2%，其中以建筑设计企业占据的比重较多；工程设计与施工一体化企业 3571 个，占企业总数 18.5%。

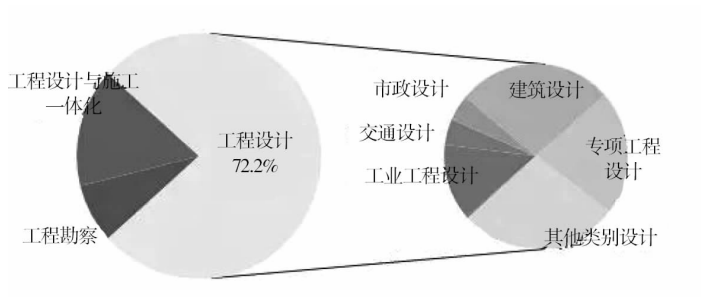


图 3 工程勘察设计行业市场格局

（二）未来发展

不可否认，自 2013 年底中央经济工作会议以来，我国全社会固定资产投资放缓，过去依靠高速增长的投资拉动带来的“遍地开花式”高速增长一去不返，未来结构调整仍然是经济发展的主线。宏观经济环境的变化对于勘察设计行业来说，即是机遇也是挑战，主要表现在以下几点：

1、固定资产投资减少，投资结构发生改变，业务结构将会发生改变

未来 1-2 年，在经济结构调整持续深化的背景下，工程勘察设计行业的市场热点也将发生持续改变，并继续呈现以下趋势特点：从传统低技术、低附加值产业市场向新兴、高技术、高附加值和节能环保产业市场转移；从基础设施、制造业领域向服务业领域的转移；从建设阶段向运营阶段的转移；从东部向中西部地区的转移。产业结构调整转型，在为战略型新兴产业带来广阔发展空间的同时，也迫使相关工程勘察设计企业实现转

一得集

型升级。

2、市场化进程进一步加快，行业管制放松，未来行业发展格局将会发生改变

十八届三中全会提出要让“市场将在资源配置中起决定性作用”，建立平等、开放、透明的市场准入机制、建立统一的市场监管机制反对地方保护、完善主要由市场决定价格的机制，对行政审批制度改革提出的新要求。新一轮企业资质管理改革的大幕正徐徐拉开，行业间资质壁垒将会弱化，进一步推进行业市场化进程，并在市场化改革方向下，未来将由市场来决定设计收费。未来行业内两级分化、优胜劣汰进程将进一步加速。

3、在市场化改革方向下，未来将由市场来决定设计收费

在行业收费标准方面，住建部设计提出未来除了政府投资的项目按照已有的设计收费标准来收费，非政府投资项目收费将由市场来确定。中国勘察设计协会也在第五届四次常务理事会上提出，由政府再出台保护勘察设计行业收费标准的管理办法与发展市场经济的大趋势也有所不协调，不能在收费标准高低的问题上投入更多的注意力，而是应该着力在深化设计、专业化设计、精细化设计上发展，开拓和挖掘新的业务，拓展经济增长点，提高勘察设计附加值，通过调整企业业务结构，实现产业升级，开辟企业发展的新空间，增加企业收益，未来将更多的由市场来决定设计收费。

4、混合所有制，推动行业新一轮的改革周期

十八届三中全会公告和中共中央关于全面深化改革的若干问题的重大

决定发布后，混合所有制成为行业关注的焦点问题。勘察设计行业经过多年改革发展，业务模式已发生巨大变化，支撑企业发展的核心资源要素也从过去单一的技术向技术+管理+资本等多要素集成转变。混和所有制模式有利于勘察设计企业整合支撑发展所需的多种要素资源，有利于打破过去非国即民的狭隘思路。

5、行业内并购重组活动将会进一步加剧，行业集中度将会提升

未来一段时间内，国家固定资产投资虽然保持高位增长，但增速逐渐趋缓，随着勘察设计行业的快速发展和行业体制改革的逐步深化，国内大中型勘察设计企业的主营业务都在由传统的单一勘察设计业务向覆盖工程建设产业链全过程的设计、咨询、项目管理、总承包等多元业务模式升级；行业市场格局正在从条块分割向一体化转变；企业核心能力从过去以技术为主逐步向技术、管理、资本运作等综合能力转变。因此未来勘察设计企业纷纷走上并购重组之路，兼并、收购、重组、上市等事件在业内将会不断上演。

6、与资本的结合将会越来越频繁，将给企业的管理带来重大影响

就国内勘察设计行业而言，行业的成功要素正在从过去以技术为主，向技术、管理、商务策划、资本运作等多元综合能力转变，行业内企业的盈利模式也出现分化，从靠传统的“技术”+“劳动”赚钱到靠“技术”+“管理”+“资本运作”赚钱。越来越多的勘察设计企业关注资本运作，并尝试各种资本运作方式，未来设计单位与资本的合作将会越来越频繁。因此设计单位上市的进程将会加快，近几年，多元化发展的大型建筑设计集团如华建集团等或已成功上市，或在进行上市的筹备工作。此外，越来越

一得集

多的设计单位工程总承包建设采取 BOT、PPP 模式，尤其是在城市基础设施建设领域，利用私营部门来提供资产和服务能为政府部门提供更多的资金和技能，促进了投融资体制改革。同时，私营部门参与项目还能推动在项目设计、施工、设施管理过程等方面的革新，提高办事效率，传播最佳管理理念和经验。

7、对外开放力度加大，国内国外两个市场的一体化程度将进一步加深

2014 国务院发布《关于推进文化创意和设计服务与相关产业融合发展意见》明确提出，推动创意和优势企业根据产业联系，实施跨地区、跨行业、跨所有制的合作，支持有条件的企业设计或文化服务企业“走出去”，扩大产品和服务出口，通过海外并购、联合经营、设立分支机构等方式积极开拓国际市场。推动文化等服务业领域有序开放，放开建筑设计领域外资准入限制。上述举措将促进勘察设计行业国内国外两个市场一体化程度的进一步加深。可以预见，未来将有更多外资设计机构参与到国内工程设计项目的竞争，而国内勘察设计单位走出去也将有更大的自主空间。尤其是建筑设计领域外资准入限制放开后，将会面临更加激烈的市场竞争。

8、互联网思维下平台战略的打造，对行业的商业模式带来颠覆性改变

随着互联网信息技术的发展，平台战略在各行业内兴起。所谓平台是指将两个或者多个有明显区别但又相互依赖的客户群体集合在一起的平台，它们作为连接这些客户群体的中介来创造价值。未来商业模式的竞争，将会主要是平台的竞争。中国互联网平台战略的启动，借由对用户利益的分配机制的探索，慢慢找到了开启的钥匙。目前工程勘察设计行业某种程度

上还是属于政府管制性行业，资质管理在某些方面保护行业免受来自其他行业的冲击和侵袭。随着市场化进程的加快，同行的竞争乃至跨行业的竞争无时无刻不在上演。可能未来行业的竞争是商业模式的竞争，尤其是互联网技术发展下，将给行业的竞争带来质的变化，尤其可能会对行业商业模式带来颠覆性改变。

三、上市公司情况

目前我国 A 股工程勘察设计类上市公司分为两类，一类为包括工程设计与总承包类公司，包括东华科技、中国海诚、东方园林、华建集团、中衡设计等；另一类为主营工程勘察设计类公司，包括苏州设计、设计股份、苏交科、山鼎设计等。以上公司有的以工业工程设计为主，如东华科技以煤化工、石油化工设计承包为主，而东方园林主打生态城市与环保工程，苏州设计与山鼎设计以建筑设计为主，苏交科与设计股份主要涉及交通工程，中国海诚与中衡设计以综合性设计为主。

此外截止到 2015 年，在我国新三板挂牌上市的工程勘察设计企业也达到将近 30 余家，业务领域涉及建筑设计、城市规划、勘察测绘等多个行业方向，其中包括陆道文创、千年设计、杭设股份、峻地设计等，在新三板上市的企业其业务均以设计咨询为主。

本文从工程勘察设计行业中精选苏州设计、设计股份、华建集团、山鼎设计、峻地设计、杭设股份作为研究对象进行对比分析。

（一）主营业务结构

一得集

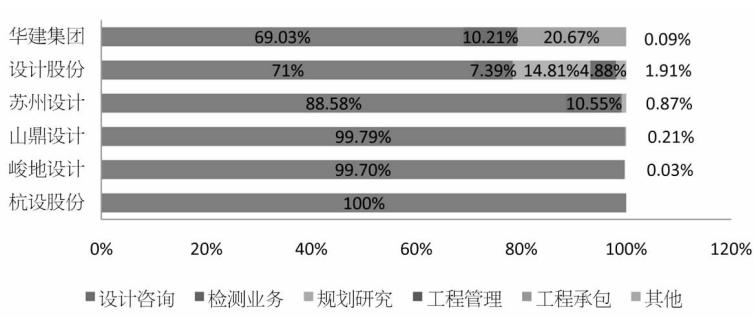


图4 样本公司2015年主营业务结构

从业务结构来看，大型上市公司其业务除了传统设计服务外，一方面向前端咨询服务发展，另一方面还向后端工程管理与承包方向拓展，工程咨询企业纵向拓展，契合国家PPP模式的推广，形成了“两条腿走路”的战略。这也是勘察设计类公司为增强自身竞争力、提高市场占有率的发展方向。

(二) 营收及盈利情况

表1 样本企业营收及盈利情况

	杭设股份	峻地设计	山鼎设计	苏州设计	设计股份	华建集团
营业收入 (亿元)	1.69	0.91	1.85	3.32	14	42.7
净利润 (亿元)	0.2	0.071	0.27	0.51	1.6	1.47
销售毛利率	34%	46.22%	43%	38.90%	38%	27.60%
销售净利率	11.83%	7.80%	14.59%	15.36%	11.43%	3.44%

【三】投资观察

上表反映了样本公司主要业务上的盈利能力、成本控制能力。收入规模方面华建集团、设计股份等大型企业仍然排在前列。在盈利能力方面，各公司的毛利率差异性并不大，峻地设计、山鼎设计的毛利率相对较高，但从销售净利率来看，各个企业的差别较大，其中华建集团、峻地设计销售净利率较低，表明公司成本控制能力较差。

（三）负债结构

表 2 样本企业负债结构情况

	杭设股份	峻地设计	山鼎设计	苏州设计	设计股份	华建集团
资产负债率	63%	63.06%	27.37%	19.52%	53.16%	81.63%
流动比率	0.73	1.05	3.43	3.55	1.35	1.14
现金比率	45%	50%	179.75%	233.28%	27.18%	32.89%

从以上对比可以看出，华建集团等以工程设计及承包等综合性业务为主的公司其资产长短期偿债能力不如以设计咨询业务为主的山鼎设计、苏州设计，但挂牌新三板的杭设股份、峻地设计其负债长短期负债结构也与山鼎设计、苏州设计有一定差距。

四、杭设股份分析

杭设股份全名“杭州市城乡建设设计院股份有限公司”作为市城投集团参股的工程勘察设计公司，是以市政公用行业及建筑行业为主的综合性设计企业，具备燃气、道路、给水、排水、桥梁、建筑六项甲级设计、咨询资质以及热力、环境卫生、园林等乙级设计咨询资质，是浙江省市政公

一得集

用设计行业中专业门类配置最为齐全的设计院之一，业务范围已遍布全省和邻近省市，具有良好声誉和影响。2015年5月30日杭州市城乡建设设计院股份有限公司（证券简称：杭设股份，证券代码：837618）于新三板成功挂牌。从以上与各上市公司对比来看，公司营收及盈利与主板、创业板公司相比并无较大差距，有的指标还优于对标公司。鉴于公司财务指标及在浙江省内外的影响力，如何更进一步争取进入创业板甚至登陆创业板、主板应成为公司考虑的目标。

表3 创业板、创业板、主板进入条件及杭设股份各指标对比

项目	创新层	是否符合	创业板	是否符合	主板/中小板	是否符合	杭设股份情况
盈利要求	最近两年连续盈利，且平均净利润不少于2000万元	不符合	最近两年连续盈利，最近两年净利润累计不少于1000万元，且持续增长；或者最近一年盈利，且净利润不少于500万元，最近一年营业收入不少于5000万元，最近两年营业收入增长率均不低于30%	符合	近三个会计年度净利润均为正，累计超过3000万元，净利润以扣除非经常性损益前后较低者为计算依据	符合	2013-2015年净利润分别为1707万元、1512万元、2011万元，2013-2015年净资产收益率分别为32%、24%、29%
	最近两年平均净资产收益率不低于10%	符合					
股东人数	最近3个月日均股东人数不少于200人	不符合	不少于200人	不符合	不少于200人	不符合	全部股东为113人

续上表

现金流要求	无	—	无	—	近三个会计 年现金流累 计超五千 万；或近三 个会计年营 收超三亿	符合	2013-2015 营收分 别为 1.36 亿、1.48 亿、1.69 亿，三年 累计营收 4.5 亿
净资产要求	无	—	最近一期末净资产不 少于两千万元，且不 存在未弥补亏损	符合	最近一期末 无形资产占 净资产比例 不高于 20%	符合	2015 期末净资产 6944 万元，无形 资产与净资产比 值为 0.21%
股本总额	无	—	公司股本总额不少于 3000 万元	符合	公司股本总 额不少于 5000 万元	不符合	公司股本总额 3500 万元

从以上对比可以看到，公司对于创业板主要在股东人数方面不能满足要求，其他方面符合要求，主板（中小板）方面，除了股东人数外，公司股本总额方面不能满足要求，对于新实行的新三板分层制度而言，公司除了股东人数外，净利润方面也不符合要求。通过以上分析，公司转板创业板甚至主板（中小板）的难度相对于进入创新层更小一些。

通过前文分析，经济结构调整持续深化的背景下，工程勘察设计行业的市场热点也将发生持续改变，工程勘察设计行业市场化进程进一步加快，企业加速从资质管理向品牌管理转变，依赖于各种行政保护和资质资源的单位将面临更大生存压力，行业市场格局正在从条块分割走向一体化；企业核心能力从过去以技术为主逐步向技术、管理、资本运作等综合能力转变。行业内企业的盈利模式从依靠技术与劳动向“技术”+“管理”+“资本运作”转变，越来越多的勘察设计企业推出了上市计划，以引进外部投

一得集

资，通过并购、重组助力多元化发展。目前杭设股份已成功在新三板上市，在股权改造、完善公司治理方面打下了很好的基础，但是新三板相对于创业板及主板（中小板）而言，其流通性、影响力、企业形象、再融资能力不可同日而语，因此公司在现有基础上，积极创造条件争取在创业板等 A 股板块上市，从公司发展来说更具有推动意义。

浅析杭州住宅室内空气检测市场

杭州环境集团 王立国 邵建英

环保健康行业是项蕴藏巨大商机的朝阳产业。随着我国经济的快速发展及人们生活水平的提升，人们对居住环境和工作环境的要求越来越高。建筑工程室内环境作为人们活动的主要场所，室内环境问题一直受到人们的重视，因此人们开始注重室内环境检测。室内空气检测也是一个新兴的行业，它是针对室内装饰装修、家具添置引起的室内空气污染物超标情况，进行的分析、化验的技术过程，根据检测结果值，出具国家认可（CMA）、具有法律效力的检测报告。依据室内空气质量标准，可以判断室内各项指标的污染状况，并进行有针对性的防控措施。

一、室内空气污染的特点

由于室内空气污染物来源广泛、种类繁多，各种污染物对人体的危害程度不同，并且在现代的建筑设计中越来越考虑能源的有效利用，使室内与外界的通风换气非常少，在这种情况下室内和室外就变成两个相对不同

一得集

的环境，因此室内空气污染有其自身的特点，主要表现在很多室内空气污染物在短期内就可对人体产生极大的危害，而有的则潜伏期很长。通常情况下时间都在3-15年。比如放射性污染，潜伏期达几十年之久。室内环境是人们生活、工作的主要场所。人的一生中至少有一半的时间在室内度过，这样长时间暴露在有污染的室内空气环境中，污染物对人体的累积危害就更为严重。室内空气污染物种类繁多，有物理污染、化学污染、生物污染、放射性污染等。

中国城市居民占不到总人口的一半，但已有2.7亿以上居民呼吸的空气不达标。这一近于耸人听闻的说法，来自经合组织（OECD）2007年7月17日宣布的《OECD中国环境绩效评估》报告在人的一生中，至少有80%以上的时间是在室内环境中度过，仅有低于5%的时间在室外，而其余时间则处于两者之间。凡是居住在室内空气已被污染的人，他们的身体时刻都受着伤害。

二、室内空气污染物的来源及危害

室内空气中的污染物主要包括甲醛、氨、苯、总挥发性有机化合物（TVOC）、氡等。这些污染物的来源有很多，主要来源有：建筑材料中带动挥发性有机化合物；相当一部分是由于装修过程中所使用的材料挥发出甲醛、苯、二甲苯等挥发性有机气体；室外空气的污染，室外环境的严重污染及生态环境的破坏，加重了室内环境的污染；还来自于人类自身活动，厨房的油烟和吸食香烟产生的烟雾含有多种污染成分；另外生活用品中的化妆品、清洁剂、杀虫剂、消毒剂、防腐剂、印刷油墨、纸张等化工

新产品也易产生挥发性污染物。

三、空气检测标准

2002年，建设部颁布《民用建筑工程室内环境污染控制规范》，在全国强制执行室内污染控制指标。2003年，环保总局、卫生部、建设部联合制定并颁发《室内空气质量国家标准》，并正式实施。2005年，新的《住宅室内装饰装修验收标准》出台。

当前，室内空气检测的主要依据是《室内空气质量标准》GB/T18883-2002和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2010（2013年版）。两者的区别在于：

《室内空气质量标准》GB/T18883-2002是卫生部、国家环保总局及国家质量监督检验检疫总局联合颁布的；《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2010（2013年版），是由住房和城乡建设部颁布的。

《室内空气质量标准》GB/T18883-2002规定了与人体健康密切相关的参数的标准；《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2010（2013年版）是建筑工程环境污染物控制规范。

《室内空气质量标准》GB/T18883-2002涉及19项室内空气质量参数；《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2013只涉及与室内装饰装修有关的5项指标。

《室内空气质量标准》GB/T18883-2002实质上是一个健康人居环境的基本标准，对建筑开发商、装修商、家具商并没有强制约束力。由住

一得集

房与城乡建设部、国家质量监督检验检疫总局联合颁布的《民用建筑室内环境污染物控制规范》则是在民用建筑工程室内环境污染控制方面，对建筑商和装修商具有强制性的工程验收的标准。因此，提示广大房屋的最终使用者，按标准竣工验收的民用建筑工程和室内装修工程的房屋，不等于达到人居健康的充分条件。如果在房屋中引入了家具，无论新居还是旧屋，室内空气质量很可能进一步下降，为生命健康着想而进行的室内空气质量检测，才是衡量房屋是否符合健康人居环境标准的根本依据。

四、国家部门的高度重视

2001年6月7日，温家宝总理针对新华社《室内装修污染严重》规范市场刻不容缓》一文批示：“此事事关居民身体健康，应引起重视。请建设部、卫生部、质检总局研酌”。2004年，温家宝总理在“建设社会主义和谐社会”的政府工作报告中，再次强调让“人民渴上干净的水，呼吸清新的空气”2005年，室内环境净化治理实行资质认证，标志着中国的室内环境污染治理工作已经大规模展开。2005年，劳动部发布第五批新职业，室内环境治理员位居首位，其中上海市从业人员达5000人。2015年“十三五”环保产业多领域迎来发展新格局。

五、杭州市住宅用户室内空气检测市场预测估算及前景

（一）杭州市住宅室内检测用户需求测算

杭州市2014年-2016年销售住宅面积数据（数据来自杭州市统计局）

【三】投资观察

表 1 2014 年杭州市住房开发与竣工面积

月份	房产竣工面积 (万 m ²)	累计数 (万 m ²)
1	/	/
2	/	/
3	32.74	/
4	32.74	/
5	35.70	/
6	35.29	/
7	109.70	/
8	8.72	/
9	90.41	/
10	50.80	/
11	109.81	635.04

表 2 2015 杭州市住房销售面积

月份	销售面积 (万 m ²)
1-2	100.32
3	77.45
4	123.36
5	135.61
6	136.39
7	120.40
8	216.90
9	115.80
10	123.39
11	108.52
累计数	1137.79

一得集

表 3 2016 年 1-8 月杭州市住房销售面积

月份	销售面积 (万 m ²)
1-2	154.39
3	250.14
4	203.19
5	168.45
6	157.82
7	163.79
8	133.11
累计数	1230.89

从上述数据可以分析得到：杭州市住房销售面积稳步增长，到 2016 年杭州市平均每月住房销售面积接近 150 万 m²，按照每户 100m²计算，折合每月交付近 1.5 万户，按照 15%比例用户装修并进行检测估算，每月将近 0.225 万用户的需求。

(二) 按照杭州天子岭环境检测收费标准测算杭州检测市场容量

表 1 杭州天子岭环境检测有限公司“居家环境一测知”收费标准

套餐	检测方法	测试项目	收费标准	备注
A 套餐	快捷测定法	甲醛、PM2.5、总挥发性有机物 (TVOC)、基站辐射、电磁辐射	按每户两室一厅 (或三个房间) 收费 300 元, 每增加一个房间增收 100 元	①实验室测定法为出具具有 CMA (计量认证) 章的检测项目。 ②杭州市上城、下城、拱墅、江干、西湖五城区免交通

续上表

B 套餐	实验室测定法	甲醛、总挥发性有机物 (TVOC)、苯、甲苯、二甲苯、(PM2.5、氨)	按每户两室一厅 (或三个房间) 收费 1500 元, 每增加一个房间增收 500 元。(加测 PM2.5 或氨, 按 500 元每个项目增收。)	费, 其他萧山、余杭、下沙、滨江地区收取 50 元交通费。 ③每月免费为 10 户杭州市市级及以上劳模免费检测 (A 套餐)。 ④客户检测前需关闭门窗 12 小时。
------	--------	--------------------------------------	--	--

如按 A 套餐最底标准 300 元/户计算, 杭州市每月产值 67.5 万元, 年产值 810 万元; 如按 B 套餐最底标准 1500 元/户计算, 杭州市每月产值 337.5 万元, 年产值 4050 万元。按照市场常用的取中值估算, 杭州市每年检测费用在 2000 万元左右, 市场行情非常好。

六、杭州市环境集团下属检测公司对检测市场的响应

杭州市环境集团有限公司下的杭州天子岭环境检测有限公司积极响应杭州市室内空气检测市场, 公司成立于 1991 年, 2004 年 2 月通过浙江省质量技术监督局计量认证。2007 年成为中国城市环境卫生协会杭州环卫监测站, 2013 年被杭州市环保局列入杭州市环保监测名单, 2016 成为软弱土与环境土工教育部重点实验室。公司专业致力于垃圾填埋与焚烧、室内空气等环境检测和技术咨询服务。目前, 公司通过浙江省质量技术监督局计量认证的检测项目有 76 项, 包括生活垃圾中的物理组分、发热量、氯、铅、镉等, 固体废物中腐蚀性、铜、锌、砷等, 水质中的总氮、总磷、化学需

一得集

氧量、氯化物、钾、钠、汞等，环境空气中的氨、硫化氢、恶臭、PM2.5、甲醛等项目，从2013年8月份开始到目前为止，杭州天子岭环境检测有限公司已经服务了877户，以天子岭品牌为基础，凭借专业技术能力和“用户第一”的服务理念，已在室内空气检测用户中树立良好口碑。

七、小结

在我国内环境检测空气污染治理是一个市场无限的行业。各省、市蓬勃发展的房地产业、装修业等，是空气污染治理赖以强盛的基础。在目前室内装修污染比较严重的情况下，从事室内装修污染检测治理行业将成为牵引市场的巨大产业，前景非常广阔。



【四】
业务探索



杭州热电集团高效节能途径分析

杭州热电集团 张忠明

杭州热电集团有着 30 多年热电联产投资运营经验，能耗管理处于国内领先水平。本文通过介绍杭州热电锅炉燃烧、汽轮机组发电、厂用电管理等三个环节节能先进经验分享及相关案例介绍，深入分析了杭州热电通过系统设计、设备选型源头上节能以及技术改造、统计计量精细化管理两大节能途径。

一、杭州热电简介

杭州热电集团有限公司（以下简称杭州热电）是 1997 年 4 月由 1980 年建厂的杭州热电厂整体改制组建为国有独资企业，隶属于杭州市城市建设投资集团有限公司，注册资金 1.5 亿元人民币。目前合并总资产约 33 亿元。

杭州热电目前拥有 10 家子公司，其中在产燃煤热电联产企业有四家，分别处在上虞杭州、杭州临江、上海金山和丽水市。2015 年，四家热电企业合计对外供汽量 527 万吨，发电量 5.9 亿千瓦时，供电量 4.64 亿千瓦时。

二、杭州热电能耗状况

杭州热电在热电联产行业已经有 30 多年的历史，有着丰富的热电联产运营经验。尤其在节能降耗方面，处于国内领先水平。下表是热电“十二五”期间能耗指标情况。

表 1 热电集团“十二五”期间能耗指标

指标	单位	2011	2012	2013	2014	2015
总厂用电率	%	18.04	25.87	23.88	26.72	22.03
发电煤耗	克/千瓦时	171.02	174.02	183.12	166.32	162.69
供电煤耗	克/千瓦时	176.29	179.3	188.55	171.84	167.89
供热煤耗（含厂用电）	千克/吉焦	40.18	38.11	39.02	39.02	38.97
综合热效率	%	83.46	85.15	85.59	86.05	85.89

杭州热电各项能耗指标远远好于浙江省地方标准。下表是杭州热电 2015 能耗指标与 DB33 先进值对比。

表 2 杭州热电 2015 能耗指标与 DB33 先进值对比

指标	单位	准入值	先进值	杭州热电值	与先进值差额
供电煤耗	克/千瓦时	270	220	167.89	-52.11
供热煤耗	千克/吉焦	40.5	39.6	38.97	-0.63
综合热效率	%	70	75	85.89	10.89

三、杭州热电节能途径

杭州热电取得优异的能耗指标主要通过两大途径。一是通过系统设计、

一得集

设备选型源头上节能，二是通过技术改造、统计计量分析等精细化管理节能。下表是杭州热电能耗分解分析表：

表3 杭州热电 2015 年能耗分解分析表

%	上虞杭协 热电	临江环保 热电	上海金联 热电	丽水市杭丽 热电	锅炉燃烧 损失
8.04	9.25	10.28	12.75	汽机尾气热 损失	0
0	0	0	发电环节损 失	2.13	2.7
1.98	1.52	厂用电损失	2.02	2.35	2.63
2.84	综合热效率	87.81	85.7	85.11	82.89

从上表看，热电联产能耗主要体现在三个环节，分别是锅炉燃烧环节，汽轮机发电环节和厂用电环节。下面我以上虞杭协热电为例，探讨杭州热电如何在这三个环节节能。

（一）提升炉效经验

上虞杭协热电有三台 130 吨/小时次高温次高压锅炉，炉效基本维持在 92%左右，远高于炉效设计值 90.1%。根据反平衡炉效计算公式，我们知道锅炉能量损失主要包括三大块，分别是不完全燃烧损失、散热损失和携带热损失。其中携带热损失包括熟知的灰渣携带和烟气携带等。通过风煤配比、风量布置、床压控制等手段减少不完全燃烧损失；通过保温、水冷旋风分离器等手段减少散热损失；通过受热面布置、风量控制、冷渣器应用等手段减少携带热损失……等等这些都是常规提升炉效方法。而上虞杭协

热电高炉效的主要原因是以下两点：

1、控制锅炉排污，降低锅炉汽水损失率

参观过很多热电企业，发现极少有统计锅炉汽水损失率的。有些是因为表计不准无法计量，还有些是根本没去关注。其实锅炉排污排出的基本是饱和水还有少量汽水混合物。通过计算，即使全部是饱和水，1%的汽水损失率将带来 0.26%炉效下降。

上虞杭协热电 2005 年投产，投产之初，汽水损失率平均在 4.5%左右，在采取系列措施之后，汽水损失率基本稳定在 1.5%左右，下降了 3%，提升炉效约 0.78%。

减少锅炉排污的关键除了加强运行管理之外，更重要的是除盐水质量管理，上虞杭协热电对除盐水制水过程全程实时监控，除盐水含盐量始终保持合理较低水平。

2、降低排烟温度

上虞杭协热电三台次高温次高压锅炉排烟温度满负荷正常运行在 115~120℃之间，远低于设计值 148℃。通过估算，排烟温度每下降 20℃，提升炉效约 1%。排烟温度的下降提升整体炉效约 1.5%。

上虞杭协锅炉排烟温度低主要是设计制造原因，炉内受热面偏大，炉膛出口温度低，造成排烟温度低，这是无心之结果。排烟温度低带来的负面影响是尾部烟道腐蚀，同时还可能造成堵塞，所以常规设计都要把排烟温度提到酸露点以上。不过现在情况发生了很多变化，首先煤价上升，“钢煤比”指标不断下降；其次空预器等换热设备防腐技术不断创新；最重要一点是随着环保要求不断提高，烟气含硫量、NOX、烟尘等不断下降，

一得集

空预器腐蚀、堵塞情况越来越小。和节约的煤量相比，低排烟温度增加的维护费用可以忽略不计。

(二) 提升机效经验

杭州热电提升机效的途径有：1、采用纯背压机组。避免最大的能量损失——冷源损失。2、选择高参数锅炉、汽机，降低发电汽耗率。3、选择高效的反动式汽轮机，提升发电效率。4、抓节能管理，减少汽水损失、散热损失。

杭州热电四家热电企业全部都采用纯背压机组，没有抽凝机，更没有纯凝机组。这就避免了电力企业最大的能量损失——冷源损失。采用纯背压系统节能的关键是以热定电，热电匹配问题。杭州热电采取的措施是：1) 多轮热用户调查，掌握最可靠下游热负荷数据。2) 控制投资建设节奏，提升热负荷匹配度。杭州热电 2014 年开始试运行的丽水市杭丽热电，在投资建设过程中就吸取了兄弟单位经验，先后进行了四轮深入的热用户调查，最终投产后热负荷与预测偏差不大。五炉四机分两个阶段建设，设备产能与热用户开发进度进行细缝对接，汽机效率得到保障。

选择高参数机组、高效汽轮机组目的都是为了降低汽耗率多发电，提升经济效益。表面上看，多发电并不能提升汽机热效率，但由于有生产自用热及其它固定热损失存在，多发电会摊薄这些固定热损失，平均机效会上升。

汽水损失和散热损失则是重在日常管理，一些小的技术改造也会起到好效果。下面举一个上海金联热电小案例，讲讲汽水损失控制。

案例 1：除氧器乏汽回收。

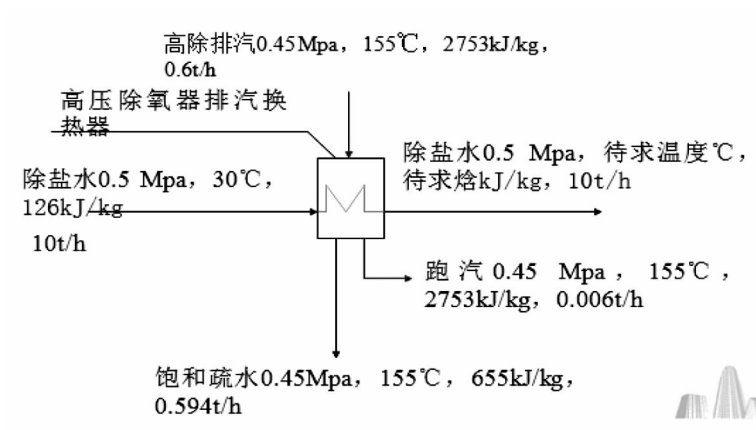


图 1 除氧器排汽热量回收原理图

上图是乏汽回收原理图。原理非常简单，就是用乏汽对除盐水加热回收热量同时回收疏水。改造投入很小，能回收 90%乏汽，同时消除了噪音。该技改三个月收回投资，经济效益和环境效益显著。改造成功后在兄弟单位进行了推广。

（三）降低厂用电经验

杭州热电在节约厂用电方面最有力的两项措施分别是大功率泵与风机变频改造以及汽动给水泵投用。不过，节能的关键还是平常的精细化管理。

1、大功率泵与风机变频改造，降低厂用电。效果最好的是中继水泵，不到半年就收回了改造费用。一次风机、二次风机、引风机是用电大户。目前都已经用了变频，节能效果明显。和工频相比，正常负荷节电 20%~30%，低负荷节电更明显，出现两台锅炉运行比一台锅炉超负荷运行省电情

一得集

况。变频全部正常情况下可以降低总厂用电率 5%左右。

2、采用汽动给水泵，降低厂用电。汽动泵等效于一台低参数的发电机组和一台电动机的组合，省却了机械能转换为电能再从电能转换为机械能的过程。能量转换效率很高。不过使用汽动给水泵需要解决汽水平衡问题。

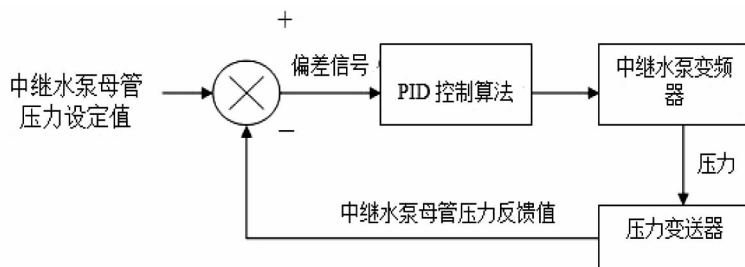
汽动给水泵的乏汽主要用来加热低压除氧器。在用热负荷大，除盐水量大的时候，乏汽回收不成问题。但如果负荷太小，则可能乏汽无法回收，造成汽动给水泵无法正常投用。

在系统设计之初，我们就要预见到汽动给水泵汽水平衡问题解决思路有：1) 选择低汽耗率汽动泵，减少汽动泵排汽量。2) 增加除盐水消耗量。3) 降低进水温度，增加加热蒸汽消耗量。

下面再举一案例讲讲精细化管理。

案例 2：一种新型高压除氧器水位控制方法

我们知道，常规情况下高压除氧器水位是通过进水调节阀开度的调节来控制进水的速度。在最早的时候，中继水泵没有经过变频改造，工频运行，在低负荷的时候，进水调节阀开度很小，节流损失很大，消耗电能很高。而且，调节阀长时间低开度还容易损坏。在中继水泵变频改造之后，节能效果显著，调节阀不再有开度很小情况。



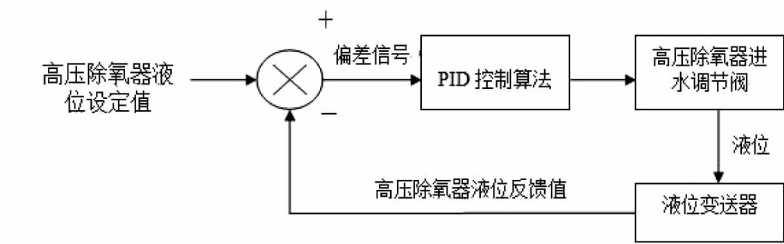


图 2 中继水泵变频改造后高除水位自动控制逻辑图

上面两个图就是中继水泵变频改造后高除水位自动控制逻辑图。中继水泵变频控制调节中继水泵母管压力，而高除进水调节阀控制高除水位。为了保证在负荷波动时高除水位的响应及时性和安全性，母管压力必须有一定余量，也就是说，进水调节阀开度必须留一定余量，通常开度在 70% 左右，有一定节流损失。

针对以上情况，上海金联热电进行了大胆优化改造，将两个逻辑控制环节变成一个控制环节，拆除进水调节阀，直接通过中继水泵变频调节控制高除水位。

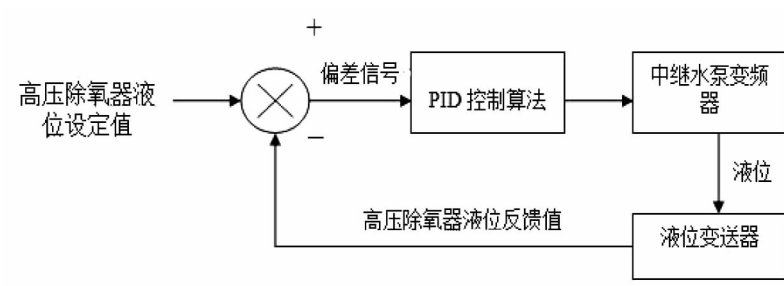


图 3 通过中继水泵变频器直接调节高除水位改造后的逻辑控制图

一得集

上图就是改造后的逻辑控制图。通过中继水泵变频器直接调节高除水位，由于没有了节流损失，中继水泵转速下降，大大节约了电量消耗。下图是中继水泵电量消耗统计图。

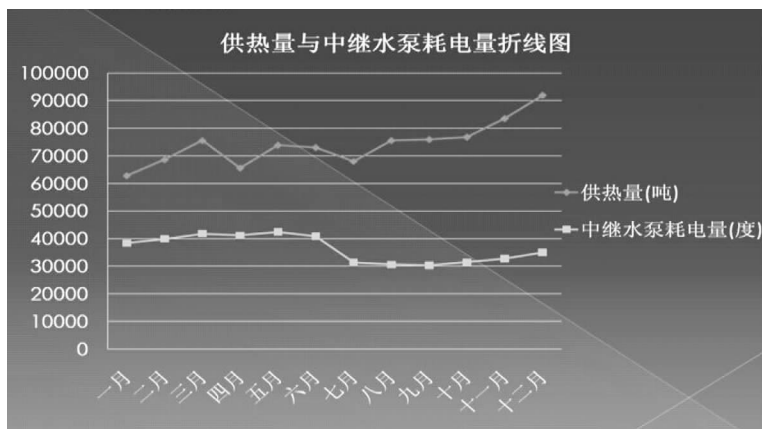


图4 供热量与中继水泵耗电量折线图

从图上看，电量在7月份有个突变下降，那就是改造后的效果。每月节约电量约4万千瓦时，一个月就收回了改造成本。

四、节能管理的保障

从上面两个案例可以看出，精细化管理是杭州热电高效节能的关键之一。而准确有效的计量管理和科学的统计分析则是精细化管理的基础保障。

很多热电企业特别是民营企业统计工作很薄弱，有些甚至连锅炉效率这样的关键指标都无法提供，原因就在于计量仪表不准确。热电集团四家热电企业在投产初期都存在仪表不准问题，特别是流量计计大多存在比较

大的偏差。不过，几家企业都能够在较多的时间内解决表计准确性问题，采取的措施如下：

1、加强人员培训学习。在仪表设备安装调试过程中，相关热工技术人员就全程参与，在工作中学习，打好技术基础。

2、通过统计分析筛选失准表计，并指出其大致误差。热电统计指标相互都是关联的，一个指标不准可能有多种原因，只有对多个指标关联性进行分析，才能清晰判断究竟是哪个指标不准，是哪个计量表计造成指标不准。还有时候需要比对几天的数据才能找出失准数据。

3、对于暂时没有修复的表计可以用相关表计数据替代。比如汽轮机进汽量因为没有抽汽可以用排汽量替代；锅炉用煤量以煤仓上煤量替代。当没有可以替代的数据，可以用关联数据通过计算替代。比如双减供汽量，可以依据锅炉产汽量以及汽机进汽量通过汽水平衡进行计算。

有了相对准确的计量之后，统计分析是精细化节能管理的关键。大家通常都能关注到的能耗指标有：锅炉效率、汽机效率、发电煤耗、供热煤耗、厂用电率、供热管损率等指标。不太常关注的指标有：供热比、热电比、锅炉汽水损失率、厂内热损率、自用汽比率等。供热比和热电比可以反映出汽轮机的内效率，直接影响发电量；锅炉汽水损失率影响锅炉效率；厂内热损率和自用气比率都是通过相关指标间接计算得出的，其异常变化能让管理人员第一时间发现热力系统的异常损失，包括泄露、异常运行、关口表计失准、用户偷汽等。

计量和分析相互关联，计量是分析的基础，分析提升计量质量。准确的计量和高质量的分析是节能精细化管理的保障。

一得集

五、总结

杭州热电集团燃煤热电能耗水平达到国内先进，水平提高过程也是一个不断探索的过程。系统设计、设备选型是节能管理的基础。技术改造、精细化管理是提升的关键。

网下新股申购业务分析

杭州城投资产管理集团有限公司 王昊博

随着今年1月份新股申购新规的出台，“网下打新”逐步进入了人们的视野。在此期间，各家私募机构的网下打新产品也不断涌现，那么机构投资者参与网下新股申购的条件及流程如何，网下新股申购的收益率如何测算，其未来又会有什么样的变化，本文在综合政策及近期相关市场数据做一个初步的分析。

一、机构投资者资格要求

（一）依法设立，持续经营时间达到2年（含）以上，开展A股投资业务时间达到2年（含）以上。

（二）具有良好的信用记录。最近12个月未受到刑事处罚、未因重大违法违规行为被相关监管部门给予行政处罚、采取监管措施。

（三）以项目初步询价开始日前两个交易日为基准日（即为T-2日），其在基准日前20个交易日（含基准日）持有1000万元（含）以上的非限售A股的市值（根据标的所在交易所，沪深两市分开计算，部分分公司会设

一得集

更高的要求，目前由于网下申购参与人的增加已经达到 3000 万元)。

(四) 具备必要的定价能力。应具有相应的研究力量、有效的估值定价模型、科学的定价决策制度和完善的合规风控制度。

(五) 资金来源合法合规。

二、投资者分类

(一) A 类投资者：公募基金、社保基金

(二) B 类投资者：企业年金、保险

(三) C 类投资者：个人、私募、其他

以上三类投资者其获配比例按照 A 类、B 类、C 类逐层递减，即获配比例：A 类>B 类>C 类，而获配股票数量为投资者申报数量与获配比例的乘积，即：获配股票数量 = 投资者申报数量 × 获配比例。

三、开通权限流程

网下新股申购权限流程开通包括以下步骤：

投资者向营业部提交申请资料 → 营业部向投行提交资料 → 投行提交证券业协会备案 → 投行向证交所申请 CA 证书 → 开通成功。

其中上交所 CA 证书费用 800 元，深交所免费。

四、网下申购流程

以网下申购缴款日、网上发行申购日为 T 日基准日，则网下申购流程如下表：

表 1 机构参与新股网下申购流程

日期	发行安排
T-6 日	刊登《初步询价及推介公告》、《招股意向书摘要》
T-5 日至 T-3 日	初步询价（通过网下发行电子平台）及路演推介，初步询价截止日（T-3 日 15:00）
T-2 日	确定发行价格及最终发行数量 确定有效报价投资者情况 刊登《网上路演公告》
T-1 日	刊登《发行公告》、《投资风险特别公告》，网上路演
T 日	网下申购缴款日（9:30-15:00；有效到账时间 15:00 之前），网上发行申购日（9:30-11:30，13:00-15:00）
T+1 日	网下申购资金验资，网上申购资金验资，确定是否启动回拨机制，网下投资者配售股份
T+2 日	刊登《网下配售结果公告》、《网上中签率公告》，网上发行摇号抽签，网下申购多余款项退还
T+3 日	刊登《网上中签结果公告》，网上申购资金解冻、多余款项退还

注：申购资格要求 T-5 日前 20 个交易日持有 1000 万非限售 A 股市值，部分公司会设更高的要求，具体参考招股意向书

五、关于回拨机制

当网上申购达到一定量时，将部分新股从网下向网上发售。即减少网下发行量，增加网上发行量，一般规定：网上投资者有效申购倍数超过 50 倍低于 100 倍（含）的，回拨比例为公发行数量的 20%；超过 100 倍且低于 150 倍（含）的，回拨比例为发行数量的 40%；超过 150 倍的，网下发行量不超过发行总量的 10%。

一得集

六、网下机构投资者注意事项

在网下申购报价、申报数量有如下规定需要参与者注意：

（一）初步询价期间，网下投资者及其管理的配售对象报价应当包含每股价格和该价格对应的拟申购股数，且只能有一个报价，可以多次提交报价记录，但以最后一次提交的全部报价记录为准。

（二）在申购阶段，网下投资者可以为其管理的每一配售对象填报同一个申购价格，该申购价格对应一个申购数量，或者按照发行价格填报一个申购数量。

其中：

1、申报价格由机构投资者根据定价模型计算，但不能超过 23 倍市盈率；

2、申报数量最高为网下发行总量，不低于最低申报数量，按规定递增，申报数量必须为 10 万股整数倍。

七、关于网下新股申购收益率测算

以 2016 年 6-10 月的相关数据进行测算，假设 2016 年全年发行新股全部参与申购，且在新股涨至最高点全部抛出，新股申购收益计算公式如下：

新股申购收益 = 16 年新股网下平均发行规模 × 实际 C 类配售比例平均值 × 每股加权平均收益率

其中：

（一）16 年新股网下发行规模预测

2014 年网下新股发行规模为：230.86 亿元；

【四】业务探索

2015 年网下新股发行规模为：274.12 亿元；

2016 年年初至 9 月底网下新股发行规模为：186.64 亿元

根据已有数据预计 2016 年新股发行规模为： $186.64 \times 12 / 9 = 248.85$ 亿元。

(二) 实际 C 类配售比例平均值

以 6、7、8、9、10 五个月网下可参与打新的所有股票相关数据为基础：

表 2 2016 年 6-10 月网下可参与打新的股票获配情况 (单位：万元)

时间	名称	网下发行数量	官方公布网下有效申购获配比例%	理论配售数量	实际 C 类配售数量	实际配售比例%
2016-10-10	新华网	518.29	0.00540	0.02798	0.12	0.02265
2016-09-27	和科达	506.00	0.00517	0.02615	0.04	0.00844
2016-09-27	五洲新春	250.00	0.00391	0.00977	0.11	0.04532
2016-08-24	振华股份	3300	0.00605	0.19978	0.17	0.00515
2016-08-24	陇神戎发	1310	0.00608	0.07965	0.07	0.00534
2016-08-23	新天然气	2400	0.00928	0.22268	0.20	0.00833
2016-08-23	创新股份	2010	0.00703	0.14132	0.22	0.01095
2016-07-29	欧普照明	580.00	0.00440	0.02553	0.14	0.02414
2016-07-29	冰川网络	250.00	0.00463	0.01157	0.11	0.04400
2016-07-28	今天国际	210.00	0.00457	0.00960	0.04	0.01905
2016-07-28	兆易创新	250.00	0.00477	0.01192	0.05	0.02000
2016-06-22	吉宏股份	290.00	0.00613	0.01777	0.10	0.03448
2016-06-21	海汽集团	790.00	0.00553	0.04365	0.26	0.03291
2016-06-20	丰元股份	242.25	0.00620	0.01501	0.08	0.03302
2016-06-20	科大国创	230.00	0.00649	0.01492	0.09	0.03913

通过以上数据，计算近 5 个月网下实际 C 类配售比例平均值为万分之 2.61。

(三) 每股加权平均收益率

从东方财富数据库提取 6、7、8 三个月的可参与网下打新的股票（沪深两市）数据来做测算，则按照以下公式计算每股加权收益率：

一得集

每股加权收益率=每股最高涨幅×每股发行规模/全年发行规模

计算三个月的每股加权收益率平均值为：268%。

通过以上数据，预测 16 年全年新股申购收益为：

16 年全年新股申购收益 = $248.85 \times 0.0261\% \times 268\% = 0.174$ （亿元） =
1740（万元）

假设投入资金为 9000 万元（沪深各 3000 万市值准备，3000 万流动资金准备），16 年全年收益率为： $1740/9000=19.3\%$ 。

八、相关问题探讨

以上 19.3%的年化收益率实际上偏乐观，其原因包括以下假设：

（一）以上计算是假定 16 年全年所有新股发行全部参与的情况下得出的，由于实际操作流程及资金准备等各种问题全部参与存在难度；

（二）以上计算假定所有新股均在涨至最高点全部抛出，实际上由于操作及市场因素，这点很难做到；

（三）由于市场参与者呈爆发式增长，实际 C 类配售比例在逐月下降，目前已经降至万分之一，以后很难达到万分之 2.61 的均值；

综上所述，19.3%的年化收益率是在理想情况下得出的乐观数据，由于以上因素的存在，未来打新收益会逐步下降，在以上条件都满足的情况下，17 年其年化收益率有可能进一步降低至百分之十几甚至更低，此外由于机构在流程建设、审批、监管方面的工作也会影响到打新业务的时效性。

停车产业基金初探

杭州城投资产管理集团有限公司 倪 武

近年来，我国社会经济发展速度迅猛，机动车普及率越来越高，但随之而来的出现了一个不少城市都面临的“通病”——停车难。以杭州市为例，截至 2015 年年底，主城区（六城区）机动车保有量 123.9 万辆，其中小汽车 113 万辆；同期主城区备案停车泊总数约 62 万个。按照国际城市建设经验，城市停车位数量与机动车辆数量合理的比例是 1.2: 1，而杭州主城区的这一比例是 0.5: 1，缺口逾 60 万，这个缺口在 2006 年是 14 万个，所以主城区停车难问题越来越突出，为此不少道路被侵占，“静态交通已严重影响了动态交通”。随着 2016 年国际会议 G20 的召开，杭州市需要接纳的人流、车流更是上了一个台阶，钱江新城、西湖等旅游景点时常出现旅游大巴随处乱停导致道路瘫痪的状态，因此如何尽可能快的最大限度的解决日益增长的停车需求是杭州这个“生活品质之城”不得不面对的问题。为此在“十三五”期间，杭州市政府将大力推进停车设施建设，计划城区（含萧山、余杭、富阳）建成停车位 30 万个以上。

总体来说，日益增大的停车位缺口和日益增多的停车场库，都需要市

一得集

市场对停车服务行业的整合，实现停车产业体系的良性循环，因此对停车产业基金的研究有重要的现实意义。

一、设立停车产业基金的意义

公共停车场建设属于一次性投入较高、带有公益性质的产业。以杭州市十三规划为例，按 15 万元/泊位投资均价测算，资金需求在 450 亿元以上。这些资金仅靠政府难以解决，必须吸引社会资本参与。

为此杭州市政府采取了多种方式吸引社会资金参与停车位建设与管理，如：土地招牌挂出让、协议出让、鼓励利用现有空间开发（如屋顶停车位）、合作建设与经营、企业独立经营、共建民营等。并且通过利用储备土地建设、自有土地建设、公园绿地、道路、广场、学校操场等地下空间建设、立交桥、高架桥下部空间建设等方法来建设停车场库。但即使这样，依然缺少大量的资金投入，主要原因就是停车场建设成本过高，投资回报不明朗。

对此国际上的先进经验是政府出台各种扶持政策，设立停车场建设产业基金，鼓励停车设施建设与经营以民营化为主，通过停车设施的产业化运作模式，促进全社会共同出资推进停车设施的建设。

二、停车产业基金的定义及模式

产业基金是由专业基金管理机构管理，主要投资于非上市企业股权，通过增值服务提升企业价值，从而获取收益的投资基金。一般来说产业基金的建立是进一步为企业拓宽融资渠道，助推产业升级，尤其处

于初创期的企业往往因为规模小而不具备融资的能力，政府通过设立引导基金，引导社会资金的投入，促使一批具有创新能力、市场前景好的初创期企业快速成长。中国产业基金均带有一定的“官办”色彩，市场化程度不高，基金的设立初衷主要在于促进地方经济发展，产业基金在一定程度上成为政府对特定产业的投融资平台。政府的支持也为基金成立之初募集到足够资金提供了保障，符合我国产业基金发展初期的现实条件。

停车产业基金则是专门用于停车行业的基金，例如停车场的建设与运营，整条产业链的业务包括股权投资、建设或改造、规划设计、运营管理，甚至汽车美容、养护等增值服务。停车产业基金对停车产业化发展有重要的促进作用，从而有效缓解城市停车难题展。

停车产业化不仅仅是指停车各个环节向企业化经营转变的过程，也是对现有停车服务行业的整合，是产业体系的建立和不断完善。在纵向上实行规划、建设、管理、经营的一体化，同时在横向上对资金、技术、人才进行集约经营，实现供给的专业化和服务的社会化。

根据组织形式不同，停车产业基金可分为公司型基金、信托基金（契约型）和有限合伙型基金。基金一般通过针对被投资项目的上市、股权转让、股权回购实现收益，其中，上市是退出的首选渠道。

三、国内外停车产业基金案例

（一）汇泊停车产业基金

汇泊停车产业基金是目前国内最大的停车产业专项，其投资者主要包

一得集

括美国社保基金、捐赠基金、美国机构投资者和欧洲家族基金。目前该基金在上海、北京、成都、天津和香港均设有子公司，以上述城市为起点，逐渐覆盖全国的智能停车发展业务。目前该基金管理规模约 3.39 亿美元（折合人民币逾 21 亿元），主要通过和业主及开发商或政府部门的紧密合作，提供针对公共交通枢纽、商业和办公楼、休闲娱乐场所以及公共设施（例如：医院）等一系列的智能停车方案。在中国 5 大城市，拥有 14 个停车场，超过 6000 个停车位。

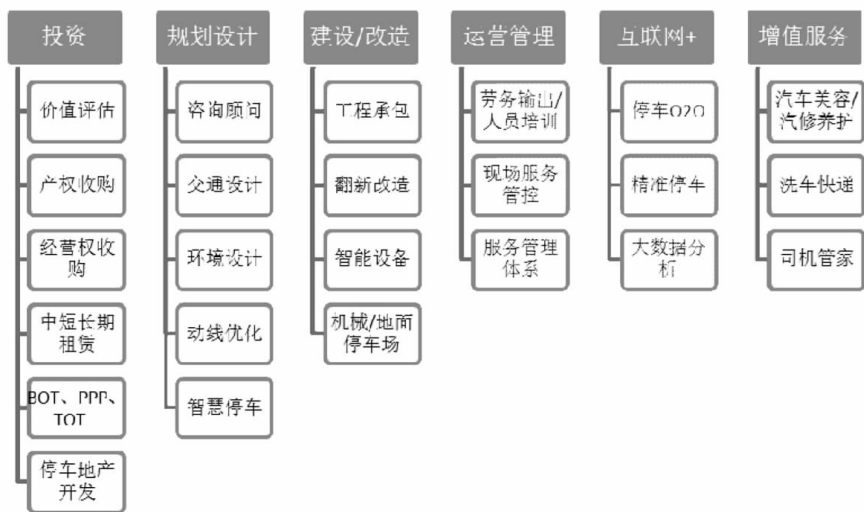


图 1 汇泊停车产业基金业务范围

从上图可知，汇泊停车基金业务涵盖所有停车场业务，形成了首都机场 T3 航站楼、上海国际金融中心、上海万都中心、上海汇融大厦等有代表性的投资项目。2015 年 10 月 27 日，汇泊停车基金参股中国最大的

停车管理领航者——阳光海天停车产业集团。阳光海天管理团队近 300 人，项目案例覆盖 35 个城市，在管停车场近 300 个，服务车位 18 万余个，已形成全国性停车产业链一体化网络。这对汇泊基金的发展是重要的一步。

（二）华润城市交通建设基金

华润城市交通建设基金与华润集团其他的产业基金模式一样，主要是以专项产业基金为平台，实现和控制多元化业务结构的合理性和有效性。华润集团通过自己的金融平台建立一个伞形基金，下设多个专业性小基金，城市交通建设基金就是其中之一。目前基金主要由华润城市交通设施投资有限公司管理。专注于停车场及配套商业设施的投资与建设，通过充分发挥华润集团跨地域、多元化发展的优势，以城市交通设施建设为主要投资方向，聚焦国内主要城市占道等路面停车场，商业楼宇配建停车场，医院、学校等公建配套停车场，高铁站、机场、轨道换乘等交通枢纽配套停车场，核心地段的停车场及配套商业等五大投资目标，提供先进、智能、一体化的静态交通优化方案以及优质的停车运营管理服务，缓解城市的停车难问题，改善城市静态交通效能。基金与国内多个城市签订停车场投资协议，开创了企业参与城市交通基础设施建设的合作模式。在北京、天津、重庆、成都、沈阳、南京、郑州等多个城市设立了城市公司，业务范围遍及西南、东北、华北、华东、华中、华南等六大区域。各地的分公司是具体项目的运营单位，任何一个分公司都能全权代表母公司从事停车场项目的投资开发、建设、运营和管理，经营停车场配套商业、媒体广告等业务，因此发展的十分迅速。

一得集

(三) MVP REIT

MVP REIT 是美国一家专注于停车场资产的公募 REITs,截止到 2016 年 1 月,该公司已购买并持有 35 处停车场资产,总投资 1.2 亿美元,资产主要由 SP+、ABM 等专业运营公司以包租方式(租约大于 5 年)运营。MVP 的主要业务起源于 2012 年对商业地产和地产抵押贷款的投资,当时的投资范围仅局限于美国南部和西部地区。到了 2013 年 MVP 改变了投资策略,将投资方向转变为投资整个美国的停车场和自助仓储,而且在之后的几年逐步明确投资美国停车设备的策略,将 10 之前的办公楼资产置换为停车场和自助仓储,到最后,75%的资金都专注于投资停车场项目。MVP 在 2015 年 1 月前并购的停车场资产在运营后实现了 7W 的回报率,在近 9 月收购的资产平均年回报率在 2.8%,这说明资产回报率在运营提升后还有较大的提高空间。

(四) PARKIT

PARKIT ENTERPRIT 是一家美国专注于停车场资产投资的资产管理公司,通过直投和合资公司模式进行停车场投资。PROPAR 与出资方 OCH-ZIFF 成立合资公司,其中由 OCH-ZIFF 出资,PROPARK 负责运营,目标收购金融 5 亿美元,实现 70%的杠杆率。除了该合资公司之外,PARKIT ENTERPRIT 也对外直接投资停车场库。如 Fly Away 和 Expresso 机场停车场,这两个停车场的资本化率都达到 M 以上,通过抵押贷款、债务融资、吸引社会投资者投资等方式融资,且投资回报率较高。该合资公司资金力量雄厚,且有专门的资产运营管理团队来运营停车场库,投资有稳定现金流的医院、学校、机场、运动场和法院等停车场。该合资公司 6

处资产合计收购价格 8260 万美元，运营年回报率达 7.9%。

四、集团公司参与停车产业基金的建议

早在 2005 年，市城投集团在向市政府提交的《关于解决停车难问题的探索》的调研报告中，就建议建立专门的停车产业基金，并应将车位建设地位升格——纳入道路、公共交通等城市基础设施范围，超前规划，以此改变市区停车难困局。报告认为，“改变以单位配建停车设施为主的行政控制机制，吸引社会资本参与公共停车场建设”、而政府提供扶持政策。为吸引各类社会投资，应将路边停车收入、小区内停车收入（扣除费用后）和停车位交易所形成的税费纳入停车产业基金，该基金可主要用于停车设施建设中的利息补贴或绿化补偿金的返还。为降低公共停车场（库）建设成本，政府应在拆迁、征地、税费和贷款贴息等方面制定相应鼓励办法，让停车产业享受相应的优惠措施。并允许在停车场库附属建设中开办经营设施或开发广告，增加停车场库的经营收入，提高收益水平。

在我国停车供需失衡、政府政策支持和停车行业刚需等现实背景之下，资管集团以市城投集团为背景设立停车产业基金大有可为。

（一）基金模式

停车产业基金的管理公司由资管集团担任或者与其他金融机构共同担任；托管人由商业银行担任；基金的 LP 可以是城投集团内的兄弟单位，例如公交集团、市政公用、城投建设等；社会投资人；以及政府引导基金。

（二）投资范围

一得集

表 1 停车产业基金投资范围

投资模式	内容
股权投资	对停车产业相关的公司项目等进行股权投资
收购停车场资产	按照收益折现法评估报价，收购符合投资要求的停车场资产。
收购停车场长期经营权	若停车场资产转让存在障碍，可考虑收购目标停车场项目 10 年及以上的经营管理权，经营权对价可一次性支付或按年度支付。
项目股权投资合作（PPP（政府和社会资本合作））	对于业主及政府出资建造的带有停车场的综合项目，可参与公开招标的或私人的 BOT 项目、PPP 项目，为停车场提供初期资金从而获得停车场建成后的经营权。
长期租赁（10 年以上）	通过租赁获得长期经营权，投入资金对停车场进行改造升级，包括灯光、墙面、智能停车引导系统、自动收费系统等，并地下停车场进行专业化的经营和物业管理。租金支付方式：1) 固定租金模式，每年或者几年一付；2) 收益分成模式；3) 固定租金+收益分成模式。
中短期租赁（3-5 年）	通过租赁获得停车长 3-5 年经营权，派驻团队对停车场进行经营和物业管理，到期移交给业主。期间，根据约定，可以配合业主为地上商业消费的客户停车提供停车优惠服务。

（三）退出方式

（1）上市退出。投资存续期内或投资到期半年内，标的公司股票上市，基金管理公司可以通过二级市场或大宗交易平台减持股份，以获得的资金兑付投资人的本益，这是基金退出的首选方式。

（2）转让股权。第三方转让基金手中持有的股权，以所得资金兑付投资者本息，实现基金退出。

（3）回购退出。由标的公司大股东或者第三方溢价收购基金管理公司

手中持有的标的公司的股权，以所得资金实现基金本益的退出。

（四）补齐短板才能乘风起飞

1、需要有专业的从业人员

停车产业化是由停车场规划、建设、经营以及政府管理等活动构成的有机的完整的产业体系及其形成的动态过程。它不是各项活动的简单组合，而是一个结构合理、稳定高效、良性循环的有机系统。不仅需要金融人才更需要规划、建设、经营等方面的专业人员，因此引进多元化人才，提高自身从业人员的专业素质，打造自身的服务品牌，形成良性循环是必不可少的。

2、联合系统内兄弟单位，以城投集团停车场资源起步

通过投资参股、租赁等形式，以城投集团内部兄弟单位们的停车场库为重点拓展对象，投资新建改造或者整合，运营好城投集团内部所有停车库，积累经验，再向外部拓展项目。

产业基金的模式可以做到停车场建设的真正市场化，未来会有更多的企业逐步认识到该行业投资回报稳定、又有优惠政策扶持，它们将由尝试性投资转变为主动性投资，资管集团在“两轮驱动”的发展思路下可以尝试进入停车产业基金领域，促进业务快速健康发展。

合伙人制度及其在国有股权投资机构的探索研究

杭州城投资产管理集团有限公司课题组

一、当前合伙人制度兴起的背景

以杰里米·里夫金与保罗·麦基里为代表的经济学家认为，随着再生能源、移动互联网以及数字制造技术对传统产业的深入渗透，以互联网为基础，以数字化为核心的“第三次工业革命”正在改变人们的消费习惯和生活习惯，智能化、大规模定制的工业模式将取代原有以流水线为代表的传统工业模式。而新的工业模式的发展必定会促使新的经济模式的诞生，互联网、数字化为核心的第三次技术革命促进了知识经济的崛起，对人才的依赖更强，而资本则退居次要地位，知识的价值越来越高。

与之对应，适用于传统资本密集型企业的“公司制”遇到了其发展的瓶颈，如存续一定时间的企业，所有权和经营权分离，雇佣制下的职业经理人存在风险责任与个人收益不对等的问题，导致企业所有者和管理者对企业经营发展的动力不同；此外，伴随着企业的发展壮大，层级部室的增

多，必然导致官僚主义的抬头；最后，在以出资额即股权大小来衡量话语权的公司制下，大股东对企业施加的影响往往限制了职业经理人能力的发挥。因此在传统企业弊端难以消除的情况下，一些知识密集型公司的核心人才在自身能力受到掣肘，激励难以达到预期的情况下，纷纷选择离职创业，这也成为了很多传统企业的一大问题。而新经济与新技术的发展为人才创业提供了相对于以往更大的成功机会，这些成功又加剧了对传统企业的颠覆。因此升级和替换雇佣制这种劳资关系，打造人才追利逐梦的事业平台，才是破解难题的根本所在。

在上述背景下，合伙人制度开始兴起。在现代社会中，大量的专业知识型企业如律师、会计师事务所、咨询公司等都实行合伙制度。而在基金、信托领域，普通合伙人（GP）、有限合伙人（LP）这些概念都已经是相当熟悉的名词。此外国内领先企业如华为、阿里巴巴等，也在不同程度上尝试合伙人或类合伙人模式。那么合伙人制度究竟是一种什么样的制度？与公司制度相比有哪些优劣势？国内实行合伙制的企业，其发展状况如何？对于国有股权投资机构来说该如何将基于自身情况科学地引入合伙人制度，以充分发挥其作用？这是本文探讨的重点。

二、合伙人制度基本定义及特点

（一）合伙人定义

合伙人制度是指由两个或两个以上合伙人拥有公司并分享公司利润，合伙人即为公司主人或股东的组织形式。其主要特点是：合伙人共享企业经营所得，并对经营亏损共同承担无限责任；它可以由所有合伙人共同参

一得集

与经营，也可以由部分合伙人经营，其他合伙人仅出资并自负盈亏；合伙人的组成规模可大可小¹。

我国合伙企业法将合伙企业分为普通合伙企业和有限合伙企业。其中普通合伙企业由普通合伙人组成，合伙人对合伙企业债务承担无限连带责任；有限合伙企业由普通合伙人和有限合伙人组成，普通合伙人对合伙企业债务承担无限连带责任，有限合伙人以其认缴的出资额为限对合伙企业债务承担责任。普通合伙企业多见于律师事务所、会计师事务所、咨询公司等行业；有限合伙企业多应用于股权投资行业中所设立的股权投资基金²。

同时我国合伙企业法也规定，国有独资公司、国有企业、上市公司以及公益性的事业单位、社会团体不得成为普通合伙人。

（二）合伙人制度的基本特点

作为企业组织形式之一的合伙人制度，具有人合而非资合的特点，具体表现为：

1、订立基础：合伙制订立的基础是企业合伙人之间的协议，其实质是联合经营的企业，合伙协议是合伙人享受权利和承担义务的依据，并且合伙人对企业承担无限连带责任。

2、承担责任：在实施合伙人制度的企业中，普通合伙人对企业的全部外债承担连带、无限责任，有限合伙人以其认缴的出资额为限对合伙企业债务承担责任。

1 摘自 MBA 智库百科，<http://wiki.mbalib.com/wiki/%E5%90%88%E4%BC%99%E4%BA%BA%E5%88%B6%E5%BA%A6>

2 摘自《中华人民共和国合伙企业法》，第一章，第二条

3、利润分配：合伙制企业中，其利润分配的比例依据最初订立的合伙人协议，可以平均分配，也可不平均分配。

4、加入退出机制：合伙人加入或退出企业，必须取得全体合伙人的同意，并重新签订合伙人协议。

合伙制与股份制在以上四个方面有诸多的不同，其具体区别见下表：

表 1 合伙制与股份制的主要区别

	订立基础	承担责任	利润分配	加入退出机制
合伙制	企业合伙人之间的协议	普通合伙人对合伙企业债务承担无限连带责任，有限合伙人以其认缴的出资额为限对合伙企业债务承担责任	依据最初订立的合伙人协议，可以平均分配，也可不平均分配	合伙人加入或退出企业，必须取得全体合伙人的同意，并重新签订合伙人协议
股份制	股份制公司章程	股东以出资额为限，对公司债务承担有限责任	依据股东股份的大小进行比例分配，股份越多其利润分配越多	通过购买和其他获得股权的方式成为公司股东，也可以通过将自己的股份转让给其他人的方式实现退出

通过以上对比可以看出，合伙人制度其权利均基于公司成立时订立的合伙人协议，合伙人在企业中的收益分配和话语权与其出资额和股份大小没有直接的关系，这是合伙人制度与股份制最大的区别。

三、合伙人制度的优势与不足

(一) 合伙人制度的优势

一得集

从分配机制上分析，以往传统的分配制度企业员工的工资是作为企业的成本出现的，企业盈利在扣除成本后的盈利大部分作为利润分配给股东，而仅有一小部分是分配给企业员工的。如果作为资本密集型行业，这样的分配机制有其合理性，对于知识密集型企业，企业经营好坏、发展前景如何都和企业的核心人才有着息息相关的联系，这样的企业实质上是以人力资本为主导的，货币资本退居次席，因此如果还是因循守旧照搬股份制的组织形式，以“职业经理人”来定位公司的核心人才，仍然没有使核心人才摆脱“打工者”的尴尬定位，即使有股权奖励，也因为数量少起不到充分的激励作用。此外对于初创企业，如果存在创业团队与资本提供者分离的情况，如果仍然沿用按资本比例支配和获益的股份，无法充分激励核心创业人才，也无法保证核心人才的经营权。

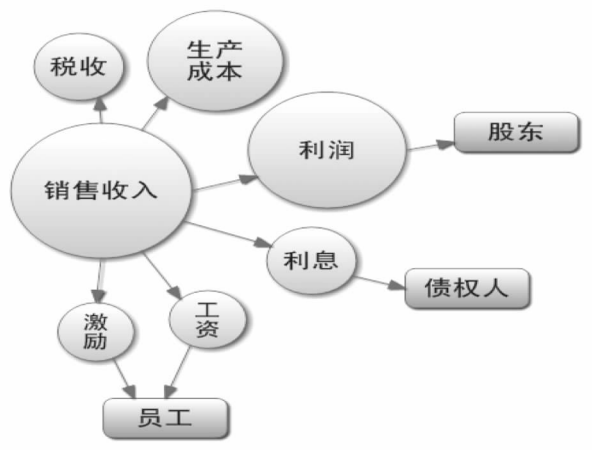


图1 股份制企业利润分配

因此改变以上弊端，让企业变身生态型的平台企业，通过实行合伙人

制度，通过转换人才的身份，一方面体现为对于人才贡献和价值的一种认可，并给予人才创造实际价值并给予合理回报的机制；另一方面对于企业来说，通过合伙人制更大地激发人才创造力，并将企业经营行为下放给合伙人团队，从而实现吸引和保有优秀人才的目的；通过企业组织形态、经营形态的转变实现从产品型企业向平台型企业的过渡。在这种条件下，股东视情况可以成为公司的普通合伙人（GP）参与公司经营管理，或者是有限合伙人（LP）不参与公司运营，只按照合伙人协议参与公司收益分配。在这种制度下，企业向股东购买股权资本，股东基本收益成为企业的一项成本，合伙人取代股东，在承担无限责任的同时，也获取了与之对应的企业经营权限和收益分配权。

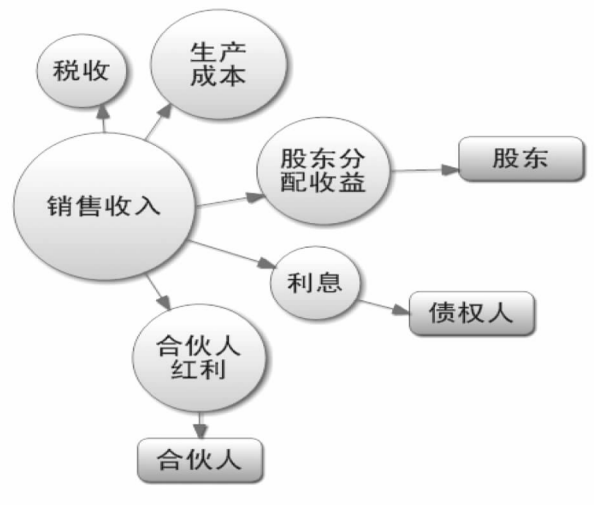


图2 合伙制企业利润分配

一得集

在合伙制下，股东让渡一部分收益给合伙人，实际上是货币资本对人力资本的妥协，是人力资本在企业价值创造中重要性的体现。如果把合伙企业比喻为一项投资的话，普通合伙人实际上是公司的劣后收益人，相当于企业的管理者站到了劣后的位置，因此有更强的动力去创造远超社会平均水平的收益。这才真正解决了创造剩余和分配剩余两者的脱节，进而彻底解决了所有权和经营权分离的问题³。

（二）当下合伙人制度发展遇到的问题

合伙人制度适用于知识密集型企业，在这些企业里人力资源的重要性要大于货币资本，因此合伙人制度有其一定的适用范围，而不是放之四海而皆准。合伙人的人员边界并不确定，当合伙人忽视股东、员工及其他的公司利益相关者的利益诉求时，股东、员工对公司合伙人的控制和追责没有明确的制度依据。因此，合伙人的权责体系、评价体系、退出机制建立就显得非常重要，如果合伙人团队的内部治理没有良好的机制保障，其内部本身就可能因此而发生矛盾，影响公司的发展经营。

此外，我国《公司法》规定，企业上市必须做到同股同权，如果实施合伙人制度的企业其控制权由合伙人协议来认定，而不是由股东来控制，根本无法在国内上市。实际上国内如万科、阿里巴巴这样的公司因其合伙人制度也多次面临理想与现实的尴尬。如万科在现有法律框架内探索“事业合伙人制度”，不时会面对宝能这样的“门口野蛮人”的干扰；而阿里巴巴受限于相关法律，不得已弃港交所而选择在

3 一篇文章读透万科的事业合伙人制，中欧商业评论，2015年10月号

美国上市，但即便在美国上市，未来也可能面临着与股东在公司经营及人事上的冲突，例如合伙人所提名的董事人选未能获得股东会通过，那么该如何协调合伙人与股东之间的关系，也是公司内部治理的一大问题。

合伙人制度这一新兴的企业组织形式，尽管已经展现出它旺盛的生命力，但仍然会有一个成长成熟的过程，一方面有赖于企业在经营过程中的实践探索，另一方面也需要国家的法律法规的开放与完善。

四、有限合伙制股权投资基金

有限合伙型股权投资基金 (limited partnership private equity fund,以下简称有限合伙型基金)，即由投资者与基金管理人签订有限合伙协议而共同设立，投资者作为有限合伙人 (limited partner)，不参与基金的管理运作，以其出资额为限对基金债务承担有限责任；基金管理人作为普通合伙人 (general partner)，直接管理基金的投资运作，并对基金债务承担无限连带责任的一种股权投资基金类型。

(一) 有限合伙制股权投资基金组织结构

一般来说，普通合伙人是基金的实际运作者，是基金投资的决策者和执行者，在合伙协议授权的范围内，基金的投资决策完全由普通合伙人完成，不受其他有限合伙人的干涉和影响。但国内的私募股权基金的普通合伙人往往向有限合伙人让渡部分决策权和管理权，体现了国内私募股权基金在国内客观现实下的妥协。

一得集

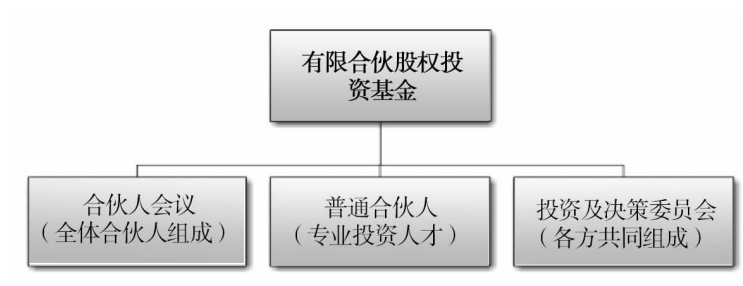


图3 有限合伙股权投资基金组织架构

这种内部治理结构的最大特点是，成立由普通合伙人、有限合伙人及第三方专业人士共同组成的投资及决策委员会，并对基金的投资事项进行最终决策。

(二) 有限合伙制股权投资基金运作方式⁴

投资范围及投资方式方面，有限合伙股权投资基金一般采用“否定性约束”的方式，以达到控制投资风险的目的。例如，约定不得对某一个项目的投资超过总认缴出资额 20%，不得进行承担无限连带责任的投资，不得为已投资的企业提供任何形式担保，以及合伙企业的银行借款不得超过总认缴出资的 40%等等。

投资收益的分配方面，分配方式由合伙人在协议中灵活约定。一般来说，在预期投资收益内的部分，双方可以约定普通合伙人按照较低的比例享有收益，如超过预期收益的部分，普通合伙人可按照较高的比例享有收

⁴ 有限合伙制私募股权投资基金，MBA 智库百科，<http://wiki.mbalib.com/wiki/有限合伙制私募股权投资基金>

益，投资收益越高，普通合伙人享有的比例就越高，以作为有限合伙人对普通合伙人的奖励，由此可以促进普通合伙人积极、有效、有利的履行合伙企业事务。在国内的实践中，为了吸引到投资人，有些私募股权投资基金往往采用“优先收回投资机制”和“回拨机制”，确保在有限合伙人在收回投资之后，普通合伙人才可以享有利润分配，以保障普通合伙人与有限合伙人利益的一致性。

约束机制方面，有限合伙人仅以其出资为限承担责任，普通合伙人则承担无限连带责任，这样就约束了其随意性的投资行为。此外，普通合伙人发起筹集基金能否募集成功，主要取决于普通合伙人的市场信誉和管理才能。由于投资期限的约束，普通合伙人要想不断地筹集资金，就要努力保持自己的声誉，且有限合伙组织必须依据合伙企业法登记设立，合伙人必须签署有限合伙协议，通过协议对合伙的内部关系进行规范，以及为避免普通合伙人滥用经营管理权损害有限合伙人的利益。

五、国内合伙人制度案例

（一）阿里巴巴集团

阿里巴巴放弃在港交所上市，转而登陆美股市场可以说是近几年资本市场的大事件，港交所之所以拒绝阿里巴巴集团的原因就在于其合伙人制度挑战了港交所“同股同权”的基本规则。

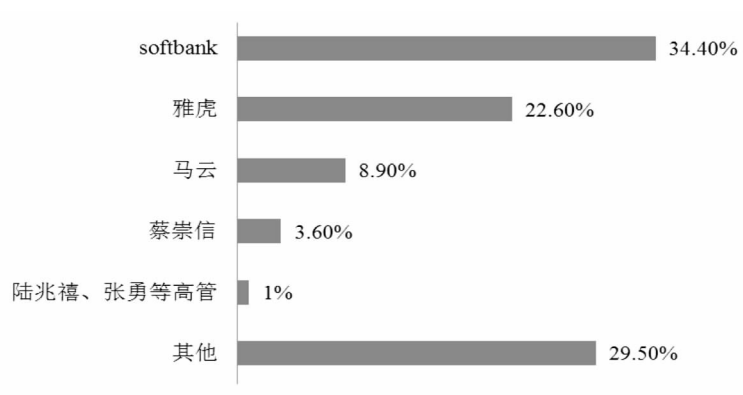


图 4 阿里巴巴集团股权结构⁵

马云等阿里集团的核心领导层之所以坚持合伙人制度，其目的就在于维持创始人对公司经营层的控制力。阿里巴巴合伙人制度的核心是合伙人委员会，目前其合伙人委员会由马云、蔡崇信等 5 人组成，由目前 30 位合伙人选举产生，任期三年，其主要职能一方面是确认合伙人候选人的资格，使其成为合格候选人，另一方面是向董事会的薪酬委员会提议高管的年度奖金分配。阿里巴巴合伙人推荐流程如下：

1、在任合伙人向合伙委员会提名推荐，并由合伙人委员会审核同意其参加选举

2、在一人一票的基础上，超过 75%的合伙人投票同意其加入，合伙人的选举和罢免无需经过股东大会审议或通过。

此外，阿里巴巴合伙人具有推荐超过半数董事会成员的权限，由股东会投票表决是否通过，若否决合伙人可另行提名人选，而公司最大的股东

5 阿里巴巴招股说明书

软银仅拥有提名一名董事会成员的权力。

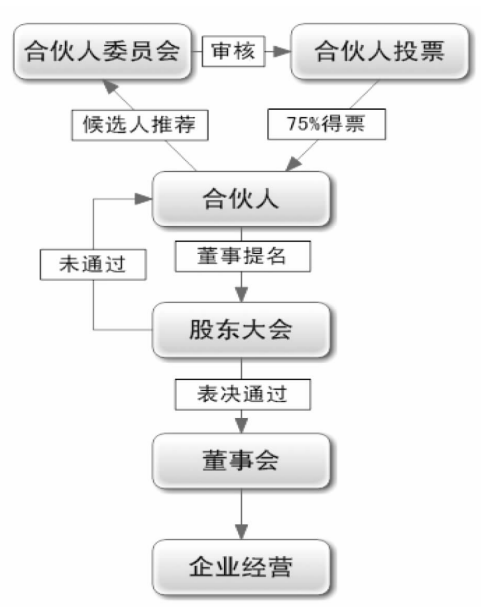


图 5 阿里巴巴合伙人制度运作流程

阿里巴巴通过一系列的运作将合伙人制度化，一方面确保合伙人对公司董事会的控制，防止大股东以利益驱使决策的弊端；另一方面通过高级合伙人（合伙人委员会）的甄选，以吸收公司精英进入合伙人行列，不断强化合伙人力量。

（二）万科企业股份有限公司

与阿里巴巴不同，万科是一家公众持股型的上市公司，按照我国对于上市公司的规定，万科不能实施法律意义上的合伙制，因此万科通过两种方式实现其合伙制：一方面集团高层通过“公司持股”获得权力；另一方

一得集

面，一线公司管理层和基层员工采用了项目跟投的“事业合伙人”机制。

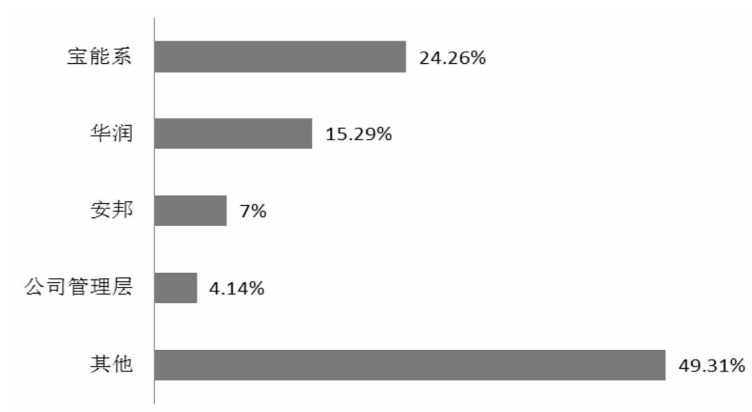


图6 万科股权结构⁶

高层持股方面，公司任职的全部8名董事、监事、高级管理人员在内的1320位员工自愿成为公司首批事业合伙人，其在公司经济利润奖金集体奖金账户中的全部权益，委托给深圳盈安财务顾问企业(有限合伙)的普通合伙人进行投资管理，包括引入融资杠杆增持万科股票，截止2015年底，通过该种方式万科2500名骨干员工共同持有万科百分之四的股票，成为万科前几大的股东之一。万科计划未来通过该种方式将管理层持股提升到10%，加上大股东华润等的股份，有利于稳固管理层的控制权，降低恶意收购的情况。同时，该计划也有利于统一管理层进取心，增强高层的话语权。

事业合伙人制度方面，万科原则上要求项目所在一线公司管理层和该项目管理人员必须跟随公司一起投资，公司董事、监事、高级管理人员以外的其他员工可自愿参与投资，员工初始跟投份额不超过项目资金峰值的

⁶ 万科2015年报

5%。而具体项目操盘团队由项目跟投人通过投票表决来确定，备选团队可以是员工自建产生，分别负责项目的拿地、开发、运营等环节。项目的累计经营净现金流回正后即可分批次进行分红，在这种制度激励下，员工为更快速地获得收益分配，将进一步激发其项目施工、销售和回款的积极性。⁷

表 2 万科项目跟投计划⁸

具体参数		详细情况
项目选择		旧改及部分特殊项目不作跟投
参与者	强制参与	1、项目所在一线公司管理层；2、项目管理人员
	限制参与	公司董事、监事、高级管理人员
	自愿参与	其他员工
跟投机制	强制投资	份额≤项目资金峰值 5%
	自愿投资	
跟投市场化运作	额外受让	根据项目资金峰值变化，建立额外受让跟投（5%的限定）
	受让条件	项目所在一线公司跟投人员可在未来 18 个月内，额外受让此份额，受让时按市场基准贷款利率支付利息
参与模式		员工自组操盘团队
确认操作团队		由跟投人投票选举
回报机制		累计经营净现金流回正后即可分批次进行分红
退出机制		不能转售，不能退出

（三）江苏高科技投资集团有限公司

江苏高投成立于 1992 年，全名“江苏高科技投资集团”，成立 20 多年以来，先后主导和参与发起 46 只基金，管理资本规模近 300 亿元，累计投资了 460 多个科技型创业企业。早年投资无锡尚德，并获得 238 倍的回报，

7 房企“合伙人”三大主流模式研究，circ，2015.3.17

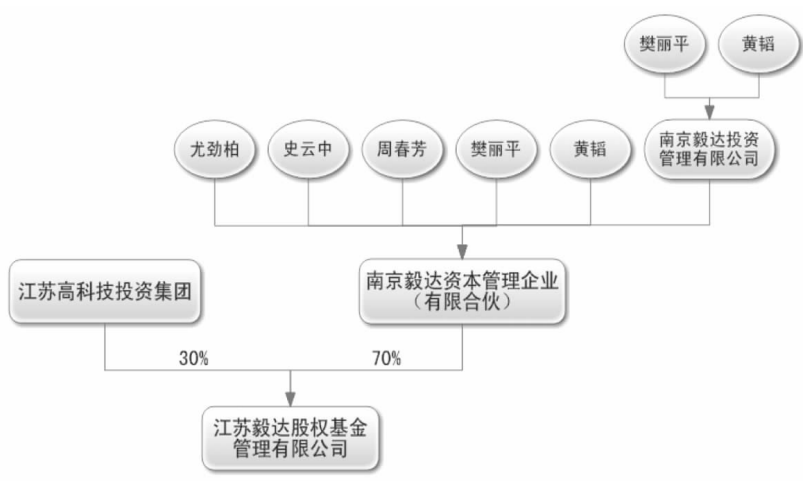
8 房企“合伙人”三大主流模式研究，circ，2015.3.17

一得集

投资西玛顿获得超过 130 倍的回报，其投资的公司有超过 50 家上市。

截止 2014 年，取得上述业绩的同时江苏高投仍然是一家国有独资企业，但自 2013 年开始，江苏高投国有企业体制与市场环境的矛盾逐渐显现出来：一方面，国有独资背景带来的政府责任与投资机构强调市场化运作与高效率决策之间的矛盾；另一方面，国有投资机构经营者的激励机制问题，如基金管理公司主要是由国有股东持股，国有股东通过股东分红拿走了大部分管理费和分红，发到管理团队的奖金则极少，同时还要经过股东大会的审批流程。

为解决以上问题，江苏高投开始探索混合所有制改革，通过设立二级子公司的形式，让原江苏高投的核心管理层和骨干成为公司的合伙人。具体做法为：注册成立江苏毅达股权基金管理公司（简称“毅达投资”），作为江苏高投的二级公司，法定代表人为江苏高投副总裁应文禄，管理江苏高投旗下 PE 基金、VC 基金、大资管业务。江苏高投持有其 30% 的股份，南京毅达资本管理企业（有限合伙）持有 70% 的股份，其合伙人为江苏高投原投资总监和部门负责人尤劲柏、史云中、周春芳、黄韬、樊丽平等。应文禄同时担任毅达投资的董事长，他和副总裁董梁在得到毅达投资认可的前提下，也成为江苏高投集团派出的代表。应文禄和董梁都在毅达投资的投委会中，但并不持有毅达投资的股权。对投资额比较大的项目，江苏高投给予指导意见；投资额度较小的项目，毅达公司只需在集团公司报备即可，而在这两者之外，集团公司不会过多介入毅达投资的日常运营。而毅达投资作为 GP 所获得的收益，江苏高投和南京毅达也以 30% 和 70% 的比例分配。

图7 毅达投资股权结构⁹

通过此次改革，毅达投资承接了江苏高投的PE、VC业务，其投资策略继续坚持集团原有的沿行业、产业链、产业树实施专业化投资的思路；原有的行业投资团队，以及基金管理、CPA、法务团队等职能管理团队，均整体保持了平稳过渡。而江苏高投的定位也随之改变，集团公司的主要目标是打造多元金融控股投资平台，更多地履行战略布局的职责。

六、国有股权投资机构实施合伙人制度的可行性分析

国有股权投资机构属于知识密集型的轻资产企业，在企业中，项目筛选、研究分析、投资决策、投后跟踪等莫不依赖核心专业人才，但是国有背景政府责任、决策效率以及激励机制一直制约其竞争力。在传统雇佣

9 21世纪经济报道

一得集

制的管理机制之下，不管是职业经理人还是普通员工总会有一种给人打工的潜意识，企业寄希望于员工个人职业道德、综合素质或者用“高薪+文化”的方法，已经不能系统的解决这个问题。另外股权投资机构一般为有限合伙企业，合伙人分为普通合伙人（GP）和有限合伙人（LP），处于控制风险与保护国有资产的目的，我国合伙企业法规定，国有独资投资机构是不能以普通合伙人的身份成立合伙企业的，因此，国有股权投资机构均以有限合伙人（LP）参与合伙企业分享投资收益，但由于投资决策与执行完全由普通合伙人完成，实际上以有限合伙参与的国有企业在投委会中对投资决策等施加的影响有限，同时也使国有投资机构内的核心人才失去了用武之地。

以上原因是国有股权投资机构竞争力下降、人才流失的根本原因，实际上近年来国有创投高层离职案例正越来越多，深创投总裁李万寿从深创投离职，达晨创投合伙人、副总裁傅哲宽离开达晨“单飞”就是其中两例。因此在这种情况下，唯有在国家法律法规允许的前提下升级自己的管理体制，改变雇佣制的职业经理人制度才能实现人才潜能的释放。万科跟投的事业合伙人制、江苏高投让公司核心人才成立公司再以 GP 的身份组建合伙企业都是可以借鉴的例子。

实施跟投的事业合伙人制的前提之一就是项目的独立性和可封装性，项目独立、项目组成员独立，这些特性股权投资项目都具备。实际上实施内部项目跟投的股权投资机构不在少数，如天堂硅谷、鼎晖等，其区别在于有的机构为强制跟投，有的为自愿跟投，有的则是要求达到一定级别、入职年限才有跟投资格，有的则是限定了跟投比例。而江苏高投的做法放

眼国内也属于国有投资机构“第一个吃螃蟹的人”，其他如深创投、达晨等在混合所有制改革的大潮中，也逐步开展了合伙制的试水。

七、杭州城投资本引入合伙人制度的探索

（一）杭州城投资本基本情况

杭州城投资产管理集团有限公司（以下简称“城投资本”）成立于2005年，经过近10年的发展，从最初的项目建设发展到目前以股权投资为主，商业地产运营管理、物流金融多业务共同发展格局，资产规模从5000万元到16亿元，公司发展取得了较大进展，已经初步成为一家具有良好发展基础的股权投资与资产管理公司。公司依托城投集团资金及股东的支持，充分发挥产融结合的优势，成立PE基金、定向增发基金、新三板基金、专项基金（华数项目）等。PE投资方面，公司投资的中国天楹项目，投资收益率超过450%，公司与敦行资本、杭商资产合作发起设立浙江华数专项投资基金，参与浙江华数增资扩股项目的投资，基金规模达到3.39亿元。定增项目方面，公司从2014年起先后成功投资亿晶光电、物产中大、明泰铝业等项目。此外，2015年城投资本联合财通证券，成立“杭创·财通新三板1号基金”，储备项目20多个，并完成2个项目投资。截至目前，公司管理的各类基金规模达到10亿元。未来城投资本致力于通过集团化、品牌化、专业化、市场化的发展路径实现到2020年成为国内知名的专业投资管理机构的目標。

（二）杭州城投资本业务发展存在的困难和问题

尽管城投集团在过去发展过程中取得了一些成绩，但在现有条件下，

一得集

也面临着一些问题，急需结合外部发展环境通过体制机制创新来解决，这些问题包括：

1、核心业务竞争力不足：公司投资业务产业布局初具雏形，形成一定的业务规模。项目投资方面具备较为成功的案例，积累了一定的投资经验。但总体而言，公司品牌知名度仍然不够强。

2、决策机制流程效率偏低：在决策机制上，审批流程相对繁琐，容易错过最佳窗口期。

3、体制机制有待进一步创新：由于公司受到体制机制影响，无法实现有效的团队激励，与市场中民营私募等公司的激励差距较大，不利于充分调动团队的积极性。

4、团队建设任重道远：因公司股权投资业务仍处于初创期，加之公司知名度、体制机制等问题造成公司核心人才引进方面进展缓慢，由于股权投资是知识密集型的行业，对于核心团队的依赖度较大，因此这也成为制约公司业务发展的重要因素。

（三）合伙人制度在杭州城投资本的实践

面对竞争的加剧、投资风险的加大，城投资本依靠原有的业务模式难以应对新时代发展的需要，为此，城投资本充分利用自身优势，创新业务模式和经营模式，加大整合外部资源的力度，搭建专业化的人才团队，培育强化品牌、资金、投资、风险管理等关键能力，增强企业竞争力，推动城投资本在行业竞争中脱颖而出。其中引入合伙人制度是公司在这方面的探索。

城投资本通过引进对公司业务、团队、定位、发展理念等认同的合作

【四】业务探索

伙伴和股权投资领军人才，并联合其他战略投资者成立二级公司—杭州城投富鼎投资管理有限公司，股权结构实行混合所有制，城投资本代表国有资本实行相对控股，根据股权投资行业特点，股权比例一般不超过 50%，核心团队和外部战略投资者持有其他股权。同时，新成立的基金管理公司作为 GP，主导发起设立 PE 基金。新成立的基金管理公司将统一纳入城投资本的管理体系，使用统一的“城投资本”品牌，统一的后勤与风控、投后管理体系。具体结构框架见下图：

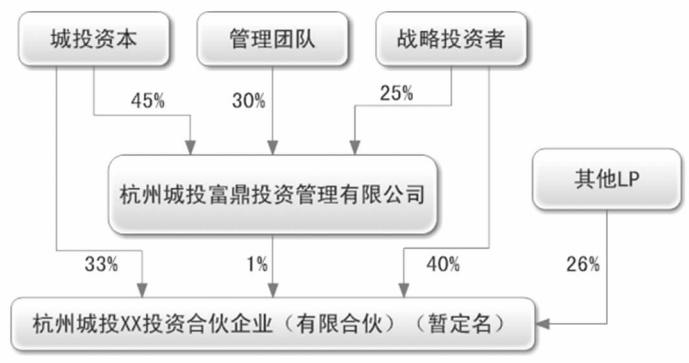


图 8 杭州城投资本 PE 基金架构

通过该种方式公司创新引入了合伙人制度，起到以下的积极作用：

1、公司跳出合伙企业法关于国有独资企业不能担任普通合伙人的限制，通过创建相对控股的子公司，成功以普通合伙人设立合伙制 PE 基金，掌握 PE 基金的决策权和管理权。

2、通过合伙制方式，公司一方面成功引进优秀投资团队，充分调动外部人力资源，另一方与有丰富资源的战略投资者合作，引入外部资本，同

一得集

时利用战略合作者在相关行业的背景优势，加快产业布局，抢占发展先机。

3、通过合伙制方式，公司可以跳出国有独资企业激励方式的制约，充分运用市场化管理、运作手段调动、吸引、聚集更多的人才资源、资金资源及项目资源，发挥各个层级的业务潜能，为公司未来吸引培养核心人才，业务拓展打下了宝贵的基础。

4、通过该种方式，公司成功将自身定位为服务平台，创新经营模式，有利于公司“城投资本”的品牌建立，为未来公司在“城投资本”品牌下成立定增、并购、PPP等基金设立提供了实践经验。

（四）合伙制在公司未来的发展

城投资本将全力运作发展合伙制PE基金，将其打造成“城投资本”品牌下的明星产品，提升城投资本在股权投资领域的竞争力，打造城投资本的品牌效应。在此基础上，公司将自身定位为服务与事业平台，将自身定位为资源的整合者。一方面培养并吸收优质团队，给人才提供更好的机会与资源，让其以合伙人的身份参与到具体投资业务中来，实现人才的人生价值与创富梦想，而更多人才的创业共同铸就一个生态型的平台企业。另一方面，通过入股及LP形式吸引战略投资者加盟，在引入外部资本的同时利用战略投资者在相关行业的地位和背景，拓展公司的业务领域。此外，还可以仿照江苏高投模式，培养和激励公司核心人才，以合伙人的身份参与公司股权投资业务，以充分利用自身的项目及资金渠道优势，获得与自身能力相匹配的回报。未来城投资本将在目前合伙制PE基金的基础上，统一在“城投资本”的品牌下成立合伙人制的定向增发基金、并购基金、PPP等相关基金力争做好投资全产业链的整合工作。

八、小结

党的十八届三中全会《决定》明确提出，鼓励主业处于充分竞争行业和领域的商业类国有企业进行混合所有制改革，探索实行混合所有制企业员工持股，以提升国有企业的活力和竞争力，同时以管资本为主的国资分类监管模式探索实施，更为国有股权投资机构创新模式带来了制度机遇；而合伙制基金被认为是最为市场化的基金投资制度。此外互联网、数字化为核心的第三次技术革命促进了知识经济的崛起，知识与资本之间的天平在逐渐转移，而作为知识资本承载个体的人才成为知识密集型企业的核心竞争力，传统雇佣制的企业组织形式受到了极大的挑战，这点在互联网、咨询、投资领域体现得更为明显，因此企业组织形式、管理机制必定要进行相应的变革和调整，体现知识资本价值和对应分配机制的合伙制在未来会有更大的发展空间。在内外因素的促进下，国有股权投资机构混合所有制改革已是大势所趋，作为市场化的基金投资制度合伙人制已经展示出其旺盛的生命力，如何将其与企业现状相结合，充分发挥出合伙人制人为核心，吸引留住核心人才，在团队互补的基础上激发合伙人的奋斗精神，成为各个企业面对的重要课题。希望能够通过本文的分析，对读者起到抛砖引玉的效果。

（发表于《浙江经济》2016年第17期）

（发表于《浙江国资》2016年第4~5期（内刊））

一得集

——《投资参考》智库研发论文专辑（2016年度）

总顾问：余敏红 杨 波

编辑指导委员会：

主 任：张 磊 禩文怡 刘祥剑

委 员：颜才满 万明勇 诸惠伟 包红政

王晓东 毛兴兴

主 编：诸惠伟

编 辑：倪 武 杨森雯 王昊博