

# 策略&行业

证券研究报告

2019年03月02日

## 扬帆出海，科创立国

自2018年下半年经济出现一定程度下行风险以来，市场对于这类对冲经济下行的逆周期政策的讨论就开始不绝于耳。而究竟基建投资会有多大力度？铁路投资的规模会不会低于预期？房地产政策能否出现整体性的放松？都是悬而未决的问题。

但对于2019年，我们有一个非常确定的预期，在所有政策中，最值得期待的就是资本市场改革将继续大刀阔斧地向前推进。而所有改革的措施实际上都可以汇聚到一个点上——发展直接融资、降低金融杠杆风险、支持科创企业发展。

在此过程中，科创板和注册制试点是第一枪。本文天风宏观、策略、海外以及各个行业研究团队，将自上而下，从宏观经济、到资本市场、到海外经验、再到行业趋势等不同维度，为投资者带来科创板的解读。

- 1、宏观角度如何理解科创板：科创板是改革的“牛鼻子”，创新的“实验田”——天风宏观宋雪涛团队
- 2、策略角度如何看待科创板：科创板是资本市场改革的“发令枪”，为A股市场注入新鲜血液——天风策略徐彪、刘晨明团队
- 3、海外角度有何经验可以借鉴：借鉴美港股经验，打造富有活力的“中国科技股圣地”——天风海外何翩翩团队
- 4、科创板之于汽车行业：加速电动智能革命，增强全球竞争力——天风汽车邓学团队
- 5、科创板之于新能源行业：助力新能源行业从政策驱动向技术驱动转型——天风电新杨藻团队
- 6、科创板之于医药行业：医药创新腾飞的起点——天风医药郑薇团队
- 7、科创板之于电子行业：半导体产业受益加速成长，电子企业受益资本市场明显——天风电子潘暕团队
- 8、科创板之于军工行业：科研转化核心土壤，高研发迎接价值重估——天风军工邹润芳团队
- 9、科创板之于券商行业：有望开启中国现代化投资银行的新篇章——天风非银夏昌盛团队
- 10、科创板之于机械行业：新兴制造业肩负升级重任，科创板助推加速——天风机械邹润芳、曾帅团队

**风险提示：**A股业绩下行超预期、美股下跌、贸易战生变

### 作者

**刘晨明** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110516090006  
liuchenming@tfzq.com

**徐彪** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110516080001  
xubiao@tfzq.com

**李如娟** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110518030001  
lirujuan@tfzq.com

**许向真** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110518070006  
xuxiangzhen@tfzq.com

**吴黎艳** 联系人  
wuliyen@tfzq.com

### 相关报告

- 1 《投资策略：策略-上周股市流动性评级为B-除了万亿成交，资金面还有哪些特点？-一周资金面及市场情绪监控（0218-0222）》2019-02-26
- 2 《投资策略：策略-专题研究-2019年哪些政策最值得期待？——兼论金融供给侧改革的内涵》2019-02-24
- 3 《投资策略：策略-一周海外科技风向0224》2019-02-24

## 内容目录

<b>1. 宏观角度如何理解科创板：科创板是改革的“牛鼻子”，创新的“实验田”——天风宏观宋雪涛团队</b>	<b>8</b>
1.1. 发展科创板，解决中国经济的高债务和信用创造机制不畅等问题	8
1.2. 强大的资本市场是科技大国崛起的基础	8
1.3. 建设强大投行是改革的“突破口”	9
1.4. 用“资本”约束破除“荐而不保”	10
1.5. 科创板有望成为新的“实验田”	11
<b>2. 策略角度如何看待科创板：科创板是资本市场改革的“发令枪”，为 A 股市场注入新鲜血液——天风策略徐彪、刘晨明团队</b>	<b>12</b>
2.1. 科创板发行规则及与原三板区别	12
2.2. 资本市场改革的必要性及科创板的意义	12
2.2.1. 资本市场改革“元年”：2018 年政策回顾	12
2.2.2. 资本市场改革的重要窗口	15
2.2.3. 科创板的增量改革，是扩大直融比重的发令枪	17
2.3. 券商在资本市场改革浪潮中的机遇与风险	18
2.4. 类比创业板推出前后，科创板对 A 股市场有何影响？	20
2.4.1. 示范效应：中小板指和中证 500 表现好于上证综指和沪深 300	20
2.4.2. 分流效应：上证综指和沪深 300 换手率下滑，中小板和中证 500 换手率反而提高	21
2.4.3. 风格效应：消费和成长表现好于周期和金融	21
<b>3. 海外角度有何经验可以借鉴：借鉴美港股经验，打造富有活力的“中国科技股圣地”——天风海外何翩翩团队</b>	<b>23</b>
3.1. 有效借鉴纳斯达克，科创板有望打造中国特色的“科技股圣地”	23
3.2. 港交所新经济政策初显成效，科创板有望进一步提升 A 股活力	24
3.2.1. 新经济政策助力，2018 年全球 IPO 市场香港成为冠军，科创板有望促进更多公司赴 A 股上市融资	25
3.2.2. 港股 TMT 行业市值比例提升，科创板有望促进 A 股行业结构多元化	26
3.2.3. 新经济政策为港股带来投资机会，科创板有望吸引更多投资者、提振市场活跃度	26
<b>4. 科创板之于汽车行业：加速电动智能革命，增强全球竞争力——天风汽车邓学团队</b>	<b>27</b>
4.1. 新能源汽车	27
4.2. 智能驾驶	31
<b>5. 科创板之于新能源行业：助力新能源行业从政策驱动向技术驱动转型——天风电新杨藻团队</b>	<b>36</b>
5.1. 新能源：承载中国能源转型、产业升级重任	36
5.1.1. 新能源是我国能源安全的现实需求	36
5.1.2. 产业升级：新能源所带来的历史机遇	36
5.2. 新能源已从政策驱动转向技术驱动	38
5.3. 新能源的全球争夺已经开始	41
5.4. 科创板为新能源的持续突破带来机遇	44
<b>6. 科创板之于医药行业：医药创新腾飞的起点——天风医药郑薇团队</b>	<b>46</b>

6.1. 科创板有望成为中国医药纳斯达克.....	46
6.2. 创新药将是科创板未来最为受益的板块之一.....	47
6.2.1. 创新药企业，将面临全球化的竞争.....	47
6.2.2. CAR-T 行业迎来全新的时代，国内存量市场空间或达 285 亿元.....	48
6.3. 前沿技术引导产业发展，基因测序打开新市场.....	49
6.3.1. 中国肿瘤个体化用药基因检测市场空间或达百亿元.....	49
6.3.2. 2016 年底海外首个肿瘤 NGS 产品获批，开启精准医疗大门.....	50
6.3.3. 未来肿瘤基因检测三大发展趋势.....	51
6.4. 医疗信息化：科技与医疗的拥抱，引领革新.....	51
6.4.1. 医疗信息化—潜藏的蓝海市场.....	51
6.4.2. “互联网+医疗”—商业模式的创新者处方.....	54
6.5. CRO/CDMO 有望显著受益科创板.....	54
6.5.1. 科创板有望推动 CRO 业务增长.....	55
6.5.2. 科创板为 CDMO 行业的发展创造有利条件.....	55
6.6. 风险提示.....	56
<b>7. 科创板之于电子行业：半导体产业受益加速成长，电子企业受益资本市场明显——天风电子潘暕团队.....</b>	<b>57</b>
7.1. 半导体借助资本市场的发展机会.....	57
7.2. 消费电子终端带来零组件成长机会.....	67
<b>8. 科创之于军工行业：科研转化核心土壤，高研发迎接价值重估——天风军工邹润芳团队.....</b>	<b>70</b>
8.1. 科创定位国家战略\核心技术，军工是科研和产业突破排头兵.....	70
8.2. 科研投入是科创重点指标，军工位居第二.....	71
8.3. 科创板机遇：估值上修聚焦自主可控和军转民.....	71
<b>9. 科创板之于券商行业：有望开启中国现代化投资银行的新篇章——天风非银夏昌盛团队.....</b>	<b>74</b>
<b>10. 科创板之于机械行业：新兴制造业肩负升级重任，科创板助推加速——天风机械邹润芳、曾帅团队.....</b>	<b>76</b>
10.1. 锂电池需求旺盛，国产设备正当年.....	76
10.2. 华为+京东方，显示技术不断革新.....	77
10.3. 光伏：清洁能源的全球缺口较大，国产设备已经全面供应.....	78
10.4. 半导体制造：工艺流程复杂，设备集中于制造、封测段.....	79

## 图表目录

图 1：2017 年各国 PCT 专利申请数量.....	9
图 2：科创板市值要求.....	12
图 3：2018 年资本市场改革主要内容.....	13
图 4：2018 年以来各方对于金融创新的其他表态.....	14
图 5：养老金基金实际到账情况（单位：亿元）.....	15
图 6：世界各国杠杆率水平对比（单位：% ，数据截至 2018Q2）.....	16
图 7：2000 年起，我国新增劳动力人口急剧减少.....	16

图 8: 我国 65 岁及以上人口比重加速增长 .....	16
图 9: 我国向世界主要经济体直接投资占比 .....	17
图 10: 前 10 大券商投行业务收入及占比 (单位: 亿元) .....	19
图 11: 创业板开设时间表 .....	20
图 12: 首批创业板上市的 28 家公司, 平均 PE 为 56.7 倍 .....	20
图 13: 创业板上市前后 3 个月指数表现 .....	21
图 14: 创业板上市前后 3 个月指数比值走势 .....	21
图 15: 创业板上市前后 3 个月指数换手率表现 .....	21
图 16: 创业板上市前后 3 个月指数换手率比值走势 .....	21
图 17: 创业板上市后, 消费和成长表现好于周期和金融 .....	21
图 18: 创业板上市后, 成长板块表现更活跃 .....	22
图 19: 2018 年美国上市中概股 (剔除 AGMH、GLAC、GLACU、LOAC、LOACU) 较首日收盘价表现 (按上市日期排列) .....	24
图 20: 中概股表现情况 .....	24
图 21: 港交所对《主板规则》修改和解释 .....	25
图 22: 港股 2018 年前 20 大 IPO 融资额企业 .....	25
图 23: 港股 TMT 行业市值比例在 2018 年推出新经济政策后有效提高 .....	26
图 24: 恒生互联网科技指数和恒生指数自 2018 年 11 月以来表现 .....	26
图 25: 2016 年以来港股每月日均成交额 (亿港元) .....	26
图 26: 2018 年国内新能源汽车季度销量增速 (%) .....	27
图 27: 2018 年海外新能源乘用车季度销量增速 (%) .....	27
图 28: 2015-2019 剔除北京、上海、广东后国内新能源乘用车各级别占比 (交强险注册量, 不含 A00 级) .....	27
图 29: 中国燃油与新能源乘用车市场测算 (2014-2025 年, 万辆) .....	28
图 30: 全球燃油与新能源乘用车市场测算 (2014-2025 年, 万辆) .....	28
图 31: 电动智能网联汽车零部件价值量拆解 .....	29
图 32: 全球各国新能源乘用车年度销量 (万辆) .....	29
图 33: 全球新能源乘用车各品牌年销量 (万辆) .....	30
图 34: 新能源汽车产业链图谱 .....	30
图 35: 无人驾驶产业链 .....	32
图 36: ADAS 感知模块示意图 .....	32
图 37: 高精度地图示意图 .....	33
图 38: 智能驾驶决策图 .....	33
图 39: 电动助力转向系统 (EPS) .....	34
图 40: 智能汽车刹车系统 (IBS) .....	34
图 41: 智能驾驶产业链图谱 .....	34
图 42: 中国石油对外依存度 .....	36
图 43: 光伏发电量仅仅占全球发电量的 1.9%, 具备广阔发展空间 .....	36
图 44: 光伏发电将成世界能源重要组成 .....	36
图 45: 动力电池占据纯电动汽车近半成本 (以 300km 续航 A 级车测算) .....	38
图 46: PERC 电池的效率不断被刷新 .....	39

图 47: 光伏电池的效率趋势预测 .....	39
图 48: 主要锂电公司研发技术人员数量 (2017 年底) .....	39
图 49: 研发费用占主营业务收入比例 .....	39
图 50: CATL 产品规划 .....	40
图 51: 部分电池企业电池技术路线规划比较 .....	40
图 52: 2017 年光伏产业链各环节产能 (万吨, GW) .....	41
图 53: 2017 年光伏产业链各环节产量 (万吨, GW) .....	41
图 54: LG 化学各工厂产能规划 (GWh) .....	42
图 55: 三星 SDI 总扩产计划 (GWh) .....	43
图 56: 松下总扩产计划 (GWh) .....	44
图 57: 动力电池厂商电芯能量密度规划 (Wh/kg) .....	44
图 58: 纳斯达克生物技术指数与纳斯达克指数对比 (红色为纳斯达克指数) .....	46
图 59: 阿帕替尼上市后历年样本医院销售额 (亿元) .....	48
图 60: 2019 年可能获批创新药 .....	48
图 61: 获得 FDA 批准上市的 NGS 肿瘤基因检测产品 .....	51
图 62: 2015-2016 年中国医院管理信息系统实施情况分析 .....	52
图 63: 2015-2016 年中国医院临床信息系统实施情况分析 .....	52
图 64: 2013-2018E 中国医疗信息化市场规模 (亿元) .....	53
图 65: 医疗信息化项目中金额情况 (亿元) .....	53
图 66: 医疗信息化千万几倍大单占比 .....	53
图 67: 我国 CRO 行业景气度高 .....	55
图 68: CRO 业务类型涵盖药物上市全流程 .....	55
图 69: 我国 CMO/CDMO 行业持续快速增长 .....	56
图 70: 2017 年 IC 设计产业按地域划分 (%) .....	57
图 71: 世界前 50 Fabless IC 设计公司中的中国公司数量 (个) .....	57
图 72: 2017 年全球前十大 Fabless IC 设计厂商 (百万美元) .....	57
图 73: 摩尔定律在放缓 .....	60
图 74: 全球智能手机每月产生的数据量 (EB) 5 年提升了 13X .....	60
图 75: 人工智能芯片产业链 .....	61
图 76: 国家大基金的大力支持 .....	61
图 77: 国家大基金的投资进程 .....	62
图 78: 半导体设备国内外主要参与者 .....	63
图 79: 关键设备呈现垄断局面 .....	63
图 80: 2017 中国半导体设备十强 (按销售金额排列) .....	65
图 81: 步入生产验证的 14nm 国产设备 .....	66
图 82: 国产设备在先进制程上与国内先进水平有 2-6 年差距 .....	66
图 83: 不同制程制程半导体设备国产化率 (%) .....	67
图 84: 2003-2018 年全球智能手机出货量/百万部 .....	67
图 85: 2009-2017 年全球智能手机市场份额 .....	67
图 86: 2017 年全球电子制造产业产值规模/十亿美元 .....	68
图 87: 2017 年全球电子制造产业产值份额 .....	68

图 88: Iphone 的 BOM 材料成本构成 .....	68
图 89: 2017 年全球重要电子零组件市场规模/亿美元 .....	69
图 90: 2017 年行业研发费用占比 (军工为第二) .....	71
图 91: 主要上市券商 IPO 承销规模情况 (单位: 亿元, %) .....	74
图 92: 证券_IPO 项目储备 10 家以上的券商, 全市场 249 家 (截至 2019 年 1 月 31 日) .....	74
图 93: 锂电池制造工艺流程 .....	77
图 94: 前板生产工艺 .....	78
图 95: 模组段生产工艺 .....	78
图 96: 半导体制造工艺 .....	80
图 97: 硅片生产主要工序及设备 .....	81
图 98: 晶圆加工主要工艺流程 .....	82
图 99: IC 封测段工艺流程 .....	83
表 1: 中外合资券商情况 (不含港澳台) .....	19
表 2: 海外多国出台政策法规推动智能驾驶发展 .....	31
表 3: 中国也在加速完善政策法规推动智能驾驶发展 .....	31
表 4: 中国智能驾驶产业发展规划 .....	32
表 5: 中国智能驾驶相关各公司产品落地情况 .....	35
表 6: 全球汽车零部件百强榜 TOP20 及中国企业数据 (单位: 亿人民币) .....	37
表 7: 国内龙头汽车零部件企业市值与营收 (单位: 亿人民币) .....	37
表 8: 公司整体研发费用占收入比例对比 .....	39
表 9: 电池企业电芯能量密度规划细节 .....	40
表 10: 近两年海外部分区域的光伏中标电价已经低于 2 美分 .....	41
表 11: 三星 SDI 扩产计划 .....	43
表 12: 松下各工厂扩产计划 .....	44
表 13: 我国肿瘤基因检测市场空间测算 .....	49
表 14: 我国医疗信息化系统分类 .....	52
表 15: 医疗信息化相关政策 .....	53
表 16: 前十大 IC 设计国外厂商在中国区营收占比 (%) .....	58
表 17: 国内核心芯片设计领域占有率低 .....	58
表 18: 国内设计厂商全球市占率 (%) .....	59
表 19: 2017 年国内主要 IC 设计企业市值、营收、利润水平与海外对标企业 (市值截止 18 年 7 月 20 日) (单位: 百万元人民币) .....	59
表 20: 2017 年海外对标企业市值、营收、利润水平 (单位: 百万人民币) .....	60
表 21: 半导体设备商 17 年营收及中国区营收比例 (%) .....	64
表 22: 国产设备已形成初步产业链成套布局 .....	65
表 23: 大陆智能手机上游元器件和模组公司汇总 (舜宇光学科技市值为港元) .....	69
表 24: 国家重大专项军工承担情况 .....	70
表 25: 行业内部研发费用占比情况 .....	71
表 26: 科创军工按方向总标的表 .....	71
表 27: 科创板首年行业收入预估 .....	75

表 28: 国内主要从事锂电设备研发与制造的厂家.....	77
表 29: 中国与世界光伏装机容量现状及预测 (GW) .....	79
表 30: 光伏主要设备和生产厂家.....	79
表 31: IC 设计具体工艺流程.....	80
表 32: 硅片生产工艺流程、设备及主要供应商 .....	81
表 33: 晶圆加工主要工艺流程.....	82
表 34: 封测段主要工艺流程简介 .....	83

## 1. 宏观角度如何理解科创板：科创板是改革的“牛鼻子”，创新的“实验田”——天风宏观宋雪涛团队

### 1.1. 发展科创板，解决中国经济的高债务和信用创造机制不畅等问题

长期以来，我国金融体系的融资结构以银行主导的间接融资为主。截止 2018 年 9 月，社会融资规模中的间接融资（贷款）占比 68%，直接融资（股票+债券）占比 17%，其中股权融资占比一直在 4%左右徘徊。这种高度依赖于银行和“影子银行”体系进行信用创造的金融体系具有如下弊端：第一，以间接融资为主的融资结构带来的直接结果是资金使用者筹集到的大部分资金是以债务形式计入，因此全社会的债务水平不断提高，杠杆率不断抬升。根据国际清算银行（BIS）的统计，目前中国宏观杠杆率（不含金融部门）已达到 256.8%，处在历史高位。M2/GDP 达到 217%，在主要经济体中高居榜首，债务融资已到瓶颈期，经济各部门不可能再通过大幅举债来发展经济，信用创造机制逐渐受阻，融资形势日益紧张，“宽货币”政策难以缓解实体企业融资压力。第二，由于新增信用在越来越高的比例上被用于支持既有债务体系的循环，所以间接融资对经济增长的边际效应越来越差。第三，银行融资无法适应经济转型要求，不能形成共担风险、共享收益的市场化融资机制。第四，金融体系盘根错节相互牵连的系统性风险、地方政府的隐性债务风险等，皆与中国金融体系资本结构错配的缺陷有关。

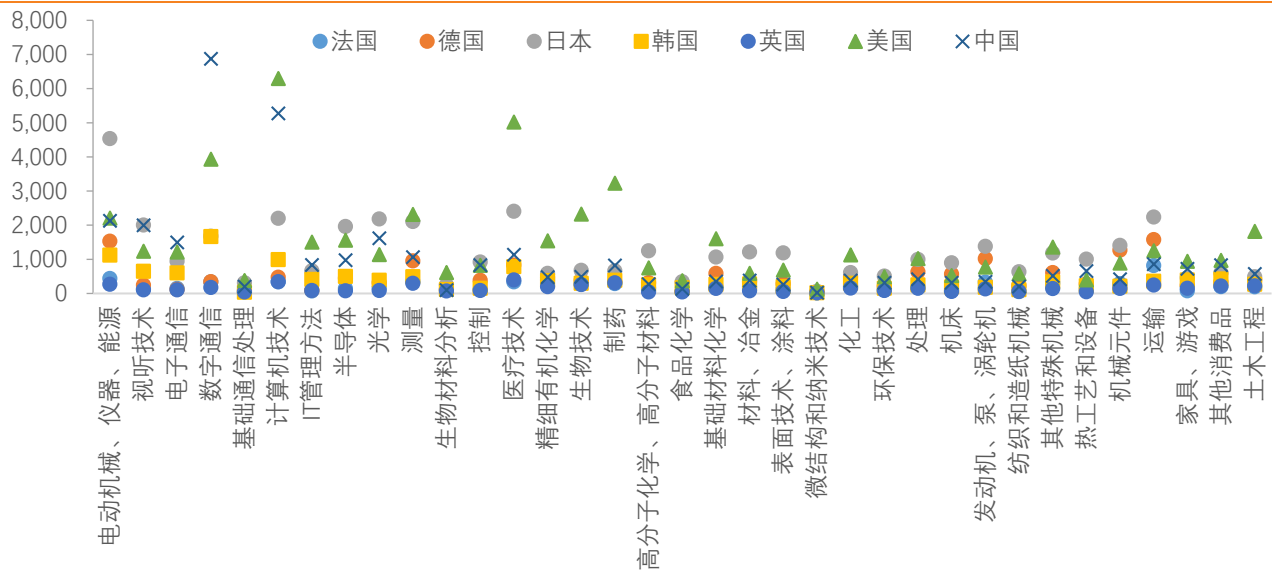
因此，要改变中国经济发展过程中的高债务、高杠杆问题，改变金融体系脆弱性，实现“货币不增或少增，但创造足够的信用增长支持经济”，需要解决金融体系的期限错配和资本结构错配，最重要的是需要改变以间接融资为主的融资结构，建立强大的资本市场，通过直接融资提高要素的配置效率。习近平总书记在 2017 年 7 月的中央金融工作会议上提到：“要把发展直接融资放在重要位置，形成融资功能完备、基础制度扎实、市场监管有效、投资者合法权益得到有效保护的多层次资本市场体系”。十九大报告中也指出，要增强金融服务实体经济能力，提高直接融资比重，促进多层次资本市场健康发展。

### 1.2. 强大的资本市场是科技大国崛起的基础

在技术方面反映技术应用活跃程度的 PCT 国际专利申请量，中国在 2017 年 4 月的月度申请量超过了日本，跃居世界第二。各专利技术，基本是美中日领跑。2017 年，中国在视听技术、电子通信、数字通信的专利申请数量是世界第一，在电气工程、计算机技术、光学、控制、制药等专利申请量是世界第二，在半导体、测量、医疗技术、精细有机化学、生物技术、材料冶金、涂料、纳米技术、化工、环保技术等专利申请量是世界第三。但在机床、高分子化学、高分子材料、发动机、涡轮机、机械元件等专利申请量在三名开外，这些是中国高科技产业进一步实现自主化突破的方向。



图 1：2017 年各国 PCT 专利申请数量



资料来源：Wind，天风证券研究所

提高资源配置效率、形成创新资本、推动经济转型、化解系统风险，需要提高直接融资比重，建立强大的资本市场，离不开建设强大的投行。从历史来看，大国崛起是和资本市场的强大戚戚相关的。二十世纪初，美国投资银行在证券市场为美国钢铁业筹资后开始建立了强大的钢铁工业，而后美国的国防军工、汽车、造船业的崛起等基本是借助资本市场完成的。上世纪七十年代，美国资本市场及创业基金等投融资体系开始进入飞速发展期，成功对接了生物医药、通讯、电子信息、新材料等科技创新，正是这段时期的有效对接，使得美国成为了迄今无法撼动的唯一的超级大国。

目前中国沪深两市总市值 45.6 万亿元，约占中国国内生产总值（GDP）的 56%。而美国上市公司总市值 36 万亿美元，约占美国国内生产总值的 180%。对比中美 GDP 体量和上市公司市值体量，中国的资本市场规模至少存在翻倍的空间。但长期以来，受股票供求结构、上市公司行业结构和投资者结构、券商连带责任等问题的影响，我国股票市场往往具有“牛短熊长”的特征。要彻底改变这一情况，需要从增量改革的思路出发，以券商为主导，以机构投资者为支撑，对资本市场进行彻底的体制机制变革。

改革开放 40 年最成功的经验就是“增量改革”，由“增量改革”再到“存量改革”。中国资本市场的存量规模已然很大，如果直接在原有板块上进行监管制度和运行机器的重大改革，很容易对现有市场产生较大冲击，不利于市场的稳定运行。因此，可从“增量改革”的思路出发，建立新的市场板块作为改革试验田，试点注册制并建立有效的隔离机制。除了试点注册制以外，在新市场中还可探索发行、上市、交易、中介责任、监管等环节的配套制度改革创新，让市场机制发挥更大作用，取得经验以后，再向全市场推广，从而切实解决资本市场长期存在的老大难问题。

### 1.3. 建设强大投行是改革的“突破口”

建设强大的投行对资本市场改革具有极为重要的意义。首先，投行可以发挥资本市场的定价机制作用，使资本市场的长期估值趋于合理化。其次，投行的交易撮合能力能够为资本市场创造流动性，长期稳定资本市场的价值中枢，成为资本市场的压舱石。最后，投行通过参与上市公司长期投资，对上市公司形成约束和管理，引导长期资金入市，使得大量资金转化为经济发展的长期资本，为中小企业、创新型企业提供权益型资本，提升全社会创新资本的形成能力。因此，大力发展国际一流投行，能够支持科技创新产业升级经济转型、降低实体经济融资成本、发挥资本市场定价机制、扩大直接融资比重、增厚资产投资长期回报，是资本市场制度改革的重要抓手，是改革需要寻求的突破口、牛鼻子。

目前，资本市场法律体系不健全、奖惩激励机制不完善及投资者机构不合理确实是客观存在的问题。但是，这些问题背后最核心的问题是，中国资本市场在过去近三十年时间里，

一直没有培育出能承担资本市场核心功能，并对上市公司股票内在价值真正负责的市场化主体。这个市场化主体就是投行。

美国资本市场是过去两百多年自下而上、市场自然演进的结果。经过两百年累积，逐步形成今天美国的投行，集信托责任、商誉、专业精神和技术于一身，有市场定价权。

中国资本市场只有培育出这个市场化主体，才能实现资本市场的核心功能，并理顺参与资本市场的各主体间关系。因此，对中国来讲，怎样找到强大投行的形成路径，应成为资本市场改革坚持的政策方向，这也是有关部门目前已开始考虑的事情。

建设强大投行，对资本市场改革具有极为重要的意义。首先，投行可发挥资本市场定价机制作用，使资本市场长期估值趋于合理化。其次，投行交易撮合能力可为资本市场创造流动性，长期稳定资本市场价值中枢，成为资本市场“压舱石”。最后，投行通过参与上市公司长期投资，对上市公司形成约束和管理，引导长期资金入市，使大量资金转化为经济发展长期资本，为中小企业、创新型企业提供权益型资本，提升全社会创新资本形成能力。

因此，大力发展国际一流投行，能支持科技创新产业升级经济转型、降低实体经济融资成本、发挥资本市场定价机制作用、扩大直接融资比重、增厚资产投资长期回报，是资本市场制度改革重要抓手，是改革需要寻求的“突破口”“牛鼻子”。

#### 1.4. 用“资本”约束破除“荐而不保”

由于发展时间有限，在中国培育承载资本市场核心功能的市场主体一开始肯定会存在种种困难，不能一上来就照搬美国那一套，用“嘴”去定价，这是行不通的。

刚开始的时候，不能用“嘴”说话，那就用“资本”说话。比如说，投资银行在保荐企业IPO过程中，掏出“真金白银”，去购买被保荐企业股份，“徙木立信”，从而对自己的定价真正负起责任来，破除保荐机构“荐而不保”现象，把资本市场各参与方利益绑定在一起，以投资银行为枢纽，实现正常的市场化定价功能。

这样一来，在“投资多元化、运营专业化、信息透明化”原则下，长期机构投资者可扮演市场“最后投资人”角色，在股票市场出现非理性的严重低估时购入相关股票，既可起到稳定市场、提振投资者信心的作用，又可降低这类长期资金的资产配置成本、提高其长期投资回报水平。

要解决这个问题的核心就是，如何解决投行缺少资本金的问题。目前，国内100多家券商资本金总额仅约1.5万亿元，而且还有很多券商拿资本金干的都是两融等银行类信贷业务，而没有去发挥其应该承担起的市场定价功能。解决这个问题就需要提高全要素生产率，去形成一套新的金融支持体系。

回顾历史，商业银行的改革过程可以带来重要启示。2003年以后，国家决定启动大型商业银行股份制改革，创造性地运用国家外汇储备注资大型商业银行，按照核销已实际损失掉的资本金、剥离处置不良资产、外汇储备注资、境内外发行上市的财务重组“四步曲”方案，全面推动大型商业银行体制机制改革。从此，我国银行体系服务实体经济的实力大幅提升，资本实力、资产质量和经营效益不断提高，截至2017年底，我国银行业金融机构总资产达到252万亿元，是2003年改革前12倍。

我们认为，可以借鉴国有商业银行改革的成功经验，用“中国特色”的思路，借助政府信用注资证券公司，迅速做大资本，拓展资本市场广度和深度，实现直接融资的大突破。在具体操作上，可选择具有系统重要性的综合性证券公司和质地优良的地方性证券公司，向全国社保基金和各地方社保基金大规模发行可转换债券、永续债券或优先股权，社保基金则以划拨的国有企业和国有金融机构的股权为质押，从央行获取再贷款。证券公司在获得注资后，可进一步再向社会发行股份募集资本，在企业发行股票和债券时，证券公司以自有资本参与认购其承销的证券。

从宏观层面而言，上述改革使得央行信用通过券商的中介的作用形成信用扩张，在传统的商业银行和财政渠道之外开辟直接融资这一新的信用创造渠道，有利于疏通目前不畅的信用创造机制，将资金导向实体经济。举例而言，目前国内131家证券公司资本金总额约为

1.5 万亿，如果借由注资和市场融资将资本金扩大至 5 万亿资本金，其中 2 万亿用于建立二级市场流动性长期稳定机制，3 万亿用于建立一级市场发行承销机制，并且规定投行在承销股票时需以自有资金认购 10% 的发行股份，将由此撬动形成企业 30 万亿的权益资本，如果摊到 5 年运行，每年新增权益资本融资 6 万亿，预计可占到每年新增社融规模的四分之一，那么全社会的资本结构会得到根本性改造，中国高杠杆高债务问题将得到实质性的解决。更大的意义在于，在此过程中，我们能构建创新型资本形成的金融资源配置体系，随着市场体系和制度环境改善，支持足够多的能够承担风险的 PE 和 VC 资本投入到创新中去，国家创新优势和创新发展路径才能形成。

### 1.5. 科创板有望成为新的“实验田”

科创板不是类似创业板、中小板、新三板的融资板块，是一块新开辟的“实验田”，属于“增量改革”。先探索出一条成功路径，再去改造存量市场。改革开放 40 年最成功的经验之一就是“增量改革”，由“增量改革”再到“存量改革”，这次可能也是同样的思路。

中国资本市场存量规模已很大，如直接在原有板块上进行监管制度和运行机制重大改革，很容易对现有市场产生较大影响，不利于市场稳定运行。

因此，决策层从“增量改革”思路出发，建立新的市场板块作为改革实验田，试点注册制并建立有效的隔离机制。让市场机制发挥更大作用，从“增量改革”来讲，这次改革有一个自上而下的整体设计。除试点注册制外，在新市场中还可探索发行、上市、交易、中介责任、监管等环节的配套制度改革创新，是和现行市场相隔离的，相当于独立运行。

“实验田”的思路，是先探索出一条成功路径，再去改造存量市场。它是独立的，包括试点注册制，可打造一批合格的资本市场主体，也就是强大的投行、长期的证券市场投资人。

长期机构投资者的壮大是资本市场发展的另一支柱。大力发展长期机构投资者，既是壮大资本市场的必然要求，也是金融体系优化结构的内在需要，更是资本市场改革稳定进行的有效支撑。要切实放宽养老基金、保险资金、各类社会保障资金等机构投资者进入市场的门槛和融资门槛，形成多元化、多层次、相互竞争的专业化机构投资者队伍，使机构投资者的理性投资成为市场的主导性潮流和力量。特别是，在新股配售环节加大对长期机构投资者的政策倾斜力度，促使其有效参与新股询价，把证券公司、机构投资者、公众投资者、上市公司等资本市场参与主体的利益有效联结起来。在“投资多元化、运营专业化、信息透明化”的原则下，长期机构投资者可扮演市场“最后投资人”的角色，在股票市场出现非理性的严重低估时购入相关股票，既可以起到稳定市场、提振投资者信心的作用，又可以降低这类长期资金的资产配置成本、提高其长期投资回报水平。

上述系列改革可一举扭转中国资本市场长期以来积累的一些根本性矛盾，建立长期健康的向好预期，使中国经济逐步以资本市场为中枢而得到新的发展动能。构建创新型资本形成的金融资源配置体系，随着市场体系和制度环境改善，支持足够多的能够承担风险的资本投入到创新中去，国家创新优势和创新发展路径就能形成。最终，企业受益于融资便利提升和创新资本积累，监管部门受益于市场价值长期稳定，居民受益于财富保值升值，国家受益于经济转型结构调整，社保对券商的注资也将随着资本市场发展、券商业务范围扩大及业务收入的提升而获得巨大的资本增值收益，使庞大社保缺口得以补充，使资本市场的发展壮大真正惠及广大的人民大众。

## 2. 策略角度如何看待科创板：科创板是资本市场改革的“发令枪”，为 A 股市场注入新鲜血液——天风策略徐彪、刘晨明团队

### 2.1. 科创板发行规则及与原三板区别

1 月末，证监会发布《关于在上海证券交易所设立科创板并试点注册制的实施意见》，其他主要和配套文件征求意见稿也相继出炉。3 月 1 日晚间，证监会发布《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》。结合证监会最新文件以及此前上交所颁布的配套文件，从上市及交易规则来看，科创板同原来三板主要有以下几点区别：

- 1) 在主营业务要求上，科创板侧重于战略新兴产业，包括新一代信息技术、高端装备、新材料、新能源、节能环保以及生物医药等高新技术产业和战略性新兴产业，推动互联网、大数据、云计算、人工智能和制造业深度融合；
- 2) 盈利能力要求上，科创板发行条件中对于发行人的持续盈利能力要求未予以明文规定，而是给出 5 套市值标准（满足其一即可）；

图 2：科创板市值要求

5套上市指标	具体上市门槛
市值+净利润	预计市值10亿+两年净利润为正且累计不低于5000万；或预计市值10亿+最近一年营收为正且不低于1亿
市值+营收+研发投入	预计市值15亿+最近一年营收不低于2亿+最近3年研发投入占营收不低于15%
市值+营收+现金流量	预计市值20亿+最近一年营收不低于3亿+最近三年经营现金流量净额不低于1亿
市值+营收	预计市值30亿+最近一年营收不低于3亿
市值+技术成果	预计市值40亿+主营业务经有关部门批准、市场空间大

资料来源：上交所，天风证券研究所

3) 更加重视长期投资者，以技术给资本定价。征求意见稿取消直接定价而采用市场化询价方式，并且将询价对象限制为公募基金、证券公司、保险公司等 7 类机构投资者（排除个人投资者）；此外在网上申购前还需披露公募基金、社保和养老金三类长期投资者的报价情况。可以预见，新板将赋予长期投资者对科创企业的更大的定价权。

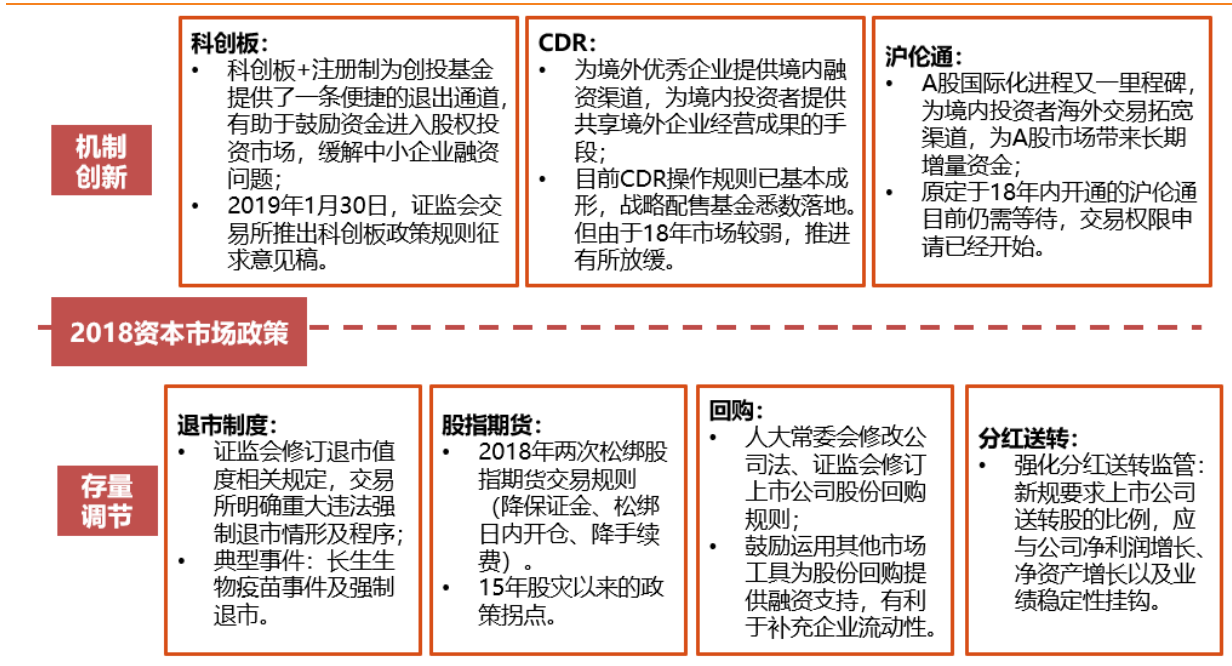
4) 审核流程上，科创板上市由上交所受理。收到注册申请文件后，5 个工作日内作出是否受理的决定，3 个月内形成审核意见。证监会于 20 个工作日内做出是否予以注册的决定，发行人在随后一年内发行股票。整体来看较原三板用时更短。

### 2.2. 资本市场改革的必要性及科创板的意义

#### 2.2.1. 资本市场改革“元年”：2018 年政策回顾

梳理过去几年的政策，我们可以看到，2018 年以来，政策面对于金融创新的提及频率显著增高，2018 年也被很多投资者认为是资本市场改革元年。

图 3：2018 年资本市场改革主要内容



资料来源:证监会,沪深交易所等,天风证券研究所

总结来看,过去一年在资本市场改革方面的努力主要体现在几个方面:一是重大的制度创新,以科创板、CDR、沪伦通为典型;二是在存量市场上的调节和改革,比如老生常谈的退市制度、股灾之后收紧的股指期货,以及针对当前企业流动性困境的回购、分红送转等;三是金融开放,为国内投资者提供分享境外优秀企业经营成果的渠道,更为国内市场引进长期资本开疆拓土。2018年末的中央经济工作会议中,对于资本市场方面工作的部署,也较过去几年更加详尽,可以期待在未来几年,看到更多改革方案陆续落地。

图 4：2018 年以来各方对于金融创新的其他表态

时间	部门/主角	主要内容
2018/3/12	一行两会	中国银监会、中国人民银行、中国证监会、中国保监会和国家外汇局联合发布《关于进一步支持商业银行资本工具创新的意见》，一是积极拓宽资本工具发行渠道。二是积极研究增加资本工具种类。三是扩大投资者群体。四是简化资本工具发行的审批程序。
2018/4/19	上交所	上交所：下一阶段将推出跨市场ETF、绿色金融ETF、跨省国企改革ETF、结合金融科技的ETF创新品种等，商品ETF也在考虑之中，如原油。
2018/5/19	证监会	证监会副主席姜洋在粤港澳大湾区经济与发展论坛上发表演讲。演讲中指出，今后，证监会将认真贯彻落实党中央国务院的决策部署，按照粤港澳大湾区发展规划要求，以新一轮高水平对外开放为契机，加快资本市场改革创新，全面发挥资本市场各项功能，积极支持粤港澳三地资本市场共同繁荣发展，更好服务大湾区建设。
2018/6/14	证监会	证监会副主席方星海表示，推出CDR是一项具有重要意义的创新，沪伦通有望年内顺利推出，大的制度安排已经就绪；尽快将A股纳入MSCI因子从5%提高到15%左右；将创造条件允许境外投资者参与股指期货。
2018/7/19	发改委	发改委财金司田原：持续推进企业债券品种创新，在住房租赁、军民融合发展等领域，继续推出新的债券品种。
2018/7/20	央行等四部门	央行等四部门批准在重庆、浙江开展金融标准创新建设试点，要求探索质量倍增融资制度，加大金融支持实体经济发展的力度。
2018/8/20	刘鹤	刘鹤主持召开国务院促进中小企业发展工作领导小组第一次会议，强调要加大金融支持力度，加快体制创新和技术创新，健全激励机制，强化货币信贷政策传导，缓解融资难融资贵问题；完善资本市场，拓宽中小企业直接融资渠道，更好满足融资需求。
2018/8/31	证监会	证监会答复人大、政协提案：稳步推进创新企业境内发行股票或存托凭证试点的工作；关于修改公司法中“同股同权”、“一股一表决权”等规定，将在下一步修改公司法的工作中研究论证；正抓紧审理第三家H股“全流通”试点企业申请；将指导中金所继续推进股指期货研发工作。
2018/9/27	证监会	证监会副主席方星海：将在未来的几个月与富时罗素紧密合作，推动A股市场平稳纳入到全球指数中；将加快完善QFII机制、交易结算等制度改革；欢迎长期投资者参与，中国不缺资金，中国股市不缺资金，缺的是长期资金。
2018/11/5	证监会	证监会就设立科创板并试点注册制答记者问：科创板将在盈利状况、股权结构等方面做出更为妥善的差异化安排，增强对创新企业的包容性和适应性，科创板试点注册制有充分的法律依据；鼓励中小投资者通过公募基金等方式参与科创板投资；抓紧完善科创板的相关制度规则安排，继续推动长期增量资金入市。
2018/11/5	习近平	首届中国国际进口博览会11月5日在上海开幕，这是全球首个以进口为主题的博览会。将在上海证券交易所设立科创板并试点注册制，支持上海国际金融中心和科技创新中心建设，不断完善资本市场基础制度；将支持长江三角洲区域一体化发展并上升为国家战略。
2018/11/10	央行	央行货币政策委员会委员刘世锦在“北大中国财富管理论坛”上表示，降杠杆需要一场深刻的改革，也需要金融创新，可考虑增加发行低成本长期建设国债。
2018/11/19	银保监会	银保监会副主席周亮：金融创新是一把双刃剑，一旦金融创新偏离主业和脱实向虚就会积累风险，产生很大破坏性，威胁金融的安全稳定；对于打着创新旗号，从事非法集资，搞庞氏骗局的伪创新，必须严厉打击，保护消费者合法权益，维护市场秩序和净化金融生态。
2018/11/23	国务院	国务院印发《关于支持自由贸易试验区深化改革创新若干措施的通知》，允许自贸区创新推出与国际接轨的税收服务举措，建设能源、大宗农产品等国际贸易平台和现货交易市场，区内银行业金融机构可在依法合规、风险可控的前提下为境外机构办理人民币衍生品等业务，支持自贸区内符合条件的个人按照规定开展境外证券投资，有条件的自贸区可开展知识产权证券化试点。
2018/12/12	上交所	上交所资本市场研究所所长施东辉：科创板将对交易机制进行系列创新，如将在涨跌幅限制、股价波动调节机制、买每一手股票的数量、做市商机制等方面进行市场化的、对标国际市场的创新；科创板正在进行各种细节论证，2019年上半年推出是大概率事件。
2019/1/8	国务院	国务院发布《推广第二批支持创新相关改革举措的通知》，提出推广第二批支持创新相关改革举措，在知识产权保护、科技成果转化激励、科技金融创新、军民深度融合、管理体制创新等方面先行先试。
2019/1/12	证监会	方星海出席2019年第二十三届资本市场论坛时表示：关于新股44%涨跌幅限制，没有交易量涨44%的股价反应了这一政策的效果问题，人为限制导致的价格与交易量偏离，个人认为应该取消这一限制。
2019/1/22	央行	央行等八部门联合印发《上海国际金融中心建设行动计划（2018-2020年）》，加大力度推进科技金融的发展，打造科创企业投资联动示范区，加强金融中心与科创中心联动，支持更多风险资本在上海聚集，支持更多创业者、企业家在上海创业创新，培育一批具有核心竞争力的科创企业，通过科创板撬动创新产业发展。
2019/1/30	央行	央行上海总部与上海市科学技术委员会共同签署《关于深化科技创新企业金融服务支持上海科创中心建设合作备忘录》。合作备忘录明确双方将围绕深化科创企业金融服务建立五项合作机制，包括增加有效融资供给，降低企业融资成本；联合开展融资辅导，为科创企业拓宽融资渠道；加强窗口指导，共同规范辖内小微科创企业服务标准等。

资料来源：各部委网站，天风证券研究所

向前看，更多领域的改革，仍在路上，对于资本市场，抑或是直接融资本身，都至关重要。

**第一，需要一个稳定健康的 A 股市场来实现上市公司的合理定价和健康运营。**

股票市场为企业提供了一个直接融资的渠道和风险分担机制，公司通过在 A 股市场上市获得直接融资，满足自身的融资需求的同时将股权发放给市场，从而达到分散风险的目的。在这个层面，一个稳定健康的 A 股市场能够给公司进行合理定价，保证参与各方的利益达到最大化。

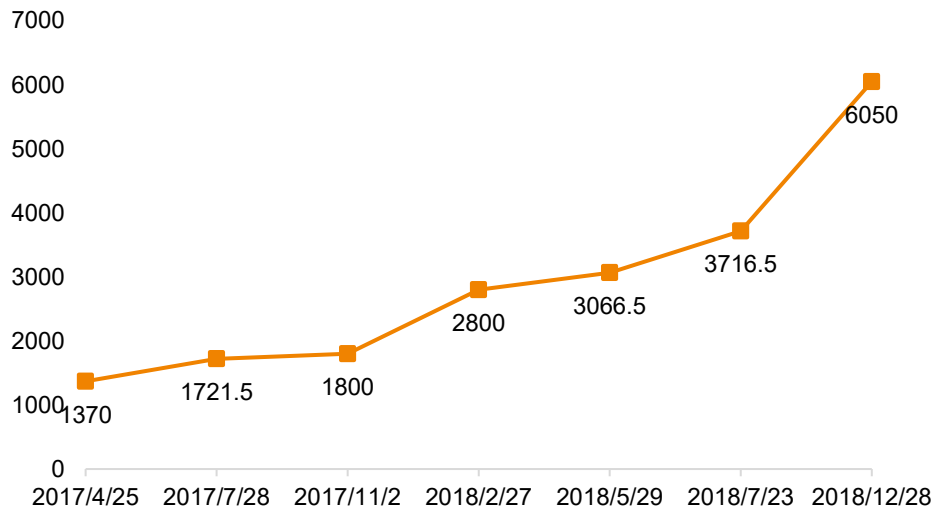
与此同时，一个稳定健康的 A 股市场可以为上市公司提供外部治理过程。在公司外部治理过程中，运营健康的企业可以得到金融市场和投资者的青睐，从而集中大部分资源，而经营较差的企业则会得到来自投资者“用脚投票”的惩罚。这种来自市场的激励模式将有利于刺激企业经营者更多地关注企业自身的利益和长期盈利，进一步规范公司治理以实现企业的长远发展。

## 第二，需要进一步为市场引入长期资金。

我们认为，从供需层面讲，企业需要长期资金来满足自身的长期规划，同时长期资金也需要一个稳定的投资收益。因此，市场需要长期资金的入市，来进一步维持资本市场的长期稳定发展。

2015年8月国务院发布《基本养老保险基金投资管理办法》，标志着我国养老金基金进入了逐步入市进程中，目前，我国养老金基金账户到账6050亿元。养老金等长期资金入市一方面增加了股票市场的稳定性，另外一方面有助于被投资企业的长期定价。

图5：养老金基金实际到账情况（单位：亿元）



资料来源：人社部官网，天风证券研究所

引导长期资金的入市主要可以从三个层面入手：1) 需要从政策入手，需要通过严格的法律要求上市公司的信息如实披露，保证市场的有效性，让市场发挥最大的作用，同时完善奖惩机制，引导资金参与长期投资。2) 应当鼓励上市公司通过分红来吸引长期资金投入，保证长期资金的稳定收益，同时分红能够结合上市公司增发从而动态调节上市公司的资金需求。3) 需要建立一个面对不同层次投资者发展的资本市场，同时进一步激活市场中各类金融产品，使得投资者可以选择适合自身条件的投资方式，提高资本市场的灵活性。

### 2.2.2. 资本市场改革的重要窗口

在刚刚结束的政治局会议和随后的集体学习上，总书记反复强调当前推进金融供给侧改革的必要性。我们认为，资本市场改革可能是2019年所有政策领域中，确定性最高也是难度最大的一块。从中央经济工作会议上的“资本市场在金融运行中具有牵一发而动全身的作用”，到政治局会议上“深化金融供给侧结构性改革”、“增强金融服务实体经济能力”——可以说，资本市场的地位上升到了近几年来前所未有的高度上。

#### 但如何理解“金融供给侧改革”？又如何理解“牵一发而动全身”？

从直观解释来说，所谓“供给侧改革”，核心是提高供给的质量，满足需求的变化。而不仅仅是过剩产能领域的去产能。因此，对应到金融领域的供给侧改革，其内涵应当包含两个方面：

一是，提高对中小微企业、科技创新企业的金融供给质量，满足这些领域的融资需求，也就是发展直接融资。

二是，在金融供给过剩的领域继续去产能，比如杠杆较高的房地产、国企、地方政府等等。

至于“牵一发而动全身”，我们认为原因在于，过去五六年，经济结构性转型、注册制、提高直接融资比重，都是耳熟能详的政策关键词，但是这一过程中，经济的主要引擎依然来自于基建、地产等的资本投入，融资渠道基本以银行体系支撑的间接融资为主。

然而一方面，杠杆不能上天，“防范化解金融风险特别是防止发生系统性金融风险，是金融工作的根本性任务”，继续在传统融资模式的基建和地产领域发力，无疑风险陡增。仅从过去十年来看，主要发达国家相继开始去杠杆，但我国仍然在加杠杆周期中。这一背离使得在当前的国际比较中，我国的总杠杆率已经位列前茅，其中企业部门杠杆率更是远高于其他主要经济体样本（我们统计样本中，目前仅次于中国香港）。

图 6：世界各国杠杆率水平对比（单位：% ，数据截至 2018Q2）

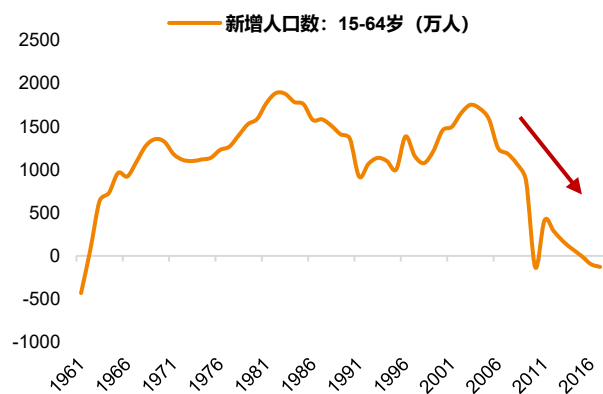
国家	非金融企业杠杆率	政府部门杠杆率 (nominal)	家庭部门杠杆率	总杠杆
中国香港	230.6	66.5	71.4	368.5
日本	100.1	201.1	57.4	358.6
法国	143.4	99.0	59.1	301.5
新加坡	113.1	115.3	57.9	286.3
英国	84.1	86.4	86.3	256.8
<b>中国</b>	<b>155.1</b>	<b>47.6</b>	<b>50.3</b>	<b>253.0</b>
美国	74.4	97.6	76.6	248.6
澳大利亚	74.3	37.0	121.3	232.6
德国	55.5	61.4	52.5	169.4
巴西	39.9	86.8	26.7	153.4
印度	45.1	68.8	11.2	125.1
俄罗斯	47.2	15.1	16.5	78.8
发达国家	89.6	97.7	72.4	259.7
新兴市场	97.3	46.6	38.7	182.6
所有样本	92.6	77.9	59.3	229.8

资料来源：BIS，天风证券研究所

人口方面，由于新增劳动力人口逐年下降、用工成本增加、人口老龄化等问题日益凸显，我国长期以来依靠低成本劳动力所获得的优势难以存续。我国 65 岁以上人口占比已经达到了国际公认的 7% 的老龄化标准，作为最大的发展中国家，中国是在“未富”的情况下提前面临老龄化的问题。另一方面，即使生育政策不断放开，我国的出生率仍在不断降低，远低于维持人口自然迭代所需的 2.1 的生育率（平均每对夫妇生 2.1 个孩子）。

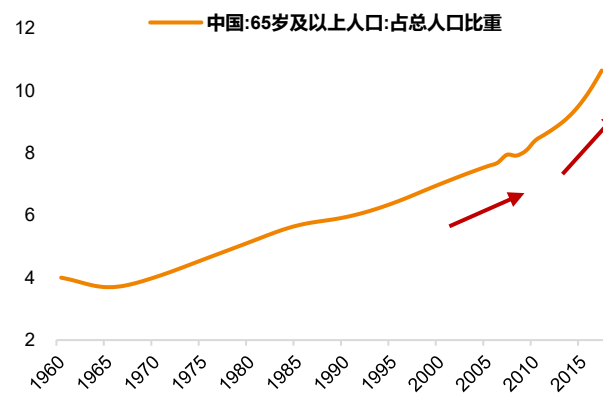
与此同时，改革开放以来我国社零总额快速增长，这一定程度上反映了居民消费需求的快速提升，不仅在量上，而且在“质”上。更少的劳动人口，更高的消费需求，意味着在国际分工中，我国传统的劳动力优势已经逐渐消失。

图 7：2000 年起，我国新增劳动力人口急剧减少



资料来源：World Bank，天风证券研究所

图 8：我国 65 岁及以上人口比重加速增长



资料来源：World Bank，天风证券研究所

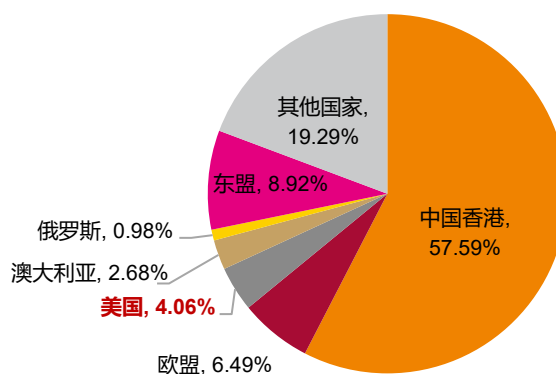
另一方面，外部环境的突然变化，中美贸易战背后是 G2 格局下中美在科技领域的角力和



竞赛，强制性技术转移、工业补贴、国有企业等竞争中性的问题仍然是双方的核心矛盾。贸易战以来美方对我国科技类产业的封锁、禁运把过去 5、6 年我国一直在提的经济转型逼到了一个不得不去做的阶段。科技是中国经济转型的生命线，在技术封锁和科技竞赛的环境下，全方位的国产化替代是唯一出路，迫在眉睫。这背后需要的是金融的支持，尤其是直接融资。

如果梳理此次 301 调查报告的内容可以看到，这次的 301 调查，主要是围绕强制技术转移、知识产权保护而展开，但事实上，如果我们梳理近几年中国对外投资金额则可以看到，中国对于美国的投资是正常的发展诉求——数据显示，2017 年我国对外直接投资 1582.9 亿美元，其中对美投资为 64.25 亿美元，仅占对外直接投资总额的 4.06%。并且，中方对美国的投资有相当一部分属于技术寻求型，其本质在于利用美国在制造业、金融业、商业及服务业、信息技术等行业的技术优势，以实现本国相关产业的进一步发展。但这不仅是中国对美投资的动机，也是其他国家对美国投资的重要动机。

图 9：我国向世界主要经济体直接投资占比



资料来源：Wind，天风证券研究所

另一方面，近几年我国高新技术产业发展势头愈发迅猛，对于美国的竞争压力也不言而喻。而可以看到的是，“301 调查”中，美方也着重针对知识产权保护和强制技术转移领域向我国发难，相当于直接剑指了我国的高新技术领域，以及技术和产业发展的制度基础。基于这两点我们认为，“301 调查”其本质，是双边竞争压力的日益突出之下，美国为保住本国科技产业优势而建起的贸易和投资壁垒。

换一个角度来看，我国经济正处于转型升级的关键时期，加快高新技术产业发展将是实现经济转型升级的必经之路，贸易战的爆发实则倒逼了我国加快培育和发展本国自主科技创新和知识产权的进程。而高新技术企业所涉及的领域，往往意味着高风险和高投入，就当前其发展情况而言，想要进一步加快高新技术产业发展进程，拓展多元化、多层次的直接融资渠道以服务于相关企业的发展壮大是不可或缺的一环！

所以，我们判断：当前我们已经到了资本市场改革的关键节点，2019 年我们有望看到围绕发展直接融资、支持资本市场平稳运行的一篮子政策。

### 2.2.3. 科创板的增量改革，是扩大直融比重的发令枪

上文分析了我国进行资本市场改革、发展直接融资在宏观经济背景方面的必要性，而聚焦到我国资本市场，进一步发展多元化直接融资渠道也有其不得不执行的必要性：

一方面，我国 A 股市场上市门槛过高（尤其是盈利方面），对于许多成长型的中小企业而言，上市难度较大；

另一方面，作为多层次资本市场一部分的新三板，由于流动性方面的掣肘，目前在解决中小企业的融资问题上的作用尚未发挥到位。

更进一步说，科技型中小企业融资难、融资贵的问题主要体现在以下几个方面：

- 1) 科技创新型中小企业通常前期无法保证收入及利润，同时其规模较小，资信能力较弱，无法通过银行借款及上市得到融资。
- 2) 现有融资结构中，创投是中小企业的重要融资渠道，而目前，创投的退出渠道有限，辅导标的公司上市耗时较长，创投的利益无法保证，积极性不高。
- 3) 融资过程中，科技企业的技术能力是一个需要考量的指标。但对于技术如何定价，目前尚未形成成熟的体系。

基于这一背景，2018年11月5日，习近平总书记在首届中国国际进口博览会开幕式上宣布，将在上海证券交易所设立科创板并试点注册制。这意味着在未来一段时间内，我国将形成以科创板作为发令枪，以券商为重要工具，以资本市场为蓄水池的中小和创新型企业的直接融资格局。

**首先，科创板的核心定位是以资本给技术定价，基于科创板所探索出的市场化定价模式，将有利于以技术升级为主要依托的企业得到更高质量的发展。**长期以来企业的研发成果一直缺乏一个合理定价，尤其是中小企业。目前科创板正在有条不紊的推进过程中，从1月末证监会发布的《关于在上海证券交易所设立科创板并试点注册制的实施意见》以及证监会、交易所公布的其他配套规则征求意见稿来看，也体现出“轻盈利、重技术、重研发”的原则，以及“以资本给技术定价”的意图。前者的措施为，推出一套不同于原来三板的上市指标，即“5套市值标准”；后者体现为对社保、养老金等长期资金的重视，在询价阶段给予其更大的话语权。

由此看来，如何基于科创板探索出一套市场化模式，对于解决我国中小企业资产定价问题至关重要，同时也将有利于我国的“新动能”产业的进一步发展升级。这也是为什么我们认为，以科创板为代表的资本市场改革，将在人口红利、资本红利（杠杆）之后，承担起提供新的经济增长动能的重大历史使命。

**其次，实施注册制改革，从制度上保障了中小企业的融资效率。**本次在提出设立科创板的同时，将讨论已久的注册制付诸实践。我国的资本市场存量较大，直接在原板块上“大修”容易牵一发而动全身；而在新的市场板块进行改革尝试，则既能推动制度创新又能隔离风险。

另一方面，相比核准制，注册制对公司的利润和收入门槛进一步降低而且在上市审批效率上有明显提高，将资产质量和价值的判断交给市场的思路，也有利于推进市场化改革。同时，对于创投基金而言，这种上市速度和评估方式也提高了资金周转效率。

**最后，鼓励实行券商“连带责任制”，有效保障投资者利益（非强制）。**注册制实施后，监管层对于上市公司的资格核准相对宽松，但对于信息披露的要求将会提高，这就要求券商要展开详细的尽职调查，提交真实可靠的报告，以保障投资者利益。而明确券商责任、让券商承担上市公司的连带责任，则有效规范了券商的行为，同时保证了上市公司信息真实有效，进而有效保障了市场中投资者的利益。

### 2.3. 券商在资本市场改革浪潮中的机遇与风险

“工欲善其事，必先利其器”，直融市场的发展，券商将扮演重要的中间角色。在大力发展直接融资的背景下，券商也将迎来新的机遇和挑战，一方面，时代要求、政策驱动下，券商必将承担起金融改革的重要任务，如何改革创新以推动直接融资的发展值得思考。另一方面，券商行业对外开放逐步落地，行业变革对发展直接融资的影响也需要进一步分析。具体来说包括以下几方面：

#### 其一，金融领域对外开放，境外券商“走进来”，国内券商挑战加大。

2018年4月《外商投资证券公司管理办法》公布以来，数家外资机构已向中国证监会提交设立外商投资证券公司的申请。其中，瑞银集团已于2018年12月24日完成相关股权收购，标志着其正式成为首家控股内地合资证券公司的外资金融机构。

表 1：中外合资券商情况（不含港澳台）

合资券商名称	外资方	持股比例	成立日期
中金公司	新加坡政府投资有限公司、大东方人寿保险有限公司、名力集团控股有限公司	49%	1995/7/31
高盛高华证券	高盛（亚洲）有限公司	33%	2004/12/13
瑞银证券	瑞士银行有限公司	51%	2006/12/11
瑞信方正	瑞士信贷银行股份有限公司	33.30%	2008/10/24
中德证券	德意志银行股份有限公司	33.30%	2009/4/10
摩根士丹利华鑫证券	摩根士丹利亚洲有限公司	33.33%	2011/5/4
东方花旗证券	CITIGROUP GLOBAL MARKETS ASIA LIMITED	33.33%	2012/6/4
摩根大通证券（中国）	J.P. Morgan Broking (Hong Kong) Limited	51%	排队中
野村东方国际证券	野村控股株式会社	51%	排队中

资料来源：证监会官网，天风证券研究所

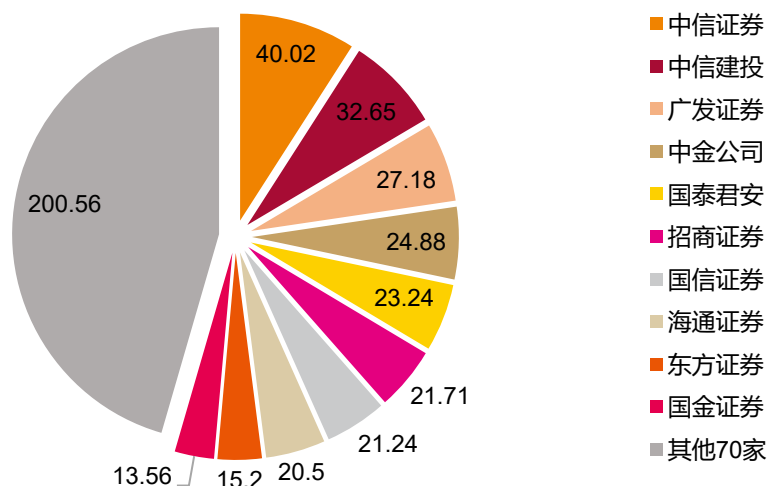
引进优质外资券商是大力发展直接融资的重要举措：一方面，其能够在股权融资等投行业务领域引入国外成熟专业的服务和工具，丰富市场生态；另一方面，引入优质外资券商能够倒逼国内券商积极变革，提高行业竞争力，以促进资本市场成熟度的提升。这种情况下，国内券商面临的市场竞争压力将不可避免的增大，因此如何提升自身专业能力、调整业务结构、创新业务工具、加强核心竞争力，真正实现金融帮扶实体经济发展的本质，是国内券商亟需思考解决的问题。

## 其二，“金融服务实体”大有可为，头部券商首先受益。

由于征信体系的不健全以及信批、股东结构等方面因素，中小企业在传统信贷融资渠道上劣势明显；另一方面，相比于发达国家，我国直接融资市场的建设更是远远不够。截止 2018 年末，我国社会融资规模存量为 200.75 万亿，作为直接融资的组成部分，企业债券和非金融企业境内股票余额分别为 20.13 万亿、7.01 万亿，占同期社会融资规模存量的 13.52%。而西方发达国家，直接融资的比重在 70%左右，美国则达到了 80%以上。间接融资通道的阻塞和直接融资通道的匮乏，共同导致了中小企业“融资难融资贵”的问题。

上文提到，由于我国当前杠杆率已经接近极限，因此在去杠杆的大背景下，应主要依靠直接融资市场为企业输血。金融与实体的联系将更为紧密，也将为金融机构，尤其是券商开辟更为广阔的领域。根据过去几年的资本改革思路，本次科创板推进的初期，头部券商将大概率成为改革的主要推动者和受益者。

图 10：前 10 大券商投行业务收入及占比（单位：亿元）



资料来源：Wind，天风证券研究所

综合以上，我们认为在产业升级和科创板推出背景下，券商的直接融资业务仍大有可为，监管层扶优限劣，有利于重塑券商格局。

## 2.4. 类比创业板推出前后，科创板对 A 股市场有何影响？

创业板旨在为高科技企业提供融资渠道，支持成长行业的发展，是丰富和完善 A 股市场结构的一项创新制度。当前正在酝酿的科创板也是资本市场为了孵化科技型成长型企业并试点注册制等改革的一项创新尝试。回顾创业板的设立过程，自 2007 年 6 月创业板框架初定，2008 年 3 月《管理办法》(征求意见稿)发布，最终于 2009 年 10 月 30 日正式上市。这一部分，我们主要分析创业板正式推出前后对市场的影响，在科创板推出前后对 A 股市场的影响，可能也有类似的规律。

创业板推出前后对市场主要有三个效应：

(1) **示范效应**：创业板首发市盈率较高，对小市值占主导的中小板指和中证 500 有一定示范作用；创业板上市后，中小板指和中证 500 的指数涨幅，相比主板指数均有提高。

(2) **分流效应**：创业板上市后，带动了中小股票活跃度，表现为中小板指和中证 500 换手率提高；但对主板资金存在分流效应，表现为上证综指与沪深 300 换手率略有下滑。

(3) **风格效应**：创业板上市后，消费和成长（TMT、军工、医药、食品饮料等）表现好于周期和金融，并且成长板块换手率大幅提高。

科创板将重点支持高新技术产业和战略性新兴产业，理论上，科创板上市企业也会有较高的科技属性与估值水平，我们预计，科创板推出前后，对 A 股市场的影响也可能表现出：示范效应、分流效应与风格效应。

图 11：创业板开设时间表

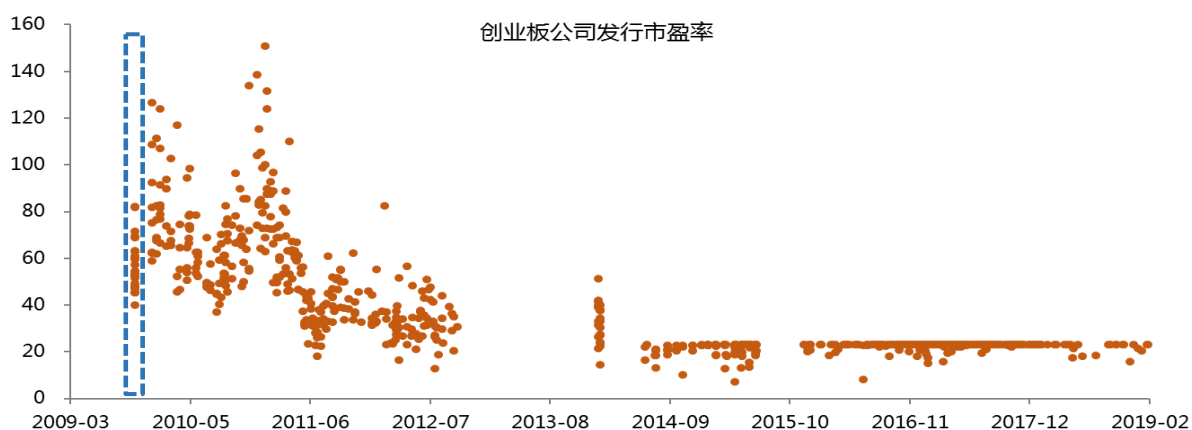
时间	事件
2009 年 3 月 31 日	证监会正式发布《首次公开发行股票并在创业板上市管理暂行办法》
2009 年 7 月 1 日	证监会正式发布《创业板市场投资者适当性管理暂行规定》
2009 年 9 月 13 日	证监会宣布，于 9 月 17 日召开首次创业板发审会，首批 7 家企业上会
2009 年 10 月 23 日	创业板举行开板启动仪式，首批上市的 28 家创业板公司
2009 年 10 月 30 日	创业板正式上市

资料来源：证监会网站，天风证券研究所

### 2.4.1. 示范效应：中小板指和中证 500 表现好于上证综指和沪深 300

创业板首日发行市盈率高于主板、中小板，低于中证 500。2009 年 10 月 30 日，首批创业板上市的 28 家公司，平均 PE 为 56.7 倍；同日，上证综指、沪深 300、中证 500 和中小板指的 PE 分别为 28.0、26.4、78.3 和 39.4 倍。

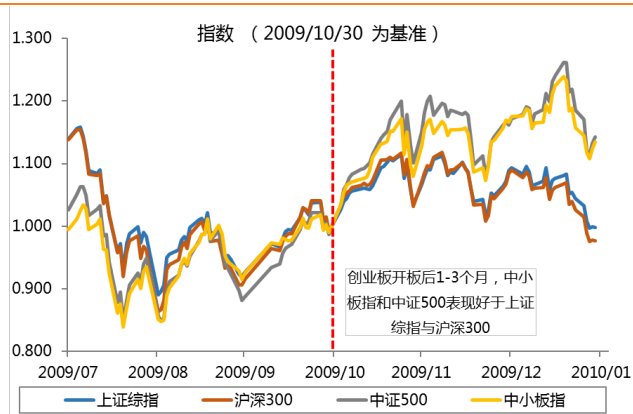
图 12：首批创业板上市的 28 家公司，平均 PE 为 56.7 倍



资料来源：Wind，天风证券研究所

创业板上市前后，中小板指和中证 500 表现均好于上证综指和沪深 300。说明创业板较高的估值对市值同样较小的中小板指和中证 500 有一定示范作用，特别是在创业板上市 2 个月之后，中小板指和中证 500 较主板指数的超额收益表现尤为明显。

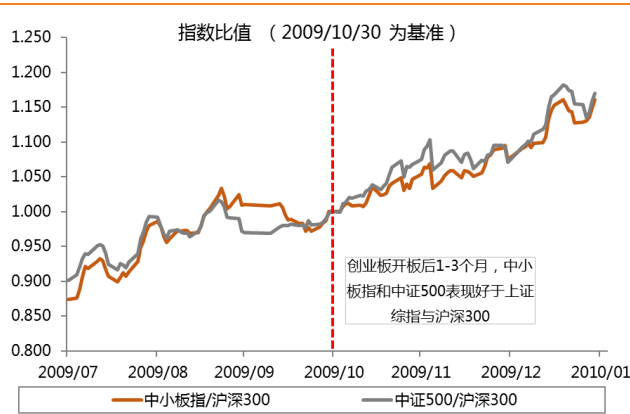
图 13：创业板上市前后 3 个月指数表现



资料来源：Wind，天风证券研究所

注：指数或指数比值已标准化，基准日=1.0，

图 14：创业板上市前后 3 个月指数比值走势



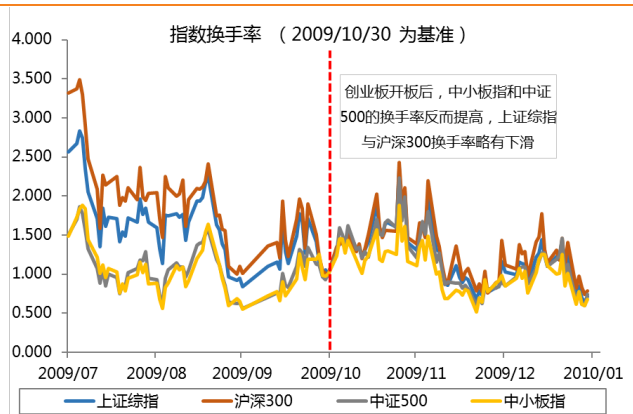
资料来源：Wind，天风证券研究所

注：指数或指数比值已标准化，基准日=1.0

#### 2.4.2. 分流效应：上证综指和沪深 300 换手率下滑，中小板和中证 500 换手率反而提高

创业板上市后，中小板指和中证 500 的换手率反而有所提高，但上证综指与沪深 300 换手率略有下滑。说明，创业板开板后带动了中小股票的行情和活跃度，但对主板资金存在一定的分流效应。

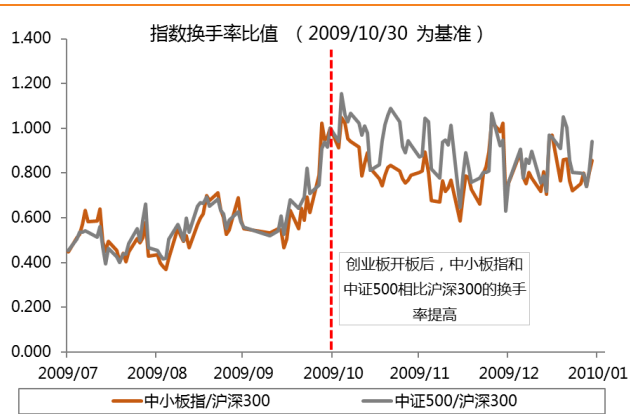
图 15：创业板上市前后 3 个月指数换手率表现



资料来源：Wind，天风证券研究所

注：指数或指数比值已标准化，基准日=1.0

图 16：创业板上市前后 3 个月指数换手率比值走势



资料来源：Wind，天风证券研究所

注：指数或指数比值已标准化，基准日=1.0

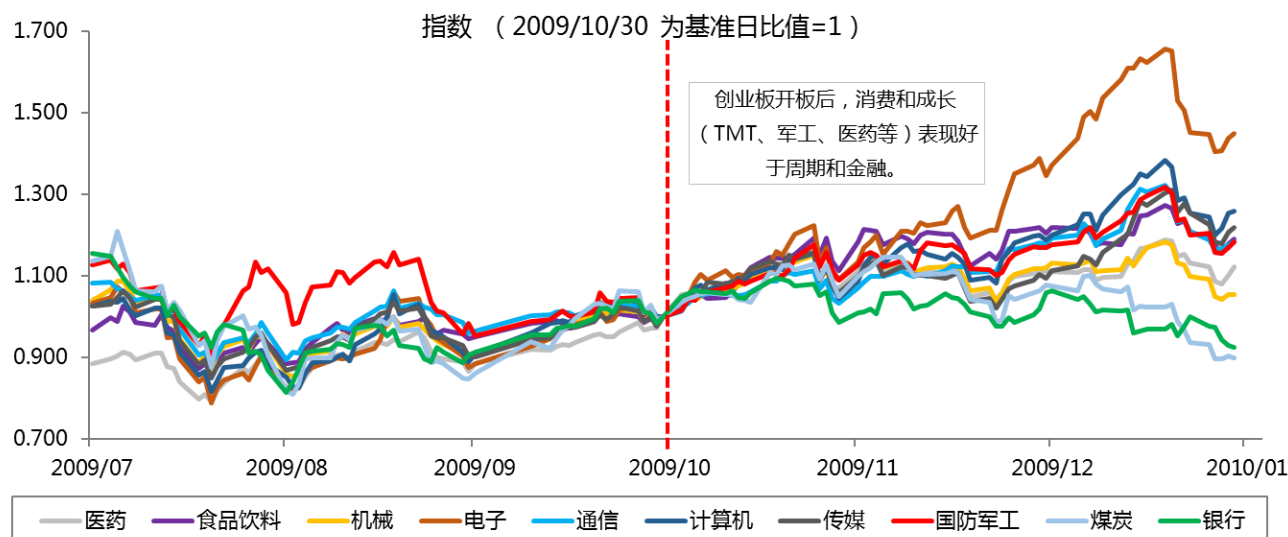
#### 2.4.3. 风格效应：消费和成长表现好于周期和金融

由于创业板公司中，医药和 TMT 行业权重占比最高，对市场风格有引导作用。

从行业涨跌角度看：创业板上市后，消费和成长（TMT、军工、医药、食品饮料等）表现大幅好于周期和金融。

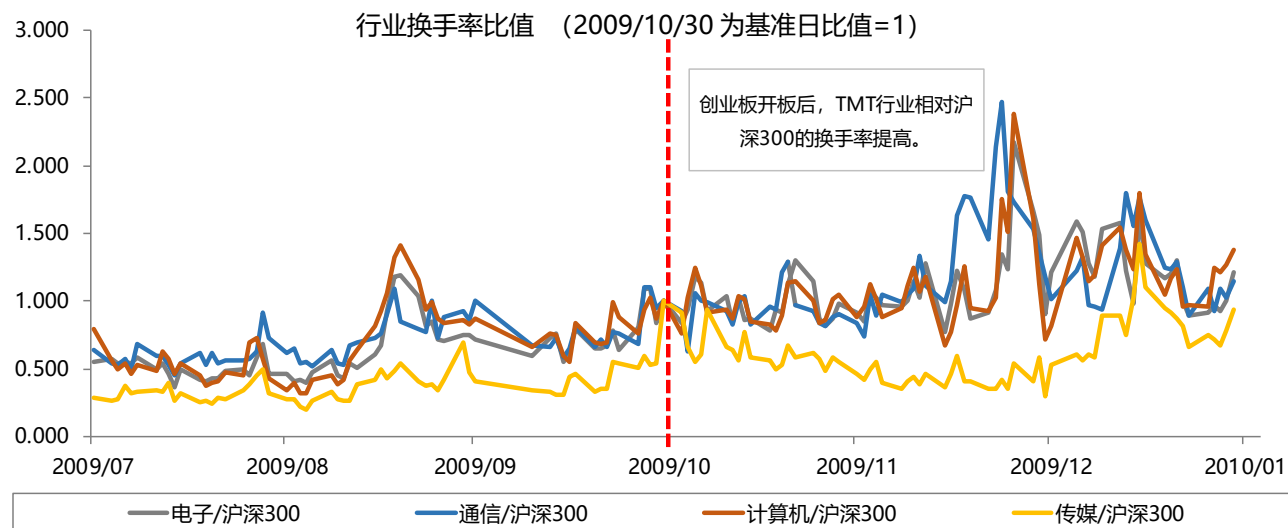
从行业换手率角度看：创业板上市后，成长板块表现更活跃，TMT 相对沪深 300 的换手率提高。

图 17：创业板上市后，消费和成长表现好于周期和金融



资料来源: Wind, 天风证券研究所。注: 指数或指数比值已标准化, 基准日=1.0

图 18: 创业板上市后, 成长板块表现更活跃



资料来源: Wind, 天风证券研究所。注: 指数或指数比值已标准化, 基准日=1.0

### 3. 海外角度有何经验可以借鉴：借鉴美港股经验，打造富有活力的“中国科技股圣地”——天风海外何翩翩团队

#### 3.1. 有效借鉴纳斯达克，科创板有望打造中国特色的“科技股圣地”

纳斯达克证券交易所（NASDAQ）始建于 1971 年，是一个完全采用电子交易、为新兴产业提供竞争舞台、自我监管、面向全球的股票市场。作为美国第二大的股票交易所，有许多科技公司在纳斯达克上市已久。

我们认为科创板的设立，对于完善中国多层次资本市场体系，大量中小型企业，特别是创新型企业的融资需求有非常正面的积极影响。而且注册制将成为科创板区别其他上市板的一大亮点，科创板有机会成为真正的“中国版纳斯达克”。

我们可以从纳斯达克的上市制度和标准的变迁、市场内部分层的演变等角度，向成熟市场进行借鉴，有效推进科创板的顺利实施，并对中国资本市场产生积极影响。结合深圳证券交易所《纳斯达克市场内部分层与上市标准演变分析及启示》（作者：化定奇，中图分类号：F830.9），上海证券交易所资本市场研究所《纽交所和纳斯达克上市制度变迁及启示》等研究报告，我们简析纳斯达克对科创板的借鉴意义。

在美国经济不同发展阶段，纳斯达克交易所紧跟产业政策调整，主动适应企业融资需求，适时调整上市制度和市场板块，有效满足了不同类型企业多元化融资需求，助力新兴产业发展。

1971 年成立伊始，纳斯达克只拥有单一层次；1982 年成立纳斯达克全国市场，提高了上市标准，其它不满足全国市场上市标准的股票则纳入纳斯达克常规市场，此后更名为纳斯达克小型市场。2006 年纳斯达克成立全球精选市场，引入更高的上市标准，至此形成目前的三个市场层次：纳斯达克全球精选市场（Nasdaq Global Select Market）、纳斯达克全球市场（Nasdaq Global Market）和纳斯达克资本市场（Nasdaq Capital Market）。

而不同层次的制度差异目前主要体现在上市标准方面，纳斯达克的上市制度经历了三次比较重大的变化。

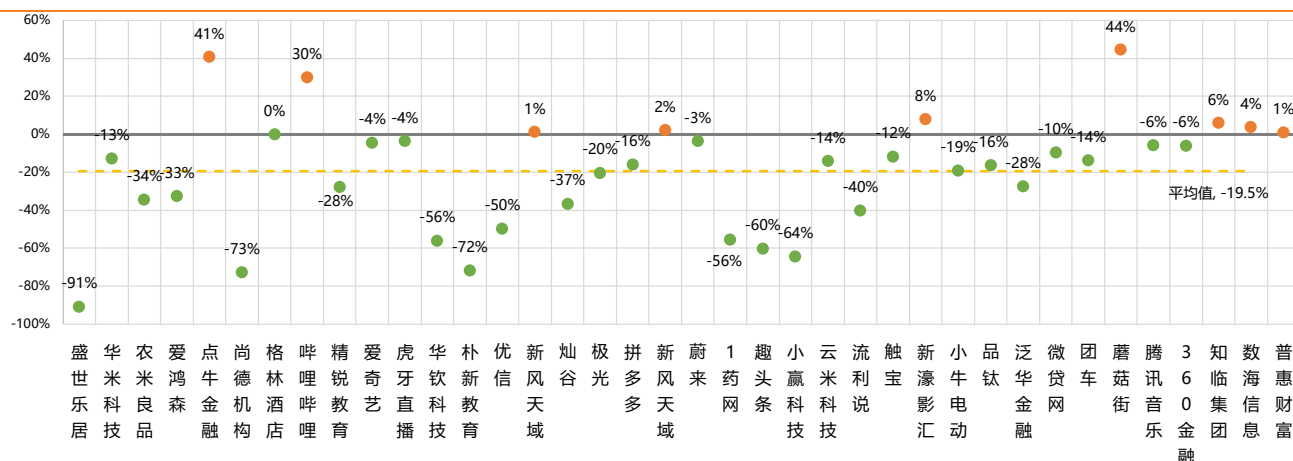
1) 1980-2000 年，为了适应美国对新兴产业的大力推动，交易所增设上市标准、降低上市门槛来更好的服务科网股公司。

2) 2001-2005 年，互联网泡沫的破灭也让市场监管趋严，退市制度的完善显得尤为重要，大浪淘沙保证了交易所内上市公司的质量。

3) 2006 年至今，全球交易所竞争加剧，包括港交所一跃成为 IPO 上市最活跃的市场之一，纳斯达克通过增设全球精选市场丰富市场层次，更好的提升服务新经济公司的能力。

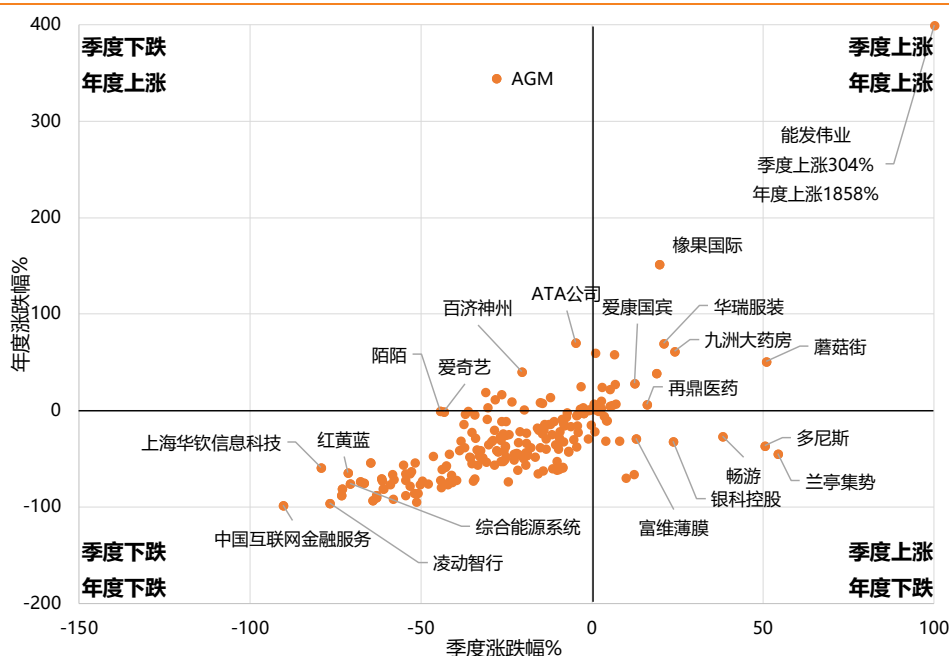
我们认为，“因势而变”是保证纳斯达克市场活力的核心因素，而致力于吸引科技类公司打造“科技光环”，也让纳斯达克成为科技公司的上市“圣地”。与时俱进的上市制度下建立完善的退市制度实现优胜劣汰，打造“有进有退、进退有序”的内在循环机制，也为美国股票市场的长效平稳运行打下坚实基础。科创板的设立，将吸引一大批科技公司入驻，搭建科创企业和市场资金的桥梁，为中国的新经济注入资金和活力。

图 19：2018 美国上市中概股（剔除 AGMH、GLAC、GLACU、LOAC、LOACU）较首日收盘价表现（按上市日期排列）



资料来源：数据截至到 12 月 28 日收盘，彭博，Wind，天风证券研究所整理

图 20：中概股表现情况



资料来源：数据截至到 12 月 28 日收盘，彭博，Wind，天风证券研究所整理

### 3.2. 港交所新经济政策初显成效，科创板有望进一步提升 A 股活力

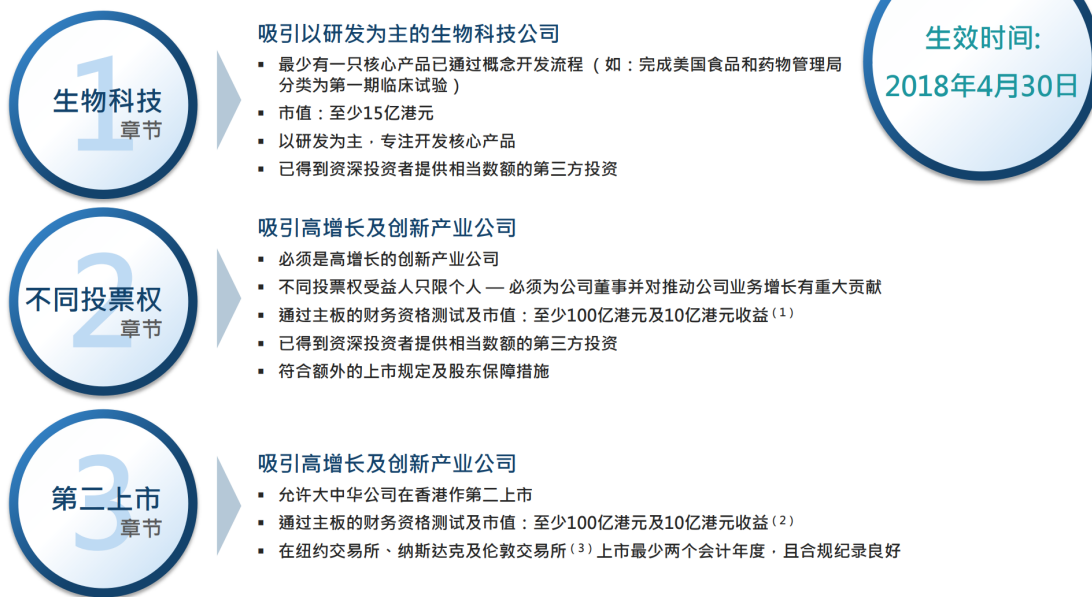
2018 年港交所通过对《主板规则》的修改推进了一系列新经济上市政策，主要包括：1) 允许不同投票权架构的新兴及创新产业发行公司上市；2) 允许尚未盈利或者未有收入的生物科技发行公司上市；3) 将允许不同投票权架构的新兴及创新产业公司在香港作为第二上市公司发行上市。

我们认为港交所新经济政策推出后，吸引了较多新经济公司赴港上市，包括：小米集团、美团点评、平安好医生、中国铁塔、药明康德、百济神州等。无论对于港股整体发行融资、港股行业结构多元化、投资机会和交易活跃度都有较好成效，而科创板的设立也将吸引一大批科技公司入驻，搭建科创企业和市场资金的桥梁，有望更上一层楼。



图 21：港交所对《主板规则》修改和解释

## 对《主板规则》的修改：



资料来源：港交所官网，天风证券研究所整理

### 3.2.1. 新经济政策助力，2018 年全球 IPO 市场香港成为冠军，科创板有望促进更多公司赴 A 股上市融资

2018 年香港共有超过 200 只新股 IPO，融资近 2900 亿港元，对比 2017 年 161 只新股 IPO，以及融资约 1300 亿港元的融资额。其中，融资额前 20 名的企业中有 8 家以新经济和科技为主题的公司，包括小米集团、美团点评、平安好医生、中国铁塔、药明康德、百济神州等，9 家公司融资总额达 1653 亿港元，占总融资额的 57%，同时让港交所成为 2018 年全球上市融资额第一位的交易所。我们认为科创板的设立也将吸引一大批科技公司入驻，有望促进更多公司赴 A 股上市融资。

图 22：港股 2018 年前 20 大 IPO 融资额企业

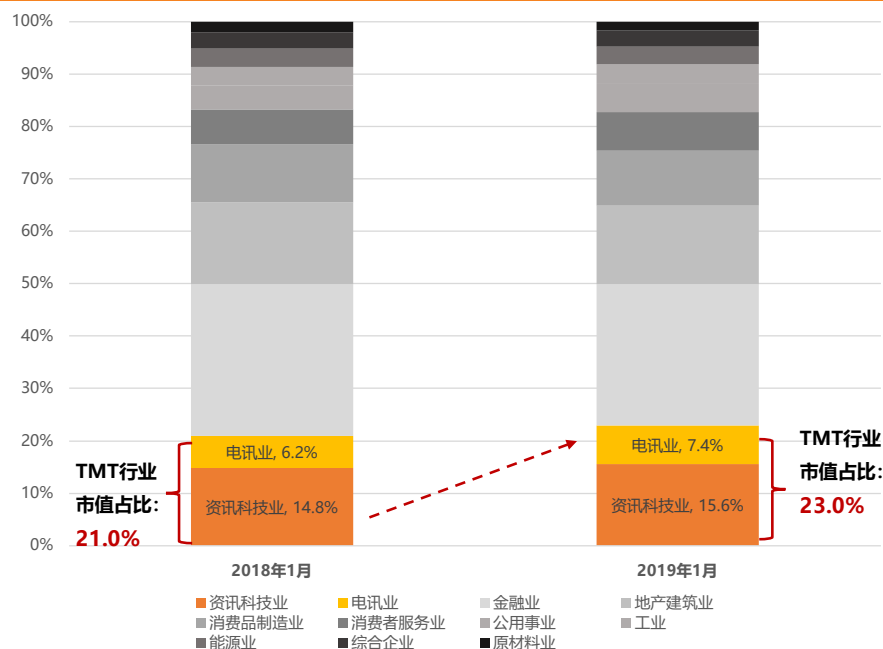
序号	代码	名称	上市日期	发行价格(港元)	IPO融资额(亿港元)
1	0788.HK	中国铁塔	2018-08-08	1.3	588.0
2	1810.HK	小米集团-W	2018-07-09	17.0	426.1
3	3690.HK	美团点评-W	2018-09-20	69.0	331.4
4	1833.HK	平安好医生	2018-05-04	54.8	87.7
5	1916.HK	江西银行	2018-06-26	6.4	86.0
6	2359.HK	药明康德	2018-12-13	68.0	79.2
7	6862.HK	海底捞	2018-09-26	17.8	75.6
8	6160.HK	百济神州-B	2018-08-08	108.0	70.8
9	2139.HK	甘肃银行	2018-01-18	2.7	68.4
10	1787.HK	山东黄金	2018-09-28	14.7	52.5
11	2048.HK	易居企业控股	2018-07-20	14.4	46.8
12	6158.HK	正荣地产	2018-01-16	4.0	44.8
13	6190.HK	九江银行	2018-07-10	10.6	43.2
14	3319.HK	雅生活服务	2018-02-09	12.3	41.0
15	1801.HK	信达生物-B	2018-10-31	14.0	38.0
16	1992.HK	复星旅游文化	2018-12-14	15.6	33.4
17	1772.HK	赣锋锂业	2018-10-11	16.5	33.0
18	3990.HK	美的置业	2018-10-11	17.0	32.4
19	1765.HK	希望教育	2018-08-03	1.9	32.0
20	1672.HK	歌礼制药-B	2018-08-01	14.0	31.4

资料来源：港交所官网，天风证券研究所整理

### 3.2.2. 港股 TMT 行业市值比例提升，科创板有望促进 A 股行业结构多元化

港股目前整体仍以金融、地产、制造业等传统行业为主，代表新经济的 TMT 板块在 2018 年 1 月市值占比为 21%，随着 2018 年新经济政策推出，中国铁塔、小米、美团等大型 TMT 公司有效提升了 TMT 行业市值的占比，在 2019 年 1 月达 23%。我们认为随着科创板吸引较多新兴和创新产业公司上市，A 股行业结构也有望向更加多元化的比例发展。

图 23：港股 TMT 行业市值比例在 2018 年推出新经济政策后有效提高

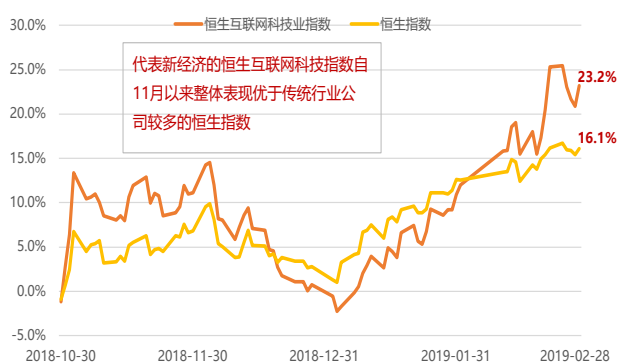


资料来源：Wind，天风证券研究所整理

### 3.2.3. 新经济政策为港股带来投资机会，科创板有望吸引更多投资者、提振市场活跃度

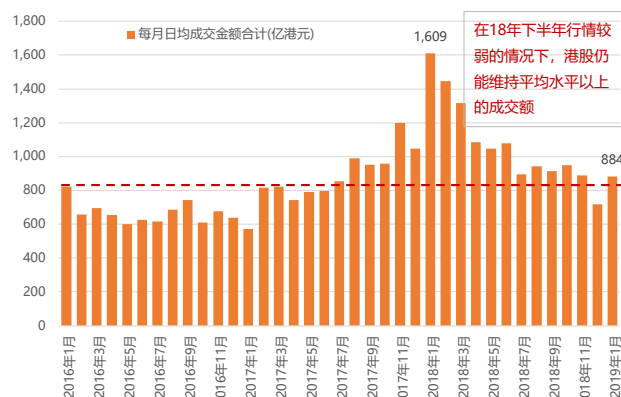
随着小米、美团、中国铁塔的上市，丰富了港股整体行业结构，也带来了较多投资机会，例如自 2018 年 11 月以来，代表新经济的恒生互联网科技指数自 11 月以来整体表现优于传统行业公司较多的恒生指数。此外，在 18 年下半年行情较弱的情况下，港股仍能维持平均水平以上的成交额。我们认为科创板设立后多元化的投资标的和主题方向，有望吸引更多国内外投资者、提振整体 A 股市场的活跃度。

图 24：恒生互联网科技指数和恒生指数自 2018 年 11 月以来表现



资料来源：数据截至 2018 年 3 月 1 日，Wind，天风证券研究所整理

图 25：2016 年以来港股每月日均成交额（亿港元）



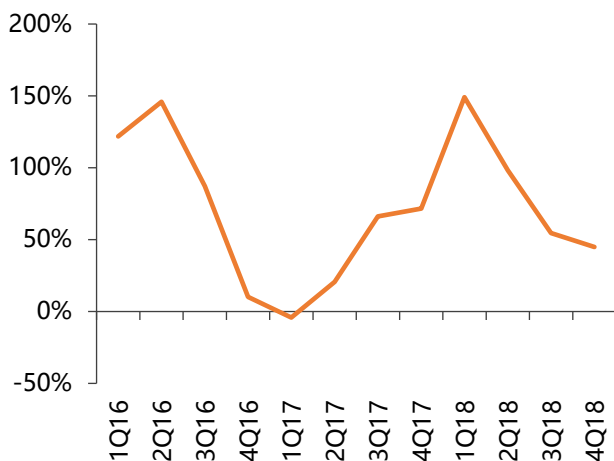
资料来源：Wind，天风证券研究所整理

## 4. 科创板之于汽车行业：加速电动智能革命，增强全球竞争力——天风汽车邓学团队

### 4.1. 新能源汽车

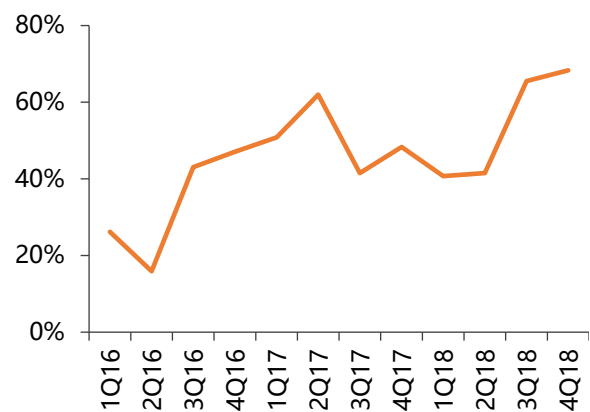
全球新能源车销量已进入加速增长和渗透阶段。2018年中国新能源乘用车市场在补贴政策稳定售价、车型续航里程/配置持续提升的背景下，全年销量102万辆，同比增长83%（乘联会口径），高于年初预期。同时，我们观察到非限购地区A0级以上新能源车型占比大幅提升，从2017年的21%提升到了37%，显示私人需求加速撬动。与此同时，在美国特斯拉Model 3产能爬坡、欧洲车企持续电动化转型的推动下，今年海外市场新能源汽车市场也保持着40%+的高增速，3、4季度更攀升至60%以上。

图 26：2018 年国内新能源汽车季度销量增速（%）



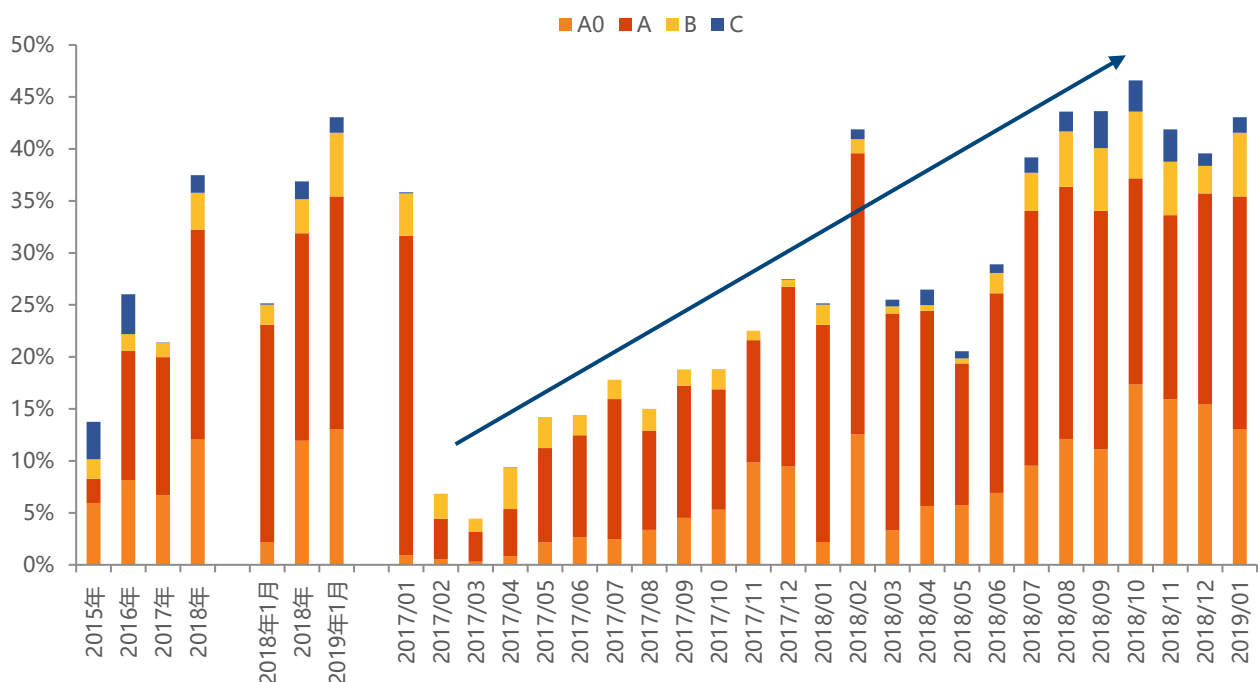
资料来源：中汽协、天风证券研究所

图 27：2018 年海外新能源乘用车季度销量增速（%）



资料来源：EV Sales、天风证券研究所

图 28：2015-2019 剔除北京、上海、广东后国内新能源乘用车各级别占比（交强险注册量，不含 A00 级）

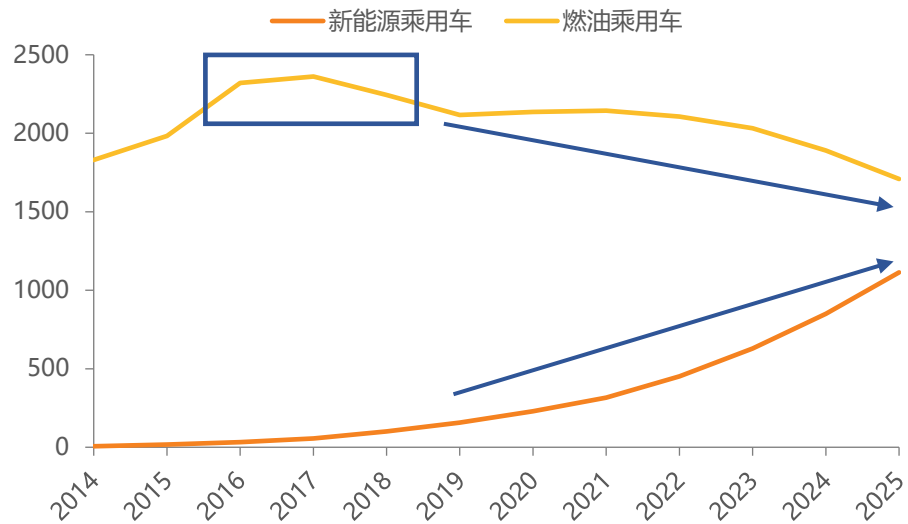


资料来源：银保监会、天风证券研究所

未来 5-10 年新能源车将进一步迎来蓝海。无论是中国还是全球，乘用车消费都已经进入

缓慢增长的平台期，在总量有限的情况下，新能源车的强势崛起将严重挤压传统燃油车市场。我们预计到2025年中国新能源乘用车销量将达到1,114万辆，2017-2025年增长1902%，8年CAGR 45%，假设乘用车（燃油+新能源）8年CAGR为2%，那么2025年燃油车销量将下降26%到1,709万辆，为2017年的3/4不到，2017年即为燃油车销量的历史顶点。全球范围亦然，假设未来8年乘用车销量CAGR为0%，那么2016年大概率为燃油车的销量顶部。

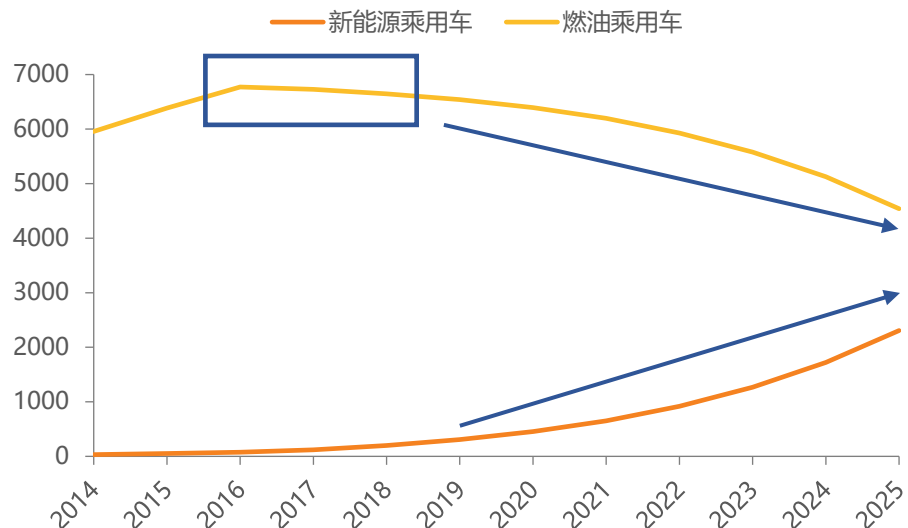
图 29：中国燃油与新能源乘用车市场测算（2014-2025 年，万辆）



资料来源：乘联会、天风证券研究所

注：18-19年预计乘用车市场表现较弱，对燃油车影响更显著。

图 30：全球燃油与新能源乘用车市场测算（2014-2025 年，万辆）



资料来源：乘联会、EV Sales、天风证券研究所

**电动汽车高端产业链将进入量价齐升的长期通道。**相较传统燃油车，电动汽车新增电池系统、电驱系统、充电模块等系统，锂钴资源需求加大，热管理、轻量化、汽车电子等领域的成本占比均不同程度的提升。随新能源车品质提升，相关零部件的质量、数量（单车配套量）也将持续提升，伴随电动车未来快速放量，高端供应链迎来量价齐升，而与之对应的则是燃油汽车供应链逐渐进入过剩状态。

图 31：电动智能网联汽车零部件价值量拆解

整车/100%						
转向系统 0.8%	电池系统 21.4%	制动系统 1.5%	电驱动系统 11.7%	车轮、悬架 3.8%	电子系统 13.1%	车身及附件 12.1%
控制器	BMS 2.9%	基础制动0.5%	电机控制器0.8%	轮胎	车身电子4.2%	白车身5.1%
	热管理系统 2.8%	主、轮缸	IGBT		照明	铝合金 3.5%
		制动盘			空调	碳纤维
助力电机	电池单体 13.9%	电控制动 1.0%	驱动电机 1.8%	减震	环境感知 2.6%	内饰 3.6%
扭矩传感器	正极 3.1%	ESP	定子 0.6%		摄像头 3.0%	外饰 2.2%
	负极 1.0%	电控助力	转子 0.4%		毫米波雷达	高压模块 4.5%
	隔膜 1.4%		绕组 0.5%		超声波传感器	
	电解液 0.8%		轴承 0.4%		车载信息系统 4.0%	

资料来源：彭博、公司公告、天风证券研究所估计

注：价值量不完全展示

在这一场全球电动化争夺赛中，中国企业已经占据先发和市场优势。2016 年以前，海外主流车企对纯电路线仍持相对犹豫态度，而在 2016 年中国开始披露双积分草案后，以大众和丰田为首的海外车企开始将重心转向纯电路线，加入全球电动化进程。而中国新能源乘用车自 2015 年销量超过美国成为全球最大的市场后，2017-2018 年销量都占全球市场一半左右，累计 200 万辆的销量为国内车企、零部件公司提供了加速发展核心技术、降低成本的优势，2018 年全球销量前十车企中中国占 4 席（比亚迪第 2、北汽新能源第 3、上汽第 6、奇瑞第 7），更涌现了宁德时代、恩捷股份、三花智控、旭升股份等打入全球供应体系的核心供应商。

图 32：全球各国新能源乘用车年度销量（万辆）

国家	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
中国	0.1	0.5	1.0	1.5	7.3	20.7	33.6	57.9	110.0
美国	0.1	1.8	5.3	9.7	11.9	11.4	16.0	19.8	35.0
挪威	0.0	0.2	0.5	0.9	2.0	3.4	4.5	6.2	7.3
德国	0.0	0.2	0.3	0.7	1.3	2.3	2.5	5.5	6.8
日本	0.2	1.3	2.4	2.9	3.2	2.5	2.5	5.4	5.2
法国	0.0	0.3	0.6	1.0	1.3	2.3	3.0	3.5	4.6
韩国	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	1.5	3.1
加拿大		0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.2	1.7	4.3
瑞典		0.0	0.1	0.2	0.5	0.9	1.3	2.0	2.8
英国	0.0	0.1	0.3	0.4	1.5	2.9	3.8	4.7	
荷兰	0.0	0.1	0.5	2.2	1.5	4.4	2.4	1.1	
澳大利亚		0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	
巴西			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
智利		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
芬兰		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	
印度	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	
墨西哥			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
新西兰	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	
葡萄牙	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	
南非				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
泰国		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	
其他国家	0.0	0.2	0.3	0.4	1.0	1.8	2.5	4.2	
总计	0.7	4.7	11.8	20.3	32.3	54.1	74.4	114.9	201.8

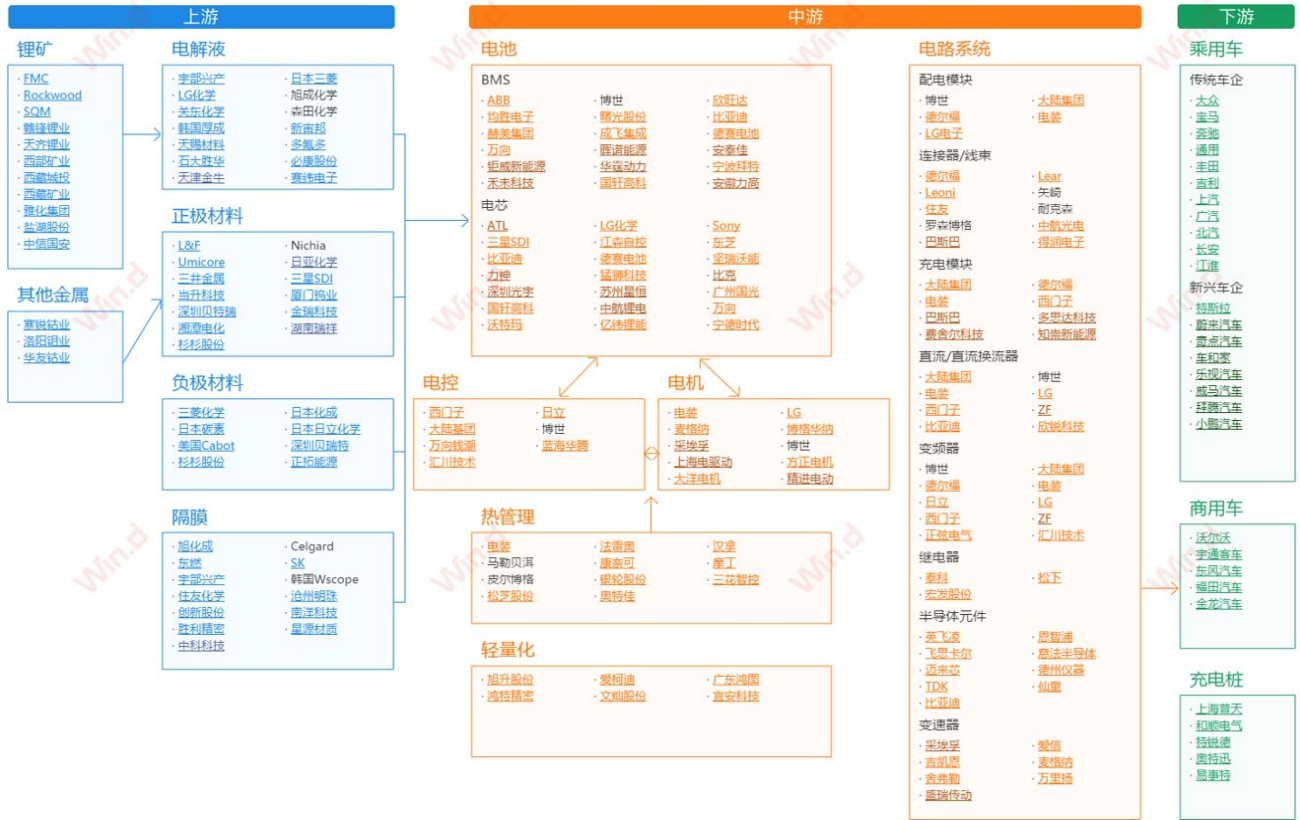
资料来源：IEA、EV Sales、天风证券研究所估计

图 33：全球新能源乘用车各品牌年销量（万辆）

全球品牌	2017年	2018年
特斯拉	10.3	24.5
比亚迪	11.4	22.7
北汽新能源	10.5	16.5
宝马	10.3	1.9
日产	5.4	9.7
上汽荣威	5.6	9.3
奇瑞	3.4	6.6
现代	-	5.3
雷诺	-	5.3
大众	7.0	5.2
华泰	1.2	5.2
雪弗兰	5.5	5.1
江淮	2.8	5.0
吉利	2.5	5.0
江铃	3.0	4.9
丰田	5.1	4.6
三菱	-	4.3
东风	-	4.0
起亚	-	3.8
沃尔沃	-	3.6
其他	-	38.4
总计	114.9	201.8

资料来源：乘联会、EV Sales、天风证券研究所

图 34：新能源汽车产业链图谱



资料来源：Wind、天风证券研究所

## 4.2. 智能驾驶

智能驾驶是人工智能技术最核心的商业化领域之一，也是一场全球竞赛。现阶段，各科技及制造业领先的国家都在积极通过政策法规推动无人驾驶技术发展和落地，中国也在加速推进。2018年12月25日，为加快车联网(智能网联汽车)产业发展，大力培育新增长点、形成新动能，工信部制定发布了《车联网(智能网联汽车)产业发展行动计划》，促进车联网产业的跨行业融合。在今年1月10日，工信部部长苗圩表示我国将进行5G商业推广，一些地区将会发放5G临时牌照，特别强调了车联网的推动。2月28日，交通部部长李小鹏进一步表示，会力争在国家层面出台自动驾驶发展的指导意见。根据中国汽车工程学会的规划，至2025年，中国高度自动驾驶车辆渗透率就将达到约15%。

表 2：海外多国出台政策法规推动智能驾驶发展

国家	法律法规
美国	<p>美国高速公路交通安全管理局 (NHTSA) 2013 年发布“对自动驾驶车辆管制政策的初步意见”，支持自动驾驶技术发展和推广。</p> <p>美国交通运输部 (DOT) 2016 年 9 月颁布专门针对自动驾驶车辆的《联邦自动驾驶汽车政策》，从自动驾驶汽车性能指南、州政府法规模型、NHTSA 现有的监管方式和新的监管方式四个方面，针对高度自动驾驶的安全设计、开发、测试和应用等，为生产、设计、供应、测试、销售、运营或者应用高度自动驾驶汽车的传统汽车厂商和其他机构提供了一个具备指导意义的前期规章制度框架。</p> <p>在州层面，包括内华达州、纽约州、密歇根州在内的美国多个地区允许无人驾驶汽车上路测试。</p>
德国	<p>2017 年 5 月，德国议会通过了一项运输部提出的法案，允许高度或全自动驾驶系统代替人类自主驾驶，给予其和驾驶人同等的法律位置。</p>
法国	<p>2014 年公布了无人驾驶汽车发展路线图，并推动道路交通法律法规的修订，满足无人驾驶汽车上路的要求，并且向全球汽车生产商开放道路进行无人车试验。</p> <p>2016 年，法国政府正式批准外国汽车制造商在公路上测试自动驾驶汽车，在此之前，法国政府只允许本土汽车公司在道路上测试自动驾驶系统技术。</p>
日本	<p>2016 年，日本制定了自动驾驶普及路线图，本首相安倍晋三曾声明，将放宽无人驾驶汽车与无人机的相关法律法规，在 2017 年允许纯自动驾驶汽车进行路试。</p>
英国	<p>在 2015 年 2 月份宣布，允许在英国进行无人驾驶汽车实际道路测试，是欧洲首个批准无人驾驶汽车道路测试的。英国政府计划于 2017 年开始在高速公路上测试无人驾驶汽车，同时该国将清除束缚自动驾驶车的法规，其中包括交通规则，以及驾驶员必须遵守的政策法规。</p>

资料来源：慧聪安防网、猎云网、工信部、雷锋网、搜狐网，天风证券研究所

表 3：中国也在加速完善政策法规推动智能驾驶发展

时间	政策
2015 年	国务院印发了《中国制造 2025》，将智能网联汽车列入未来十年智能制造发展的重点领域，同年《中国智能网联汽车标准体系建设方案》出台。
2017 年 12 月 19 日	北京市交通委联合市公安局、市经济信息委等部门，制定发布了《加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见》和《自动驾驶车辆道路测试管理实施细则》两个指导性文件。
2018 年 5 月 1 日	工信部、公安部、交通部三部委印发《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》。《管理规范》于 2018 年 5 月 1 日起实施，地方将制定实施细则，具体组织开展自动驾驶道路测试工作。
2018 年 12 月 25 日	工业和信息化部关于印发《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》的通知
2019 年 1 月 10 日	工信部部长苗圩：今年我国部分地区将发放 5G 临时牌照，车联网将来在我们的路网上面，也要进行数字化信息化的改造

资料来源：中国政府网，工信部，公安部，交通部，天风证券研究所

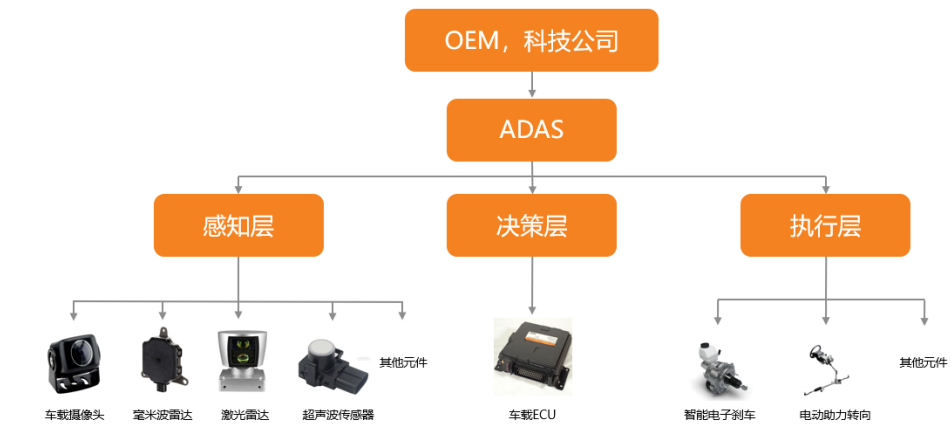
表 4：中国智能驾驶产业发展规划

时间	内容
至 2020 年	汽车产业规模达 3000 万辆，驾驶辅助/部分自动驾驶车辆市场占有率达到 50%
至 2025 年	汽车产业规模达 3500 万辆，高度自动驾驶车辆市场占有率达到约 15%
至 2030 年	汽车产业规模达 3800 万辆，完全自动驾驶车辆市场占有率接近 10%

资料来源：中国汽车工程学会，天风证券研究所

无人驾驶需要感知、决策、执行三个层面的几十种零部件高效、稳定地配合工作才能完成，涉及产业链广。其产业链主要由 OEM、Tier1（ADAS）厂商、Tier2（毫米波雷达、电子转向、电子制动等）厂商构成。

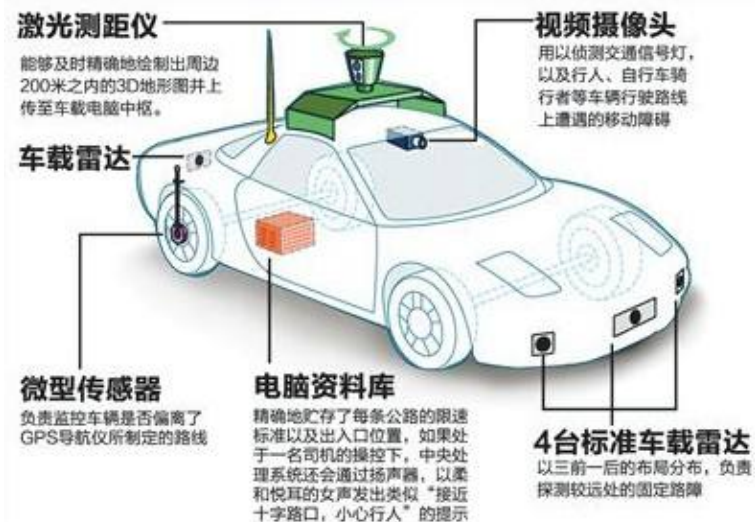
图 35：无人驾驶产业链



资料来源：钛媒体，天风证券研究所

**感知层：**ADAS 能够实现辅助驾驶和半自动驾驶的前提是基于各类传感器完成对车内外环境的感知。感知模块主要产品有摄像头、激光雷达、毫米波雷达、高精度地图。摄像头相比其他传感器成本低廉，可以检测颜色、距离和各种光线条件。通过环境感知技术，可以快速识别车道、车辆、行人和交通标志。车内摄像头则可以实时观察车内人的动向，形成人车交互。激光雷达通过释放多数激光，根据反射回来的激光来测算目标与自己的距离，通过这些反射数据，激光雷达可以形成周围的高清 3D 图像。但是激光雷达在雨雪或者雾霾天精度会下降而且价格昂贵。毫米波雷达通过发射电磁波来测算目标物与自己的距离，其优点十分明显，就是穿透性强，不受雨雪天气和雾霾的影响，可以在没有光线的环境中工作；但是其致命的缺点是无法检测到行人，且其精度不及激光雷达。

图 36：ADAS 感知模块示意图



资料来源：雷锋网，天风证券研究所



高精地图明显区别于普通导航地图，其绝对坐标精度要求更高，而且要求含有丰富的道路交通信息元素。普通导航地图的精度一般为 10 米左右，而高精度地图的精度要求却是在亚米级。另外，高精度地图在反映道路信息的同时，还要提供实时的车辆交互信息，以帮助车主做决策。

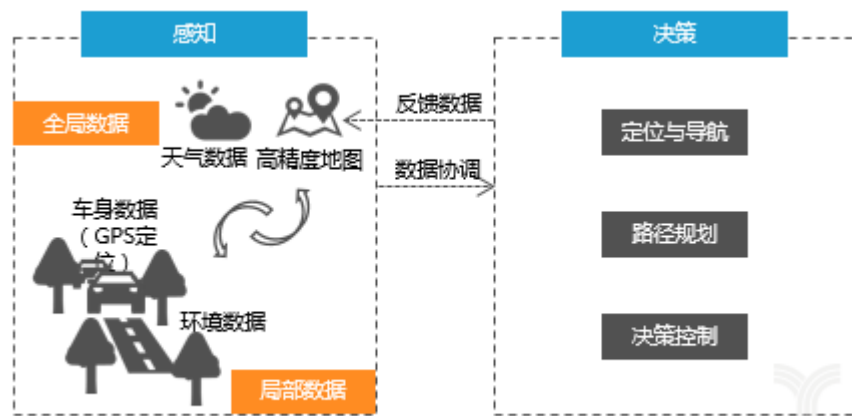
图 37：高精度地图示意图



资料来源：爱卡汽车，天风证券研究所

**算法层：**无人驾驶的决策层就是通过反映回来的信息，建立相应的模型，通过分析，制定出最适合的控制策略，代替人类进行驾驶。这个部分的任务类似于下达命令，即告诉车辆如何驾驶，比如保持车道，保持车距，避开障碍物等。但是，真实的路况是十分复杂的，而且不同人面对不同的路况也有不同的解决对策，这就要求驾驶决策算法拥有十分完善高效的人工智能技术以及大量的真实数据。这些数据必须覆盖多数罕见的路况。决策层就相当于无人驾驶技术的“大脑”，它需要不断地进行实际路测和虚拟路测来完善算法的环境感知能力和路径能力，从而将发生交通事故的概率降到最低。

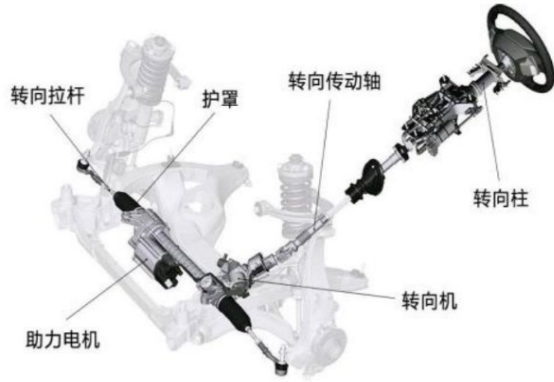
图 38：智能驾驶决策图



资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

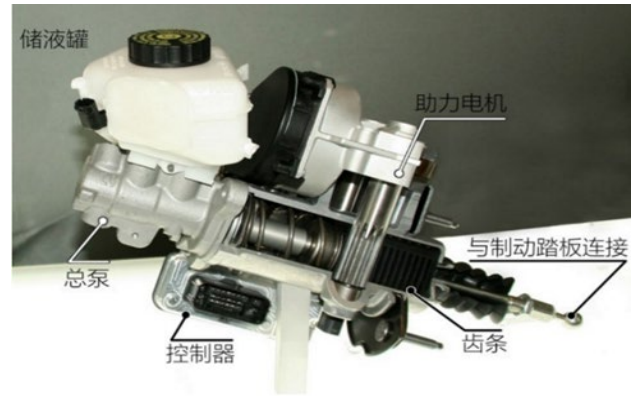
**执行层：**ADAS 执行层主要由电子制动、电子驱动以及电子转向三个部分构成。除以电机为核心的驱动外，电子转向和电子制动核心部件是电动助力转向系统(EPS)和智能汽车刹车系统(ABS)，目前均为中高端汽车的标配。EPS 是指在机械结构的基础上加入电子控制单元(ECU)和助力电机，相比传统液压助力转向系统，能耗更低、占用空间更小。ABS 是通过机械装置与电控单元组成的机电一体化产品，能够更高效、更快的对汽车进行制动，并能实现部分主动安全的功能。

图 39：电动助力转向系统（EPS）



资料来源：爱卡汽车，天风证券研究所

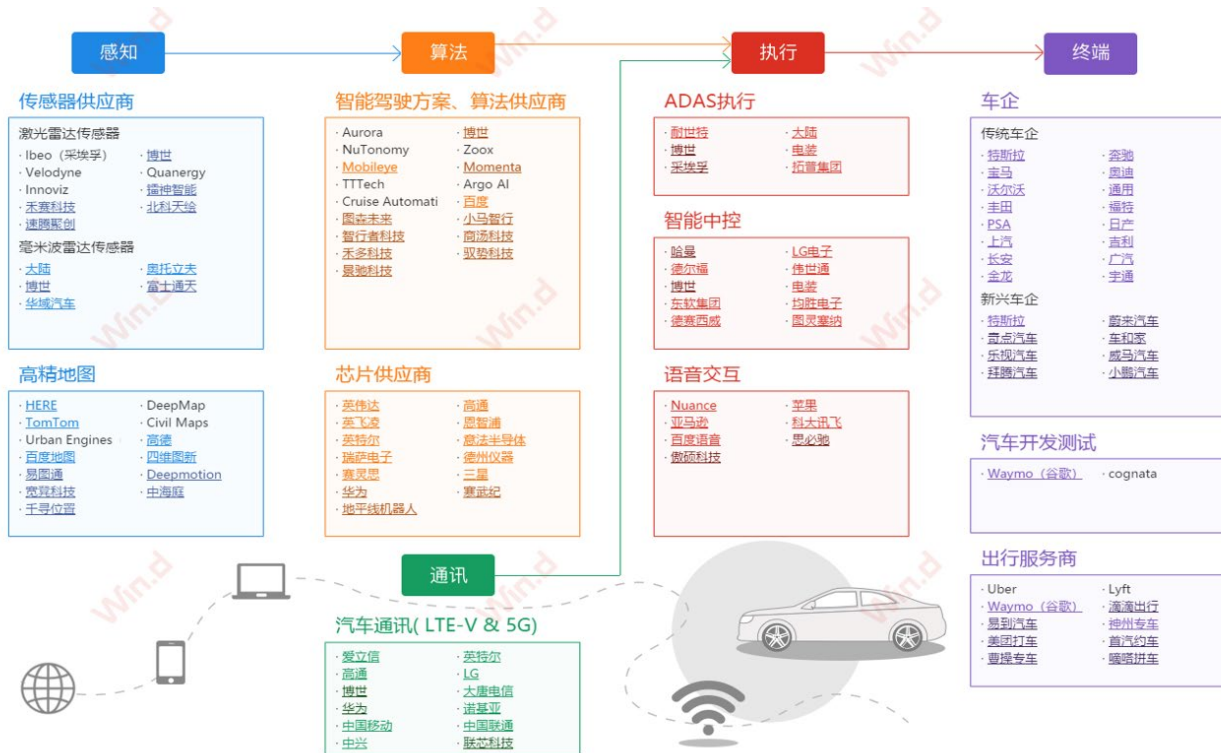
图 40：智能汽车刹车系统（IBS）



资料来源：汽车之家，天风证券研究所

国内 LEVEL 3 以下自动驾驶布局均较为完善。我们按主要产品将公司大致分类至感知层和执行层。其中，感知层面，主要产品有摄像头和毫米波雷达。上游车载镜头的主要供应商为联创电子和舜宇光学；车载摄像头及毫米波雷达的主要供应商有华域汽车、均胜电子、欧菲科技、德赛西威、华阳集团、保隆科技、索菱股份、路畅科技等。执行层面，主要产品有 ESC（电子稳定控制系统）、AEB（紧急自制系统）、EPB（电子驻车系统）、EPS（电子助力转向系统）等，主要供应商有亚太股份、万安科技、拓普集团。此外，值得关注的是，国内若干算法方面的初创公司经过几年发展后，也开始崭露头角。

图 41：智能驾驶产业链图谱



资料来源：Wind、天风证券研究所

国内研发配套逐步落地，国产产品迎放量期。目前国内参与无人驾驶感知层的各公司已完成了最初期的积累，产品即将进入批量供应阶段；而参与到执行层各公司的部分产品已实现量产。感知层面中，华域汽车和均胜电子作为先行者，产品已成功配套上汽、吉利、蔚来等客户；而如德赛西威、华阳集团、保隆科技等后发者目前也已经拿到了多家车企的定点订单，落地在即。执行层面中，耐世特已实现全球供货，拓普集团、亚太股份、万安科技的部分产品已实现量产，新一代产品也处于测试阶段。

表 5：中国智能驾驶相关各公司产品落地情况

公司名称	主要产品	产品研发阶段	配套客户	产品营收占比 18H1
联创电子	车载镜头	ADAS 领域为特斯拉批量供货, 为国际知名算法方案公司 Mobileye 和 Nvidia 提供镜头, 8MADAS 车载镜头已经开发完成	特斯拉、Mobileye、Nvidia	
舜宇光学	车载镜头	已完成 400 万和 800 万像素车载镜头的研发, 车载镜头出货量全球第一	宝马、奔驰、奥迪等	
华域汽车	毫米波雷达	24GHz 后向毫米波雷达已具备量产能力处于市场开拓阶段, 77GHz 角雷达完成样件开发, 77GHz 前向毫米波雷达正在研发中	24GHz 配套上汽乘用车	
均胜电子	前视、环视摄像头	已实现配套	前视摄像头配套吉利领克、环视摄像头配套蔚来汽车	
欧菲科技	车载摄像头	已获得定点通知书, 产品陆续进入量产阶段		1.1%
德赛西威	车载摄像头、毫米波雷达	高清摄像头和环视系统已经实现量产; 全自动泊车系统在预计年内量产; 高度自动化的毫米波雷达生产线已搭建完成并达到可量产状态	已与小鹏汽车签署战略合作协议	
华阳集团	车载摄像头	欧规电动车车规摄像头研发完成, 已批量供货; 广角多画面可触屏控制摄像头已完成产品开发; 内置动态轨迹摄像头完成样件试制		
保隆科技	车用压力传感器、360 环视摄像头、毫米波雷达	360 环视预计于 2018 年下半年量产; 毫米波雷达产品现处于设计验证阶段	压力传感器已经拿到上汽集团自主品牌和上汽通用的定点; 360 环视获得吉利项目定点	
索菱股份	ADAS 系统、360 环视系统、毫米波雷达	已研发出 ADAS 系统(包括 FCW、PCW、LDW 等)、360 环视系统、毫米波雷达 (24GHz、77GHz)	众泰	
路畅科技	FCW (前方防碰撞预警)、360 环视	车辆 360 度 3D 全景大批量试产; 前方防碰撞预警 (FCW) 及车道偏离报警小批量试产; 已完成开发 AEB、AP 产品		
拓普集团	自动刹车系统 AEB	已量产第一代产品 EVP, 目前正在研发 IBS	配套国内合资自主等多个客户	2.2%
亚太股份	ACC、ESC、AEB、EPB	公司智能驾驶团队成员驾驶改装公司智能驾驶产品的试验车开始全国路试。公司的 EPB 产品有大批量供货, ESC 有小批量供货。	与奇瑞、北汽、东风小康、浙江合众等建立合作关系	
万安科技	EPB、ESP、EBS、EPS	已完成 EBS、EPB 的开发及整车匹配测试, 电子机械制动 EMB 目前在装车测试	EBS 已与陕重汽、集瑞重卡合作, 完成了整车匹配测试具备小批量生产能力	
耐世特	EPS 和线控转向等系统	转向系统已实现量产, 覆盖从小轿车到重型卡车全球各类车型为其提供 ADAS 功能	全球性客户	

资料来源: 公司公告、天风证券研究所

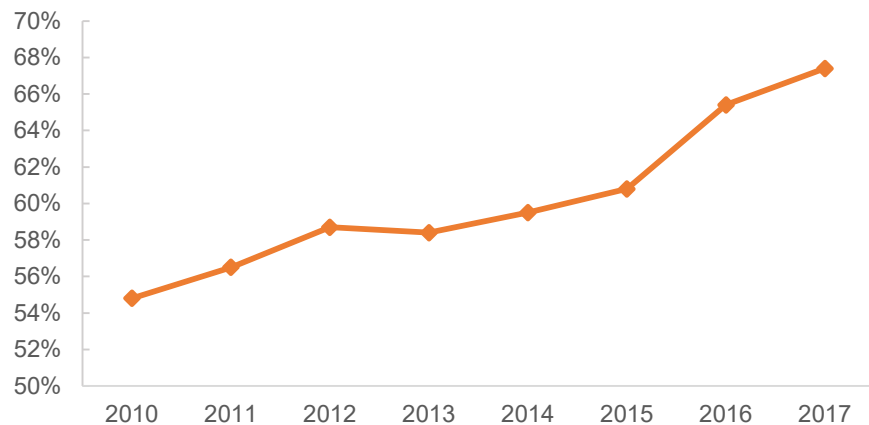
## 5. 科创板之于新能源行业：助力新能源行业从政策驱动向技术驱动转型——天风电新杨藻团队

### 5.1. 新能源：承载中国能源转型、产业升级重任

#### 5.1.1. 新能源是我国能源安全的现实需求

新能源承载着中国能源转型、产业升级的重任。根据中国石油集团经济技术研究院发布的《2017年国内外油气行业发展报告》，中国2017年石油净进口量为3.96亿吨，同比增长10.8%，石油对外依存度高达67.4%。从能源安全的角度考虑，推广新能源能有效降低石油使用量从而减少石油对外依赖度，同时大幅减少污染物排放。我国近年来对新能源领域不断加大推广力度，初步构建“能源端（光伏、风电、氢能源等）——输送端（特高压、储氢运氢等）——使用端（锂电、燃料电池等）”的新能源大版图。

图 42：中国石油对外依存度

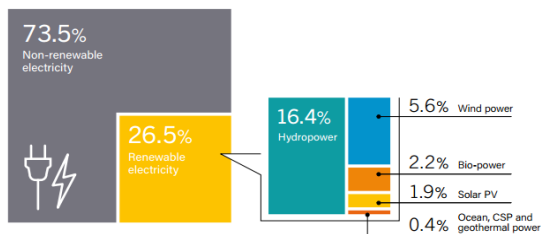


资料来源：中国石油企业协会，中国油气产业发展研究中心，天风证券研究所

#### 5.1.2. 产业升级：新能源所带来的历史机遇

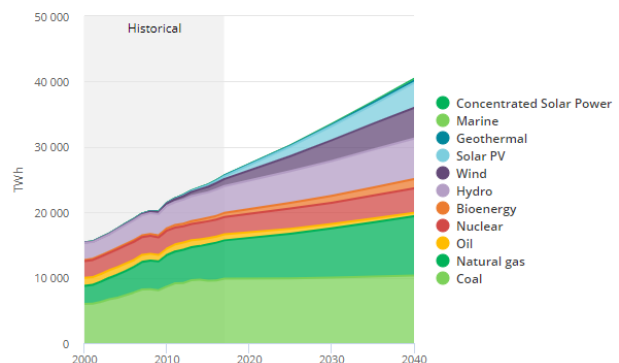
根据 renewable 2018 的数据，2017 年，光伏发电量仅仅占全球发电量的 1.9%，而从远期看，光伏发电的占比将持续提升，成为世界能源的重要组成，因此具备非常重要的战略地位。

图 43：光伏发电量仅仅占全球发电量的 1.9%，具备广阔发展空间



资料来源：Renewable，天风证券研究所

图 44：光伏发电将成世界能源重要组成



资料来源：IEA，天风证券研究所

新能源汽车也能为我国汽车关键零部件领域带来“弯道超车”的机遇。我国汽车销售全球领先，而零部件，尤其是核心零部件销售水平落后。根据中汽协数据，我国2017年销售汽车合计2888万辆，而全球汽车总销量超9000万辆。对应汽车零部件市场规模超10万亿人民币，空间巨大。

但根据《美国汽车新闻》评选的全球汽车零部件供应商百强榜中，日本有 28 家企业入围，美系企业 22 家入选，德系 17 家入围且名次靠前，而中国仅有 5 家企业入围，且除延锋汽饰外排名较为靠后。**因此，作为汽车销售大国，我国亟需向汽车强国转变。**

表 6：全球汽车零部件百强榜 TOP20 及中国企业数据（单位：亿人民币）

排名	企业名称	2017 年营收	2016 年营收	国别	市值
1	博世	3550	2986	德国	
2	采埃孚	2726	2470	德国	
3	麦格纳	2501	2340	加拿大	
4	电装	1824	2323	日本	2622
5	大陆	3295	2098	德国	1239
6	爱信精机	2291	2015	日本	989
7	现代摩比斯	2190	1747	韩国	1345
8	弗吉亚	1270	1329	法国	745
9	李尔	1316	1192	美国	
10	法雷奥	1393	1116	法国	976
11	安道拓	1102	1081	美国	326
12	德尔福	1138	1070	美国	
13	矢崎		1002	日本	
14	延锋汽饰	963	834	中国	766
15	住友电工	1821	824	日本	789
16	马勒	813	782	德国	
17	松下汽车系统		770	日本	
18	蒂森克虏伯		705	德国	
19	舍弗勒	1050	699	德国	162
20	捷太格特	842	692	日本	317
66	英纳法		208	中国	
71	中信戴卡		173	中国	
81	德昌电机		133	中国	
93	敏实集团	114	94	中国	340

资料来源：Wind，雅虎金融，美国汽车新闻，天风证券研究所

注 1：该媒体每次评选百强时，需要厂商提供公司名称、所在地、联系方式以及相关数据，通常国际化程度较高、对百强榜重视的企业会相应配合，因而可能获得一席之地。而部分知名厂商根据常识拥有较大的配套业务规模，但却不见入围榜单，可能是未提供相关信息。

注 2：原单位为外币的，根据 2018.06.05 的汇率折算成人民币，市值也抓取 2018.06.05 数据

注 3：表内营收为集团汽车板块业务营收，而非总营收

总体客观来说，较欧美日韩，我国汽车及汽车零部件产业仍然处于落后状态。我国汽车工业起步较晚，技术积累相对薄弱，近年来有吉利、长城、长安、上汽这些能与海外汽车集团初步较量的整车企业，也走出部分像延锋汽饰、均胜电子这样优秀的零部件企业。根据我们对国内龙头汽车零部件企业市值与 2017 年营收的梳理，其体量与营收与全球汽车零部件领军企业差距明显。

表 7：国内龙头汽车零部件企业市值与营收（单位：亿人民币）

企业	2017 年营收	市值
延锋汽饰（华域汽车）	962.65	805
均胜电子	257.79	247
玲珑轮胎	139.18	215
福耀玻璃	187.16	610
敏实集团	113.84	355

拓普集团	50.9	139
万里扬	50.3	116
万丰奥威	101	238
世纪华通	34.64	479
银亿股份	125	359
光启技术	3.7	295
亚普股份	71	218
威孚高科	89	212
万向钱潮	111	216

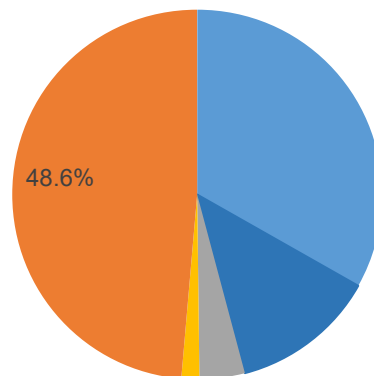
资料来源：Wind，天风证券研究所

注：市值以 2018.06.08 收盘价为准

相较于传统汽车，电动汽车构造相对简单，最核心的零部件就是“三电”（电池，电机，电控），而其中动力电池成本最高。根据我们测算，纯电动汽车中动力电池占整车成本的约 50%。其技术进步对整车性能（续航里程、安全性等）影响巨大，且其成本下降对于新能源汽车平价化推广至关重要。在汽车电动化已经成为未来十年产业大趋势的背景下，动力电池已经成为新的产业高地。

图 45：动力电池占据纯电动汽车近半成本（以 300km 续航 A 级车测算）

■ 车身 ■ 电机 ■ 高压线束等 ■ 车载充电机等 ■ 电池



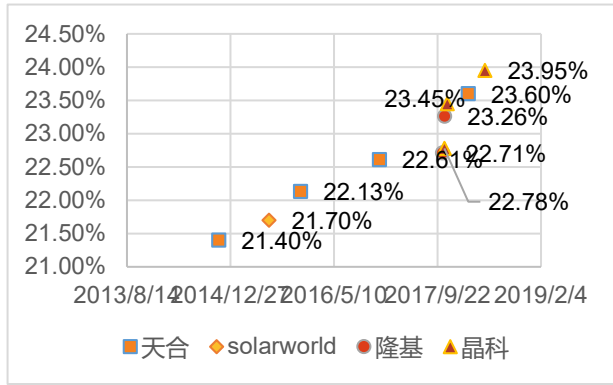
资料来源：Wind，鑫椏资讯，天风证券研究所

## 5.2. 新能源已从政策驱动转向技术驱动

新能源作为一个新兴产业，所以在起步阶段需要政策的相关倾斜。但在政策逐步退出的背景下，技术驱动已经成为产业发展的最大驱动力。

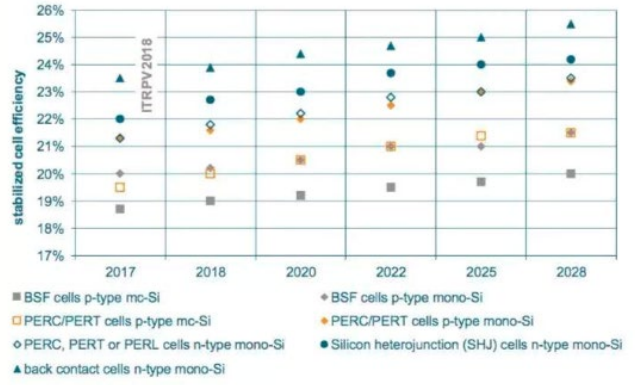
以光伏行业产业为例，各光伏企业都非常重视研发投入，推动光伏电池效率不断提升。在最为核心电池环节，当前节点，PERC 电池是主流电池技术，我们可以看到近年来，PERC 电池转换效率的世界纪录被不断刷新。而其他电池的技术路线方向 N 型电池，HJT 电池未来的效率也有进一步提升的空间，而这一切都要依靠头部企业的不断研发投入才能实现。光伏组件环节的叠瓦技术，拼片技术，双玻技术等等，都是未来进一步降低光伏发电度电成本，提高组件能量转换效率的重要方向，光伏发电前景大有可为。

图 46: PERC 电池的效率不断被刷新



资料来源: Taiyangnews, PERC 电池技术, 天风证券研究所

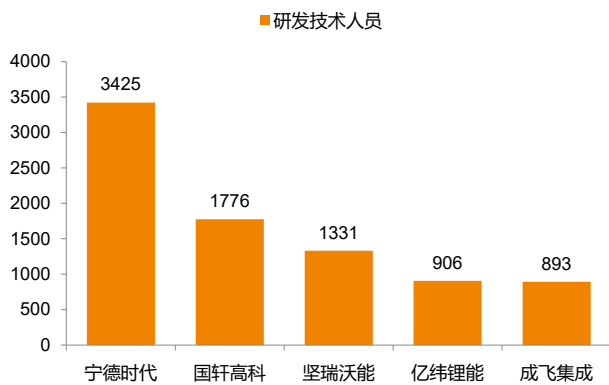
图 47: 光伏电池的效率趋势预测



资料来源: IPRTV, 天风证券研究所

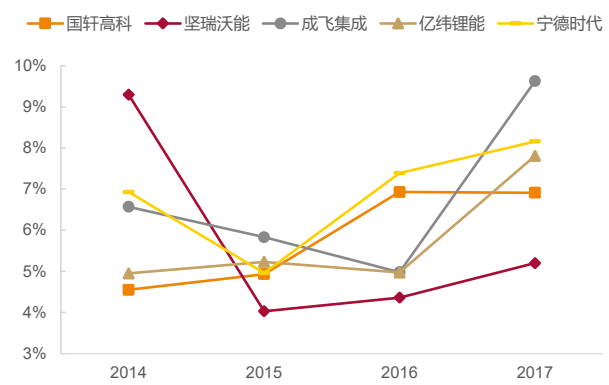
而动力电池领域, 企业对于研发投入也是相当重视。产业龙头宁德时代 2017 年底拥有研发技术人员 3,425 名, 其中, 拥有博士学历的 119 名、硕士学历的 850 名, 并包括 2 名国家千人计划专家和 6 名福建省百人计划及创新人才, 整体研发团队规模和实力在行业内处于领先。完善的研发体系、强大的研发团队推动公司研发技术水平持续提升。截至 2017 年 12 月 31 日, 公司及其子公司共拥有 907 项境内专利及 17 项境外专利, 正在申请的境内和境外专利合计 1,440 项。

图 48: 主要锂电公司研发技术人员数量 (2017 年底)



资料来源: 宁德时代招股说明书, Wind, 天风证券研究所

图 49: 研发费用占主营业务收入比例



资料来源: 宁德时代招股说明书, Wind, 天风证券研究所

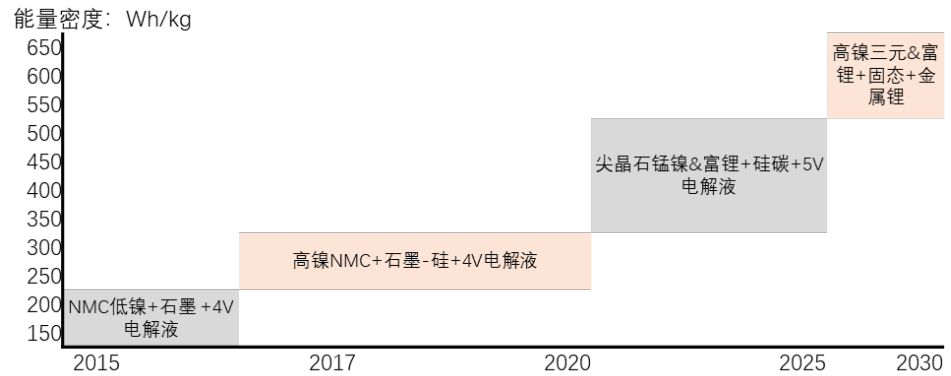
表 8: 公司整体研发费用占收入比例对比

项目	2014 年	2015 年	2016 年	2017
国轩高科*	-	4.93%	6.93%	6.91%
坚瑞沃能*	-	-	4.36%	5.20%
成飞集成	6.57%	5.83%	4.98%	9.63%
亿纬锂能	4.95%	5.23%	4.97%	7.81%
以上公司平均值	5.76%	5.33%	5.31%	7.39%
宁德时代	6.93%	4.96%	7.39%	8.16%

资料来源: 各公司公告, 天风证券研究所

\*注: 因国轩高科和坚瑞沃能的锂电池资产业务分别在 2015 年和 2016 年置入, 因此之前的数据不采纳

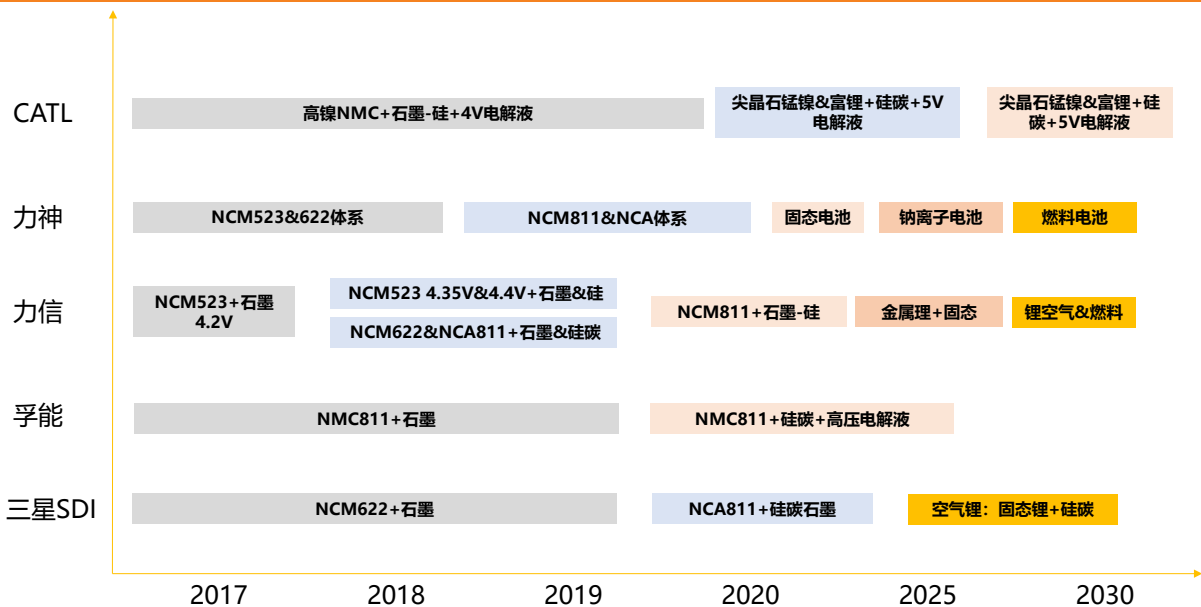
图 50: CATL 产品规划



资料来源：宁德时代招股说明书，CIBF2018，天风证券研究所

与其国内外竞争对手纵向对比，其产品规划详尽，新材料的应用方面也略领先于同行。

图 51: 部分电池企业电池技术路线规划比较



资料来源：公司官网，高工锂电，第一电动，CIBF2018，天风证券研究所

从能量密度数据上，可以看到我国龙头企业的水平基本上与全球处于同一水平，未来需要持续研发投入，保证技术的领先。

表 9: 电池企业电芯能量密度规划细节

电池制造商(Wh/kg)	2017-2018	2019	2020	2025	2030
LG 化学(软包)	NCM622 250	NCM 712 270	NCM712/NCMA712 260-270		
SKI(软包)	NCM622 260	杂 NCM811 270	2022 年纯 NCM811 275		
三星 SDI(方形)	第 3 代电池 210-230	第 3.5 代电池 250	2021-2022 第 4 代电池 NCM811 270-280 2023 第 5 代电池 300-350		
宁德时代(方形)	NCM 523 230-250	NCM 811 250-280	NCS811 镍铬硅 300-350	固态高压锂电池 350-500	锂空气电池 500-700
松下(圆形)	NCA 21700 340				

数据来源：pushEVs，松下官网，高工锂电，第一锂电等，天风证券研究所整理



在燃料电池领域，中国企业起步相对较晚，还处于逐步突破关键零部件环节，实现进口替代的过程。在科研领域还需持续加大投入。各个关键零部件的技术水平总结如下：

**催化剂：**常用的商用催化剂是 Pt/C。由于铂的价格高，催化剂成为电堆中成本最高的部件之一。目前国内外研究通过结构设计、使用合金材料等方式来降低铂的用量。贵研铂业在 Pt/C 制备上已具备较为成熟的技术。

**碳纸：**加工后成为气体疏散层。国内在碳纤维领域的研究与海外仍有差距，目前国内外企业主要采购日本东丽、巴拉德。

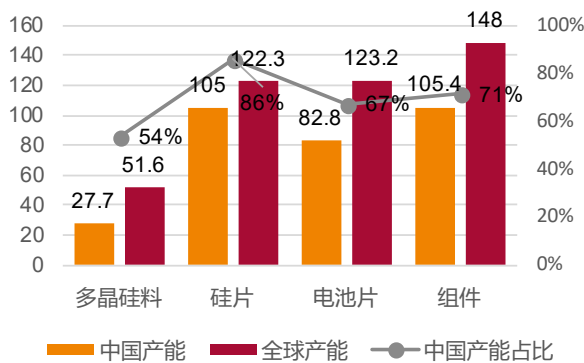
**质子交换膜：**核心作用为传导质子，隔绝两极。目前主流使用全氟材料，与氯碱行业所使用的交换膜类似，技术难度较低，目前国内已具备较好制备的技术，且成本下降空间较大。国外优质供应商：杜邦、戈尔、陶氏、3M、旭化成；国内优质供应商：东岳集团。

**双极板：**主要用于氢气和氧气的分隔与传导，并收集电流。目前主流路线有石墨极板、金属极板、复合板这三种。其中，石墨板和金属极板较为常见。金属极板制造方便且体积小，但存在腐蚀问题，影响电堆寿命。

### 5.3. 新能源的全球争夺已经开始

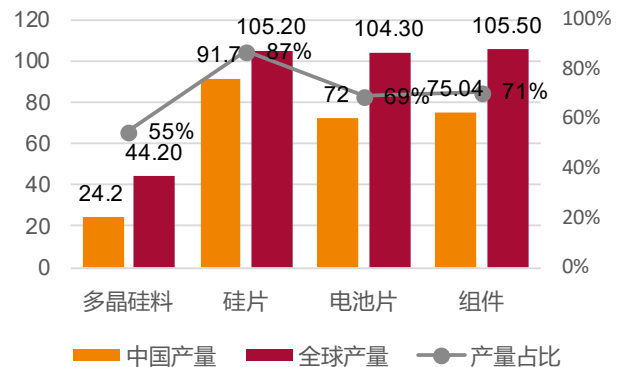
新能源领域中国布局相对完善，技术和市场优势明显。根据统计，2017 年中国的多晶硅料、硅片、电池片、组件的有效产能分别为 27.7 万吨(全球占比 54%)，105 GW(全球占比 86%)，82.8 GW (全球占比 67%)，105.4 GW (全球占比 71%)；多晶硅料、硅片、电池片、组件的产量分别为 24.2 万吨(全球产量占比 55%)、91.7GW(全球占比 87%)、72 GW(全球占比 69%)、75GW (全球占比 71%)，说明我国光伏制造行业已经在全球处于领导地位。

图 52：2017 年光伏产业链各环节产能（万吨，GW）



资料来源：CPIA，天风证券研究所

图 53：2017 年光伏产业链各环节产量（万吨，GW）



资料来源：CPIA，天风证券研究所

近年来海外市场光伏项目的招标光伏电价不断降低，已经接近或者低于当地火电水平，如 2017 年阿布扎比项目招标 2.42 美分/千瓦时，2017 年墨西哥招标光伏电价仅仅为 1.77 美分/千瓦时，光伏电价在这些区域是非常有竞争力的，光伏在海外部分国家和地区或将率先实现平价。

表 10：近两年海外部分区域的光伏中标电价已经低于 2 美分

国家	项目容量 (MW)	电价	
		美分/kWh	元/kWh
沙特阿拉伯	300	1.786	0.118
墨西哥	593	1.97	0.130
阿联酋	350	2.42	0.160
美国	26	2.67	0.176
智利	不详	2.91	0.192
墨西哥	1853	3.28	0.216
秘鲁	185	4.80	0.317
印度	250	4.90	0.323

阿根廷	1853	5.50	0.363
赞比亚	73	6.70	0.442

资料来源：智汇光伏，天风证券研究所

但在发展较为初期的新能源汽车和燃料电池领域，全球竞争格局还在加剧。根据高工锂电数据统计，2017 年全球动力电池出货量前十的企业中有 7 家来自于中国，而剩余三家分别为松下、LG 化学、三星 SDI。作为日韩系最具代表性的老牌锂电巨头，三家均在拥有一定的中小型消费锂电池研发生产积累之后进入动力电池领域。目前这三家动力电池企业都在加速中国和海外产能布局，未来全球市场的竞争将进一步加剧。

### LG 化学全球扩产计划

LG 化学在全球一共有五大动力电池工厂：欧洲波兰工厂、欧洲荷兰工厂、美国密歇根工厂、中国南京工厂和韩国吴仓工厂。

**欧洲波兰工厂**：2018 年产能 15.4GWh，2020 年 38GWh，2021 年起维持 44.9GWh 产能，平均每年产能增加 10+GWh。

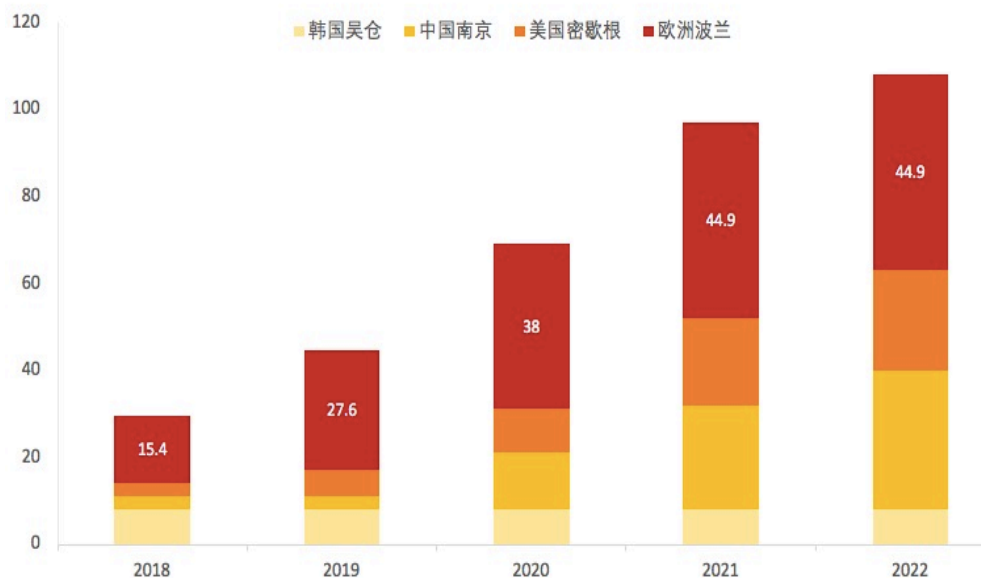
**欧洲荷兰工厂**：2017 年产能 2.25GWh，到 2020 年产能达到 8.4GWh。

**美国密歇根工厂**：2018-2020 年产能维持稳定，2021 年起产能显著提升约为 10GWh。

**中国南京工厂**：目前产能约 3GWh。2018 年 7 月在滨江开发区新建动力电池项目投资 20 个亿，增加动力电池 16 条产线，储能电池 3 条产线，小型电池 4 条产线。预计 2020 年产能达到 13.4GWh，2022 年 26GWh，2023 年全面达产后产能达到 32GWh。

**韩国吴仓工厂**：2016 年产能 8.1GWh，2017 至 2018 年维持 8.1GWh 产能不变，之后也会维持原有产能不变。

图 54：LG 化学各工厂产能规划（GWh）



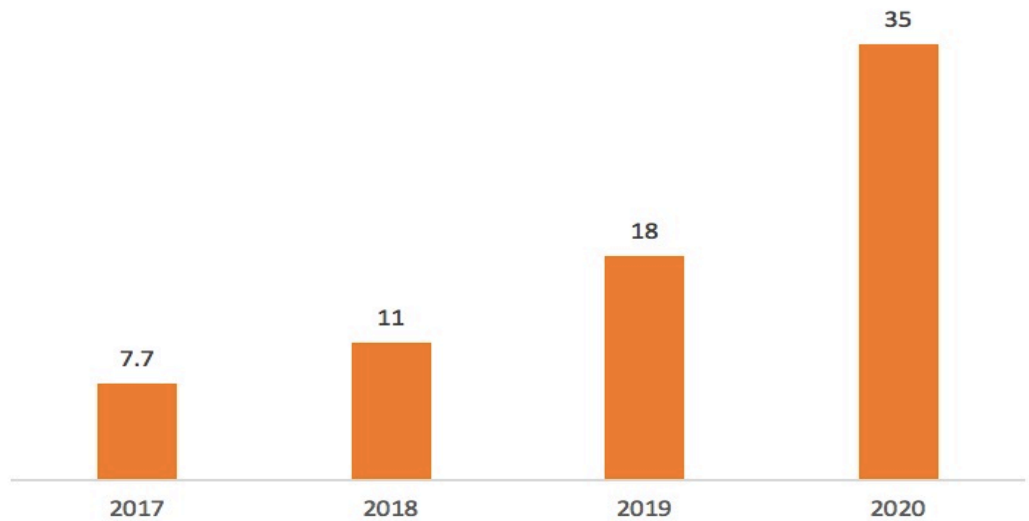
资料来源：钜大锂电官网，天风证券研究所

### 三星 SDI 全球扩产计划

**产能扩张谨慎，以中国工厂为主。**相较 LG 化学、宁德时代，三星 SDI 扩产相对保守。2017 年产能 7.7GWh，2018 年预计 11GWh，到 2020 年总产能只有 30-40GWh，仅为 LG 一半左右。工厂主要分布在中国西安、天津、南京，合计产能占三星总产能一半以上。韩国和

匈牙利工厂产能较少。

图 55：三星 SDI 总扩产计划 (GWh)



资料来源：三星 SDI 官网 business korea，中国汽车三十人智库，benchmark mineral intelligence，天风证券研究所整理

**西安工厂：**当前产能5GWh，未来规划新增1条3GWh产线，预计到2020年产能10-15GWh。还有2条线下半年大概率招标，规划投资35个亿。

**天津工厂：**产能3GWh主要生产圆柱电池，今年新投资一条产线用于生产圆柱21700电池。

**韩国蔚山工厂：**月产90万块电芯，当前产能或已达年产1440万块电芯。

**匈牙利工厂：**18年3季度产能达到2GWh，可配套4万辆EV，规划新增产能达产后可配套5万辆EV。

表 11：三星 SDI 扩产计划

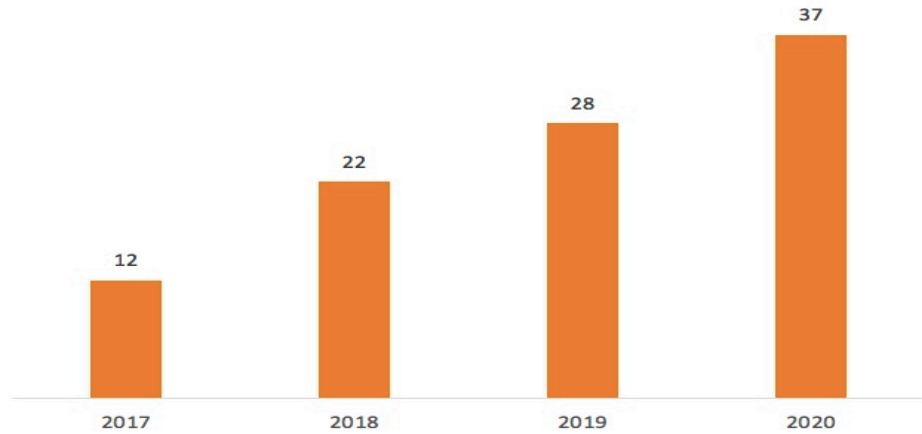
时间	总产能 (GWh)	工厂
2017	7.7	西安工厂：4.7GWh (2017)，10-15GWh (2020)
2018	11	天津工厂：3GWh (圆柱)
2019	18	韩国 (蔚山)：月产90万块电芯，年产1440万电芯
2020	30-40	匈牙利：2GWh (2018)，配套4万辆EV

资料来源：三星 SDI 官网，business korea，中国汽车三十人智库，benchmark mineral intelligence，天风证券研究所整理

### 松下全球扩产计划

2017年松下动力电池出货量10GWh位列全球第二，其圆柱电池主要供应特斯拉。目前松下在美国内华达州工厂产能已达到20GWh，预计2020年可达到35GWh。根据特斯拉2020年Model S/X/3总计销量目标64万辆电动车，按照平均单车带电量64kWh来估测，则2020年动力电池需求量达到40.8GWh，与松下产能相差无几。工厂选址方面松下对特斯拉亦步亦趋，今年7月特斯拉公布上海建设“Dreadnought”工厂计划，预计2020年生产30万辆电动车，对应动力电池总需求20GWh，松下表示愿与特斯拉合作在上海另建电池厂。除圆柱电池外松下也生产方形电池，2017年日本工厂产能约2GWh主要供应丰田汽车。松下还在中国大连建厂生产方形电池意图打入中国市场，2018年达产后可以供应20万辆新能源车。

图 56：松下总扩产计划（GWh）



资料来源：第一锂电，天风证券研究所整理

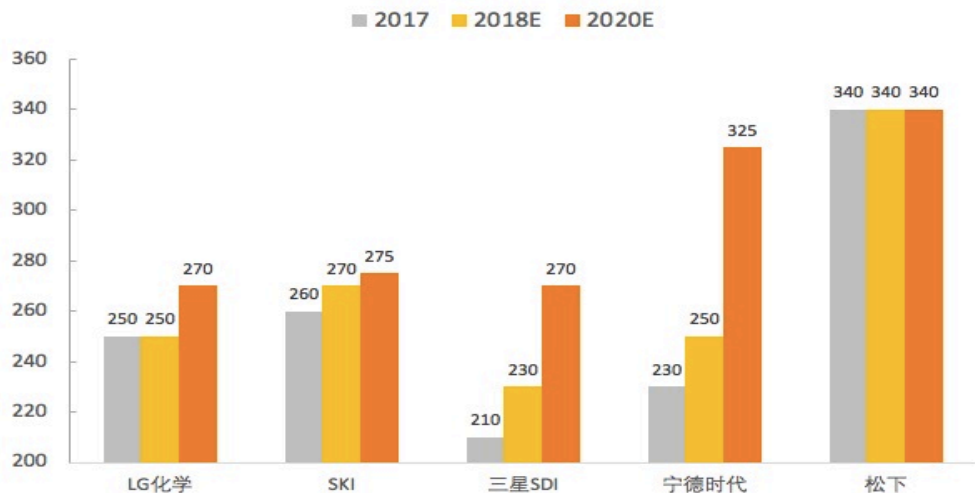
注：未计入大连工厂和合资工厂产能

表 12：松下各工厂扩产计划

工厂	形状	产能
美国内华达州工厂(Gigafactory)	圆柱	2017年 8GWh 2018年 20 GWh 2020年 35GWh
日本 sumoto 工厂	方形	2017年 2GWh
中国大连工厂	方形	2018年 20 万电动车
中国苏州（苏州捷新合资）	圆柱	2017年 1 亿只电芯

资料来源：第一锂电，天风证券研究所整理

图 57：动力电池厂商电芯能量密度规划（Wh/kg）



资料来源：pushEVs，松下官网，高工锂电，第一锂电等，天风证券研究所整理

#### 5.4. 科创板为新能源的持续突破带来机遇

新能源作为我国的重要战略，发展前景已经没有什么质疑。但企业在发展中依然遇到不少问题，我们对其进行了部分总结。

##### 1、产业链起步早，技术有待突破

燃料电池的部分关键零部件和系统技术与世界先进水平有一定差距；新能源汽车与燃油汽

车性能和易用性还存在差距。

## 2、产业规模小，短期难以盈利

虽然在光伏和锂电领域已经发展出一批全球龙头，但类似燃料电池这样的领域，仍多为处于起步期的企业。与此同时，2018年全国燃料电池汽车销量仅为1527辆，尚无法支撑起整个产业。

## 3、企业规模小，融资困难

与国外三星和松下这些财团相比，我国不少新能源企业为初创公司，融资渠道少，难度高，影响到研发的持续投入。

作为一个处于快速发展的行业，虽然我国在新能源各个领域起步都较早，但如果需要维持领先优势，除了产业政策的顶层设计外，保证产业链内企业的活力也十分关键。尤其对于部分初创企业，初期技术研发投入大，而市场尚未启动，难以盈利，所以我们认为科创板的推行，将为这些企业的融资与再融资提供更为便利的渠道，提升新能源领域的技术活力，维持我国新能源产业的领先优势。

## 6. 科创板之于医药行业：医药创新腾飞的起点——天风医药郑薇团队

### 6.1. 科创板有望成为中国医药纳斯达克

科创板的开放，对于生物医药板块影响较大，我们认为科创板有望成为中国的纳斯达克。我们分析纳斯达克板块，生物医药类公司数量占比全行业第一。2019年3月2日，纳斯达克板块共有2734只股票，其中222家是医疗保健类公司，而过去10年纳斯达克的生物技术指数，股价表现具有明显的相对收益。

图 58：纳斯达克生物技术指数与纳斯达克指数对比（红色为纳斯达克指数）



资料来源：Wind，天风证券研究所

医药产业的使命是对抗人类疾病，呵护民众健康，其产品表象是持续的升级换代，内在的核心是研发创新，创新的高风险需要特殊的资本（市场）进行匹配。由于医疗产品的特殊性，使得它的研发周期久、研发投入大、失败风险高，一个新药的研发可能需要数十年时间，数十亿的投入，才可能闯过重重临床关卡，上市销售。然而之前的十年，没有任何的现金流的收入，在目前主板对于盈利水平的硬性要求下，使得很多生而创新的公司，无法高效融资，过度依赖外部投资，容易受到经济大周期的影响，创新之路崎岖坎坷。而科创板平台，对医药公司盈利不做要求，强调的是公司的创新和技术能力，而估值体系与现有体系不同，能够将创新产品进行 DCF 现金流的估值，给了硬核科技创新的土壤，为创新型的生物科技类公司创造了良好的资本环境。科创板的开放，旨在以硬科技为核心竞争力，为我国医药创新的最基本层-广泛的小而美生物科技类企业创造良好的资本发展条件，这将是生物创新公司的新纪元。

我们认为科创板对于产业的影响：

1. 将有力促进医药创新的金字塔底部—创新型生物科技小公司的发展，进而促进整个医药产业的发展。
2. 推动医疗新经济模式的发展，对于现有传统行业的冲击和变化，比如人工智能在医疗领域的应用、医疗信息大数据的应用、互联网医疗的蓬勃发展；
3. 加速行业分工，驱动产业以创新为核心竞争力；使得工业企业可以聚焦创新，促使医药产业各环节趋于专业化分工。
4. 通过推动生物科技类创新企业发展进而推动 CRO/CDMO 等产业的发展。

我们认为对于 A 股企业的影响：

1. 创新类公司的稀缺的降低，投资者有了更多的选择，估值会重新分化洗牌；

2. 作为估值锚点，重构尚未盈利的产品估值体系，进而重构整个创新药/器械估值体系。

除了科创板本身需要重点关注，我们认为由于科创板的上市，可能带来对于 A 股投资的主题投资机会。

1. A 股创新型企业的非上市产品，可以 DCF 贴现的模式估值重构；同时若相关 A 股公司控或者参股公司分拆上市，有望重构 A 股公司整体估值。
2. 关注研发投入占比较大的企业，研发投入将是创新的基础。
3. CRO/CDMO 行业有望受益，利好相关公司。

生物医药行业包含的细分覆盖面广泛，包括创新药、基因检测、医疗大数据、医疗器械、人工智能板块等，我们分别对于各个不同的板块产业趋势进行分析，以供投资者参考。

## 6.2. 创新药将是科创板未来最为受益的板块之一

2015 年以来，随着 7.22 临床自查核查打响药政改革的第一枪，政府逐步对药品准入监管进行了全方位的改革和制度化构建。2017 年 10 月，国务院《关于深化审评审批制度改革鼓励药品医疗器械创新的意见》的出炉以及后续《药品管理法》修正案、《药品注册管理办法》两个征求意见稿的出台更是从顶层设计的角度对药政改革进行了方向性指导。其具有深远的影响，意义在于为我国医药产业未来发展做了顶层设计：即鼓励创新，提升中国制药工业的创新和制造水平。

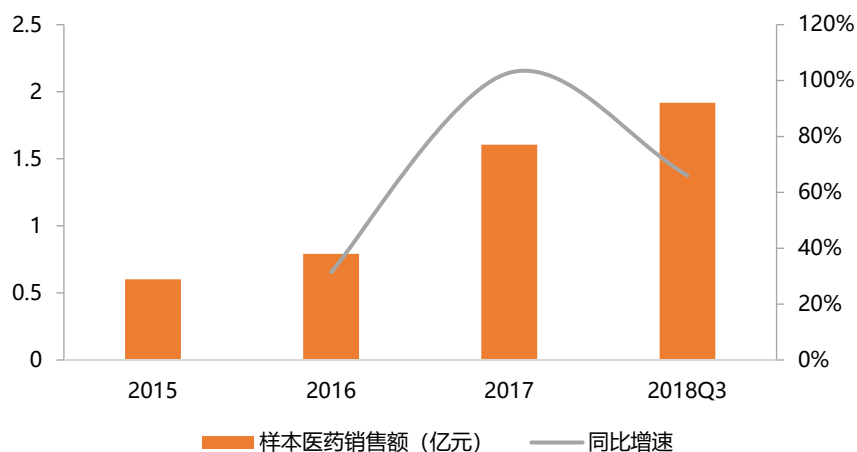
我们可以看到，国家的顶层设计和一系列药政改革举措，催生了一批“小而美”的创新型生物医药企业，这些众多“小而美”的创新型生物医药企业构成了我国创新药行业的基石，代表了我国未来创新药的发展方向。但是，由于尚未产生足够的营收和净利润，这类企业仍十分依赖外部融资来支持其不断投入巨额研发。

科创板的出台将重点支持生物医药高科技企业，对企业盈利并未做要求，而重视内在的研发和创新能力。我们认为，科创板将为研发型生物科技类企业创造良好的资本环境，解决其生存问题，使其能够无旁骛继续投入研发创新。从而加速驱动产业以创新为核心竞争力，而非过去的求生存再发展。此外，其将加速行业分工，使得企业可以聚焦创新，或者聚焦商业化。

### 6.2.1. 创新药企业，将面临全球化的竞争

创新药由于疗效确切，能够满足临床急需，上市后往往放量迅速，医保支付端的支持更能助推创新药快速放量。如恒瑞医药 1.1 类创新药阿帕替尼和艾瑞昔布上市以来均能实现快速放量，尤其阿帕替尼 2017 年终端销售额达 13 亿元，2018 年有望达到 20-25 亿元。

图 59：阿帕替尼上市后历年样本医院销售额（亿元）



资料来源：PDB，天风证券研究所

国内创新药企业多年致力研发成果开始显现，2018 年多个重磅创新药或高端仿制药获批上市，2019 有望迎来更多创新或高端仿制品种。

图 60：2019 年可能获批创新药



资料来源：公司公告，天风证券研究所

### 6.2.2. CAR-T 行业迎来全新的时代，国内存量市场空间或达 285 亿元

2017 年 12 月 22 日，原 CFDA 发布《细胞治疗产品研究与评价技术指导原则（试行）》，标志着我国正式开启免疫细胞治疗产品的注册上市流程，历时一年，指导原则最终落地，规范和指导按照药品研发及注册的细胞治疗产品的研究与评价，将细胞治疗从医疗技术转变为药品进行管理，在多个方面包括药学研究、非临床研究、临床研究等步骤进行了细化的规范指导。

在 CAR-T 疗法的开发上，美国大幅领先，中国紧随其后，欧洲和日本则明显落后。美国是 CAR-T 技术的起源地，诺华、Kite 和 Juno 在 CAR-T 研发上均处于领先地位。2017 年 8 月



30日，FDA正式批准诺华 CAR-T 疗法 Kymriah (tisagenlecleucel, CTL-019) 上市，用于治疗儿童和年轻成人 (2~25岁) 急性淋巴细胞白血病 (ALL)，比预定的时间提前了5周，成为全球首个获批的 CAR-T 免疫细胞疗法。2017年10月18日，FDA正式批准 Kite Pharma 公司开发的 Yescarta (axicabtagene ciloleucel, KTE-C19) 用于治疗在接受至少2种其它治疗方案后无响应或复发的特定类型的大 B 细胞淋巴瘤成人患者。

Coherent Market Insights 预计，2017年全球 CAR-T 细胞治疗市场估值为7200万美元，2028年将达到85亿美元，2019年至2028年间市场规模预计呈指数增长，复合年增长率高达46.1%。目前主要应用的两类适应症为儿童和年轻成人急性淋巴细胞白血病 (ALL) 和非霍奇金淋巴瘤 (NHL, 成人复发或难治性大 B 细胞淋巴瘤)，中国每年因这两类疾病死亡人数合计约为5.7万人，预计 CAR-T 疗法市场价格约为40-50万元人民币/疗程，我们预测中国存量市场空间约为228-285亿元。

短期来看以主题投资为主，重点关注产品上市周期有望缩短的公司，从两个阶段进行考量，一个是前期开发阶段，另一个是临床试验阶段。中长期来看，将以业绩释放为核心关注点，重点关注两个方向，分别为具备成本优势的公司和布局新适应症方向的公司。

### 6.3. 前沿技术引导产业发展，基因测序打开新市场

**政策助力器械行业发展，创新引领产业升级。**近年来，在创新医疗器械领域，我国政府多次出台强有力政策，着重提高医疗器械的创新能力和产业化水平，我们认为政策的核心逻辑主要围绕三部分展开，分别为1. 加快创新医疗器械审评审批；2. 重点发展具备重大临床价值产品；3. 突破自主创新，加速国产化。基因测序技术属于政策重点支持的方向之一。

基因测序技术作为分子诊断的前沿技术，一直处于市场的风口上，诸如华大基因、贝瑞基因、艾德生物、金域医学等国内优秀企业先后登陆 A 股市场，上市后给予了较高的估值，即使在一级市场上，具备核心竞争力的创业型公司也获得了大量资本的青睐。

分子诊断包含了 PCR、FISH、免疫组化、NGS (Next-Generation Sequencing, 二代测序) 等一系列技术的统称，相比而言，NGS 属于更具市场想象空间的技术。NGS 早期作为科学研究的重要工具，在人类、动植物、微生物等基因组研究上发挥着重要作用，随着技术逐步成熟，NGS 开始往临床领域扩张，目前较为成熟的临床医学应用例如 NIPT (无创产前基因检测)、肿瘤靶向用药检测、肿瘤早筛等。

从上下游产业链角度，上游主要包括仪器和试剂，NGS 仪器由于具备高壁垒，全球基本由少数几家外企垄断，国内企业中短期内难以突破仪器壁垒，主要聚焦于试剂生产，包括艾德生物、华大基因、贝瑞基因、广州燃石生物、南京世和生物、圣湘生物等。中游则是提供服务的企业，例如金域医学、华大基因的检测服务项目等。

**科创板重研发轻盈利的上市条件将为 NGS 初创企业带来良好的募资环境。**站在目前时点，我们认为肿瘤靶向用药检测是 NGS 技术下一个风口所在，市场空间大，目前增速快，行业景气度高，有望造就一批规模企业。

#### 6.3.1. 中国肿瘤个体化用药基因检测市场空间或达百亿元

根据《Cancer Statistics in China, 2015》数据显示，肺癌发病人数和死亡人数位居第一，是中国第一大肿瘤，2015年我国肺癌新增发病人数73.3万人，死亡人数高达61万人。根据 FDA 批准作为伴随诊断的肿瘤基因检测试剂盒 FoundationOne CDx (F1CDx)，其可作为五类肿瘤对应靶向药物的伴随诊断，包括肺癌 (非小细胞肺癌占比80-90%)、结直肠癌、乳腺癌、卵巢癌、黑色素瘤，2015年，我国新增这五类肿瘤发病人数合计约为144.1万人，假设肿瘤基因检测价格为0.5-1万元，我国每年新增市场空间约为72-144亿元人民币。

表 13：我国肿瘤基因检测市场空间测算

	肺癌	结直肠癌	乳腺癌	卵巢癌	黑色素瘤
2015 年发病人数	73.3 万人	37.6 万人	27.2 万人	5.2 万人	0.8 万人
合计	144.1 万人				
检测价格	0.5-1 万元				
市场空间	72-144 亿元				

资料来源：《Cancer Statistics in China, 2015》，天风证券研究所

考虑到存量的肿瘤患者，以 5 年为存量周期，肿瘤用药基因检测市场可达 360-720 亿。根据常规出厂价折扣，以 5 折计算，出厂价口径市场可达 180-360 亿元，对于上游厂家而言具有巨大的市场空间。

未来随着更多肿瘤机理的明确和对应治疗药物临床试验数据的公布，肿瘤基因检测适应范围有望扩大至其他癌症种类，肿瘤个性化治疗市场空间还将继续扩大，未来随着 ctDNA 等技术的成熟和肿瘤基因基础医学的发展，肿瘤早筛市场有望成为新的掘金地，而肿瘤早筛由于其巨大的覆盖人群基础和多频次的检测，使得肿瘤基因检测理论市场空间并无上限。

### 6.3.2. 2016 年底海外首个肿瘤 NGS 产品获批，开启精准医疗大门

FM 聚焦肿瘤检测，罗氏战略投资成为其最大股东

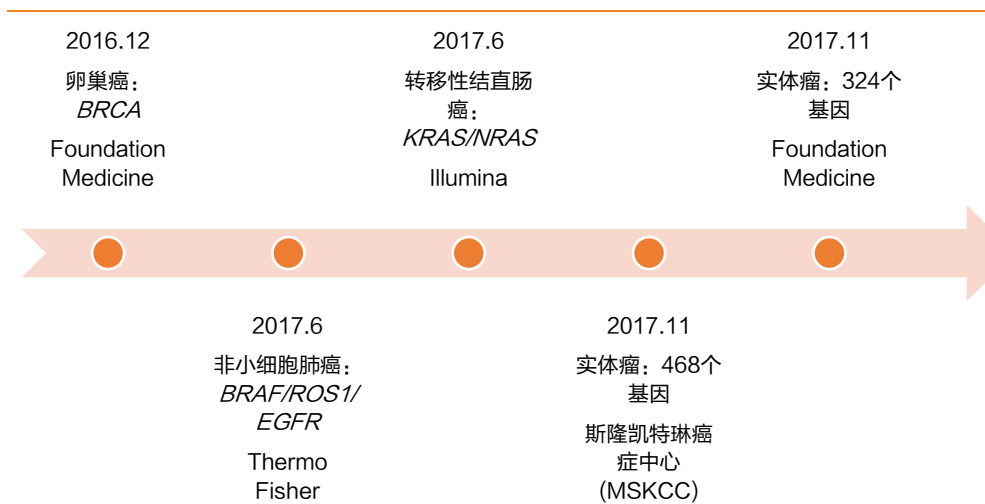
Foundation Medicine 公司成立于 2010 年，创始人之一是埃里克·兰德尔（Eric Lander），他曾经是人类基因组计划（Human Genome Project）的领导成员。

2011 年、2012 年 Google 分别向 Foundation Medicine 先后投资了 1300 万美元。2013 年 1 月比尔·盖茨对 Foundation Medicine 投资了 1350 万美元资金。2013 年 9 月 25 日 Foundation Medicine 进行 IPO。

2015 年 1 月，罗氏正式与 FMI 达成合作意向，罗氏将以每股 50 美元的价格向 FMI 支付 7 亿 8 千万美元。同时，罗氏还以相同的价格再额外购买了价值 2 亿 5 千万美元的股票。这些投资再加上罗氏与 FMI 之前价值 1 亿 5 千万美元的投资，使得罗氏获得了其 56% 的股份，成为了 FMI 的新东家。

2016 年 12 月，FDA 批准了第一个基于 NGS 肿瘤检测产品，用于携带 BRCA 致病突变的检测，2017 年 11 月 30 日，FDA 批准 Foundation Medicine 旗下产品--FoundationOne CDx（F1CDx）上市，可针对所有实体瘤进行全面基因组分析。这是一款具有里程碑意义的肿瘤基因检测产品，F1CDx 还同时获得了美国医疗保险和医疗补助服务中心的平行审查批准，将纳入医保。

图 61：获得 FDA 批准上市的 NGS 肿瘤基因检测产品



资料来源：FDA，天风证券研究所

不到一年的时间，FDA 先后批准了 5 款基于 NGS 的肿瘤基因检测产品的上市，一方面表明了肿瘤基因检测的技术逐步成熟已经能够满足临床的要求，另一方面也能看出 FDA 紧跟科技发展方向，对于具有重大临床意义的新技术迅速反应，在保证安全性的前提下，迅速推动产品上市，造福患者群体。目前随着 CFDA 不断规范 and 专业化，与海外接轨的周期在逐渐缩短，目前国内已有 4 款 NGS 肿瘤多基因测序产品获批上市，未来上市产品有望进一步提升，来响应临床的强烈需求。

### 6.3.3. 未来肿瘤基因检测三大发展趋势

未来肿瘤基因检测将成为癌症诊疗过程中必不可少的一环，伴随着靶向用药的快速发展，相关的肿瘤基因检测市场同样处于高速发展通道当中，我们认为肿瘤基因检测将沿着以下三个方向发展：

1. 单基因往多基因发展，目前 CFDA 仅批准单个基因或少数几个基因联合试剂盒，未来随着临床数据的积累，多基因并行检测将成为趋势，由于成本等原因，单基因和多基因的试剂盒将并存，满足不同患者需求；
2. 各类检测技术并存，肿瘤基因检测分为捕获和检测两个阶段，捕获阶段根据不同的样本（肿瘤组织、ctDNA）需要不同的技术，检测同样有技术区分（PCR、NGS 等）；
3. 随着靶向用药的不断增多，基因检测范围将逐步扩大，并从可选项变为必选项，伴随诊断将是趋势。

国家大力投入靶向创新药，未来我国有望迎来靶向治疗新时代，伴随着靶向药物的繁荣发展，肿瘤基因检测作为必不可少的一环，行业将实现破土成长，有望成就一批规模企业。目前 NGS 相关企业更多是小而美的公司，前期投入大产出低，科创板的设立将有利于这类型企业的募资，通过早期继续加大研发投入，提升整体竞争力，未来逐步孵化为成熟企业。

## 6.4. 医疗信息化：科技与医疗的拥抱，引领革新

互联网科技改变社会、改变着人们的生活。在互联网浪潮中，人们享受了更加快捷、高效的生活。随着互联网技术的发展，其在医疗领域的应用也逐步的推动了更加高效的就医方式的出现，提升着医院的运行效率，改变着人们传统的就医习惯。而本次科创板细则的推出，则有望将医疗信息化再度推向时代的浪潮。

### 6.4.1. 医疗信息化—潜藏的蓝海市场

医疗信息化，即医疗服务的数字化、网络化、信息化等，是指通过现代电子技术、计算机

技术、网络技术、通信技术、数据库技术等，为各医院之间以及医院所属各部门之间提供病人信息和管理信息的收集、存储、处理、提取和数据交换，并满足所有授权用户的功能需求，由之带来更高的效率、服务质量、用户满意度和核心竞争力。按发展阶段的先后以及普及程度由高到低，中国医院的医疗信息化系统主要分为三类：医院管理信息系统(HIS)、医院临床信息系统(CIS)和区域卫生信息平台。

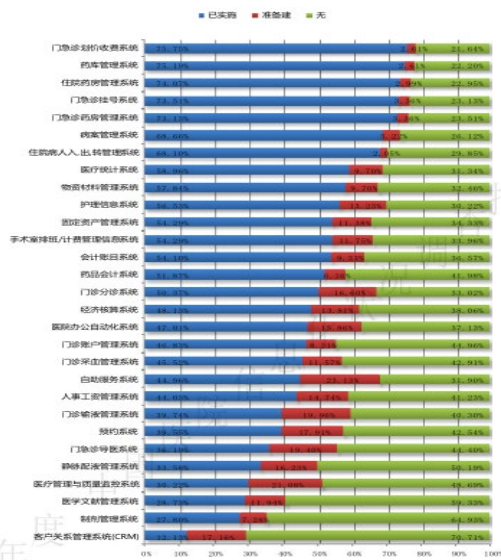
表 14：我国医疗信息化系统分类

分类	主要内容
医院管理信息系统 (HIS)	支持医院的行政管理与事务处理，发展时间较长，在医院的渗透率达到 70%以上。包括门急诊划价收费系统、门急诊挂号系统、药库管理系统、门急诊药房管理系统、住院药房管理系统、病案管理系统。
临床管理信息系统(CIS)	以病人为中心，全面收集病人的临床信息，并通过医生工作站提供给医生。CIS 的整体渗透率低于 HIS，目前已部署比例较高的电子病历系统，是其他各类系统的基础和核心，其他临床数据最终都将汇总至电子病历系统中。
区域卫生信息平台	核心是建立居民健康档案，实现区域内数据共享

资料来源：2015-2016 年度中国医院信息化状况调查报告，天风证券研究所

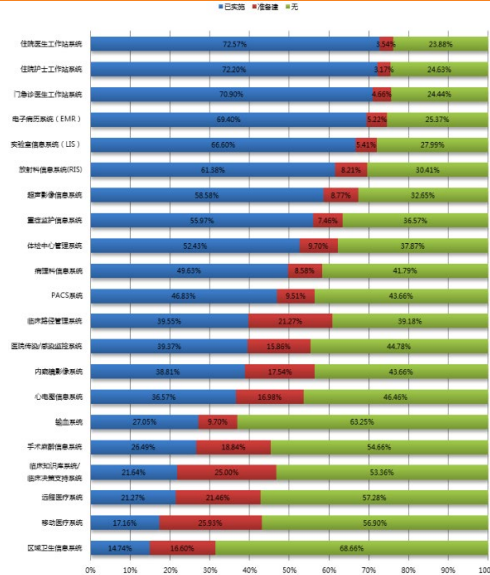
细分来看，不同的信息系统分类较细，渗透率也不尽相同。目前医院管理信息系统(HIS)的渗透率相对较高，旗下不同细分系统的渗透率也相对较高。

图 62：2015-2016 年中国医院管理信息系统实施情况分析



资料来源：2015-2016 年度中国医院信息化状况调查报告，天风证券研究所

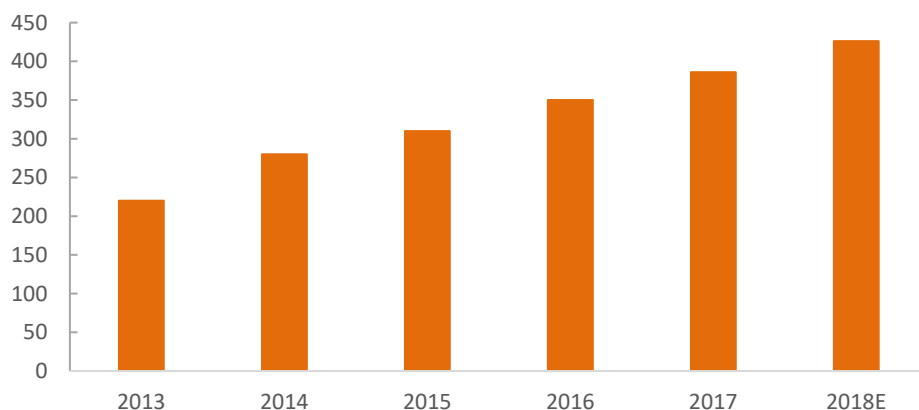
图 63：2015-2016 年中国医院临床信息系统实施情况分析



资料来源：2015-2016 年度中国医院信息化状况调查报告，天风证券研究所

我国医疗信息化行业起步相对较晚，行业相对较为分散，集中度低。但随着人口老龄化的提升，医疗需求逐步提升，医院降本增效的愿望愈加强烈。因此医疗信息化市场空间较大，市场规模增长迅速，预计 2018 年市场规模有望达到 426 亿元。

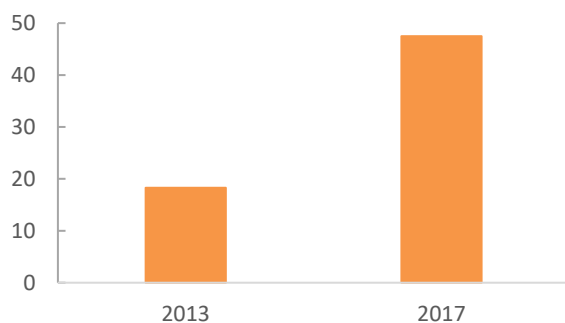
图 64：2013-2018E 中国医疗信息化市场规模（亿元）



资料来源：中商产业研究院，天风证券研究所

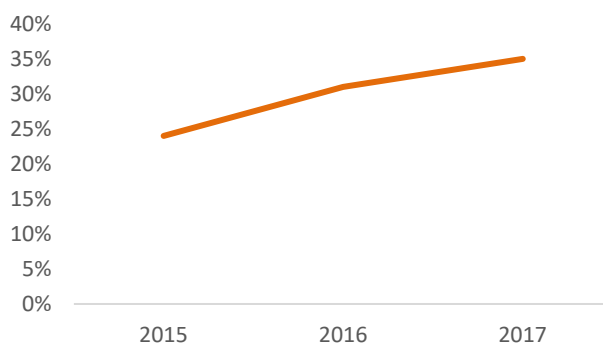
我国医疗信息化行业景气度处于持续提升的态势，投入尤其是千万级大单的投入比例持续提升。医疗信息化项目总金额从 2013 年的 18.3 亿元增长到 2017 年的 47.5 亿元，千万级大单占比从 2015 年 24% 提升至 2017 年的 35%。

图 65：医疗信息化项目中金额情况（亿元）



资料来源：中商产业研究院，天风证券研究所

图 66：医疗信息化千万几倍大单占比



资料来源：中商产业研究院，天风证券研究所

政策与技术的发展是推动我国医疗信息化行业发展的两大重要推动力。

近年来，国家和各部委陆续出台相关政策，支持医疗信息化产业的发展，大力推动医疗信息化的建设，建设投入逐年增长。国家政府从整体指导到医药信息化、医院信息化、区域信息化等各个子领域的技术规范均发布了相应的政策文件。特别在数据安全方面，国家层面要求加强健康医疗数据安全保障，制定人口健康信息安全规划，强化国家、区域人口健康信息工程技术能力，注重内容安全和技术安全，确保国家关键信息基础设施和核心系统自主可控稳定安全。

表 15：医疗信息化相关政策

时间(年)	部门	政策	主要内容	政策分类
2009	国务院	《关于深化医药卫生体制改革的意见》	提出医改方面信息化建设的要求	整体指导
2011	卫生部	《电子病历系统功能应用水平分级评价方法及标准(试行)》	将电子病历系统应用水平划分为 8 个等级，并明确各级标准	医院信息化
2012	卫生部	《健康中国 2020 战略研究报告》	降低个人卫生支出，建设国家健康信息系统等	国家级信息系统
2012	国务院	《卫生事业发展“十二五”规划》	推进医药卫生信息化建设，加快健康产业发展	医药信息化
2013	卫计委	《关于加快推进人口健康信息化建设的指导意见》	明确了人口健康信息化的建设原则、总体框架、重点任务以及重点工程，加快推进全国人口健康信息化建设	整体指导
2014	卫计委	《基于电子病历的医院信息平台技术规范》	明确医院信息化建设的正式标准	医院信息化
2014	卫计委	《基于居民健康档案的区域卫生信息平台技术规范》	明确区域信息化建设的正式标准	区域信息化
2015	国务院	《促进大数据发展行动纲要》	1) 提出健康数据融合的目标：构建电子病历数据库和电子健康档案数据库，形成人口健康信	数据安全

2016	国务院	《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》	息平台； 2) 明确法律法规行业规范的推进；推动出台相关法律法规，建立个人隐私与数据安全保护制度，明确数据使用的权限与范围。加强医疗大数据应用的法规和标准体系建设，推进网络可信体系建设，加强医疗数据安全保	障 数据安全
------	-----	---------------------------	--	-----------

资料来源：政府网站，中商产业研究院，天风证券研究所

随着医疗信息化政策的出台以及医改的不断深入，从医疗管理理念来说，也逐步的从“治疗为中心”向以“病人为中心”过渡，因此对医疗信息化建设也有了更高的要求。

另一方面，随着互联网、大数据和人工智能等新技术的出现和普及，技术与医疗信息化的结合也进一步促进了医疗信息化的发展。近年来，互联网医院也呈现出了快速发展的趋势。医疗信息化建设的提升，在医院、医生与患者甚至医药企业之间均建立了效率提升的技术条件。

我们判断，在政策指引、技术创新的背景下，医疗信息化将是潜在的蓝海市场，未来市场还存在较大的成长空间，而目前行业的竞争格局相对分散，集中度低，未来有望走出一批优质的龙头企业。

#### 6.4.2. “互联网+医疗”——商业模式的创新者处方

科技推动社会的进步，也赋予人类更多的想象力与创造力。而医疗渗透在每个人的生活中，“互联网+医疗”则成为一种创新的商业模式。

“互联网+医疗”简单的是指将互联网技术运用在医疗事业中，包括：网上挂号、线上问诊、互联网医院、疾病健康管理等。从而也涌现出了诸如：春雨医生、平安好医生、微医等创新企业，帮助解决我国医疗资源集中、就诊效率低、看病难等问题。涵盖了从问诊咨询到预约挂号、医疗咨询到医患交流、医生服务到疾病管理终端药房的全过程。

基于互联网技术，医疗资源迎来了更加优化的配置，医疗数据有了更好的支出与利用，帮助解决患者、医院、医生的痛点，提升就诊的服务体验；另一方面，基于互联网医疗积累了海量的医疗数据，既能用于患者的健康管理，又能帮助医生对数据持续学习跟踪辅助诊断，对于药企以及保险机构而言也可依赖于药物的精准研发以及保费的定价。“互联网+医疗”是对各方均有利的商业模式。

目前“互联网+医疗”已经有了相对完整的商业模式，但目前仍处于早期发展，吸引流量的过程，未来随着科技推动，尤其是本次科创板政策推动，行业将具备更大的增长潜力，凸显更大的价值。

#### 6.5. CRO/CDMO 有望显著受益科创板

**行业政策+科创板，CRO 及 CDMO 等外包行业有望显著受益：**我们认为医药在政策设计方面已经为外包型行业创造了有利的条件，而科创板的推出将为研发驱动型的生物科技类公司创造良好的借助资本发展的条件，而与生物科技类公司深度绑定的外包型行业有望显著受益。建议关注药明康德、康龙化成、泰格医药、凯莱英等外包型企业。

政策上，顶层设计鼓励创新和高端仿制，为外包型行业带来了良好的发展机遇，创新的兴起令外包型企业有更多的机会涉足到企业研发的全流程环节：包括分子筛选建模、安评、工艺改进、临床 CRO 等；一致性评价的推进也为 CRO 企业创造了丰厚的订单基础。“4+7”带量采购后，仿制药盈利承压，将倒逼企业战略转型，外包型价值体现更为明显。医保局集采及后续控费是大趋势，未来药价承压下产品力是核心，医药企业更多的回归研发本质，催生更多外包型业务需求，CRO 行业受益；同时仿制药企业有更多控制成本需求，上游 CDMO 行业议价能力提升。

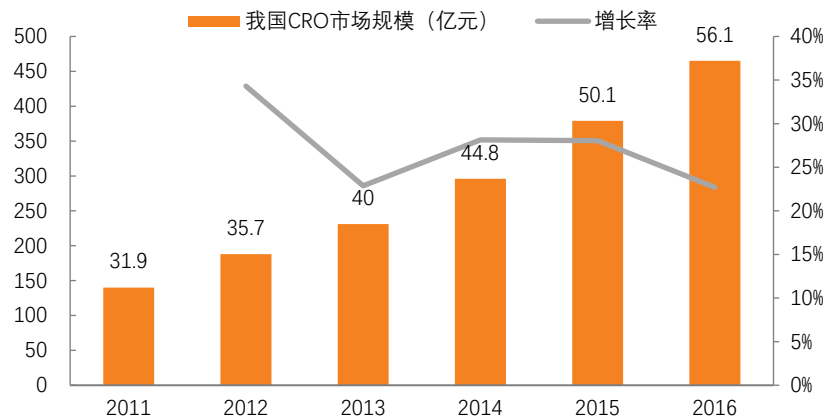
**科创板将为研发型生物科技类企业创造良好的资本环境，外包型企业有望受益。**科创板将重点支持生物医药高科技企业，对企业盈利并未做要求，而重视内在的研发和创新能力。我们认为这将为小而美的生物科技类企业创造良好的融资条件，进一步推进生物科技类企业

研发创新、不断积累技术能力的进程。而早期的生物科技公司往往由于条件限制倾向于和外包型 CRO/CDMO 企业进行深度绑定，以降低成本并提升效率，因而科创板的推出将显著利好 CRO、CDMO 等外包型行业。

### 6.5.1. 科创板有望推动 CRO 业务增长

我国 CRO 行业过去五年时间年增长率均在 20%以上，相较于全球增速更快。2016 年行业规模超过 400 亿元，未来我国 CRO 行业在国内创新药政策及一致性评价的持续推动以及人才的不不断引进有望持续蓬勃发展；而随着科创板的推出，相关研发型生物科技公司的加速成长有望进一步推动 CRO 业务量的增长，相关公司将充分享受行业的高景气度。

图 67：我国 CRO 行业景气度高

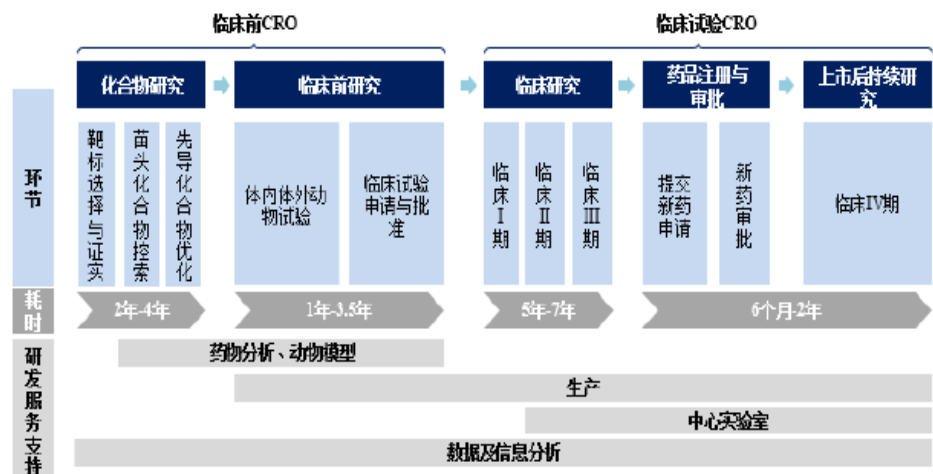


资料来源：药明康德招股说明书，天风证券研究所

目前市场主流 CRO 企业主要提供临床前 CRO 和临床研究 CRO 两类服务：

- 1、临床前 CRO 服务，主要从事化合物研究服务和临床前研究服务，主要包括新药发现、先导化合物和活性药物中间体的合成及工艺开发、安全性评价研究服务、药代动力学、药理毒理学、动物模型的构建等；细分领域主要参与者包括、药明康德、泰格医药、康龙化成、睿智化学、新高峰、药石科技、昭衍新药等。
- 2、临床研究 CRO 服务，主要针对临床试验阶段的研究提供服务，涵盖临床 I-IV 期技术服务、临床数据管理和统计分析、新药注册申报等；细分领域主要参与者包括 IQVIA(昆泰)、Covance(科文斯)、泰格医药、博济医药、华威医药等。

图 68：CRO 业务类型涵盖药物上市全流程



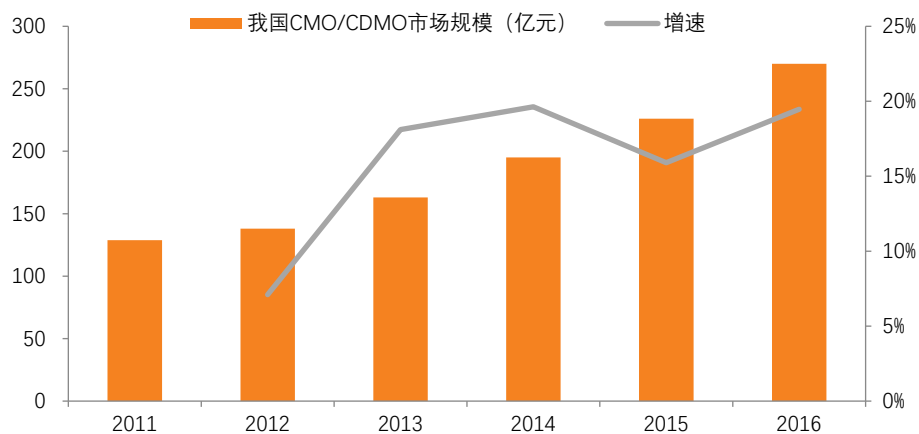
资料来源：药明康德招股说明书，天风证券研究所

### 6.5.2. 科创板为 CDMO 行业的发展创造有利条件

CMO 又名药品委托生产，主要涉及临床用药、中间体制造、原料药生产、制剂生产（如粉剂、针剂）以及包装等定制生产制造业务，按照合同的约定获取委托服务收入。

我国进入 CMO/CDMO 行业的时间较晚，但凭借人才、基础设施和成本结构等优势，在国际大型药企的带动和中国鼓励新药研发及高端仿制的大政策环境下，行业增长迅速，同时药政评审改革及科创板的推出也将有利的促进行业的增长。根据南方所统计和预测，我国 CMO/CDMO 行业市场规模由 2011 年的 129 亿元增加至 2016 年的 270 亿元，2012-2016 年度年均复合增长率为 15.9%，与上述全球数据相比，我国增速明显高于全球行业的增长，未来有望延续良好增长态势。

图 69：我国 CMO/CDMO 行业持续快速增长



资料来源：南方所，药明康德招股说明书，天风证券研究所

国内审评审批改革推进释放红利，药品上市许可持有人（MAH）制度的推出有望助推 CMO/CDMO 行业的发展。MAH 制度下，上市许可和生产许可相互独立，有利于激活药品研发领域的活力，促进药品研发生产链条资源的合理配置，提高医药研发效率，同时有利于促进委托生产的发展，CMO/CDMO 行业将直接受益。而这个制度对于小而美的生物科技公司非常有利，由于早期的生物科技公司投入产能的风险较大（投入高、周期长），此时通过委托外包，将有力的降低相应生物科技公司的投资风险，促进其发展。而随着科创板的推出，一批生物科技类公司有望借助资本力量进一步涌现和成长，将有力的推动 CMO/CDMO 业务的发展。

## 6.6. 风险提示

- 1、更多早期创新类公司的上市，对于投资者的专业程度要求极高，必须以创投思维测算企业的绝对价值；
- 2、由于非仿创产品，一线的创新产品必须面对会有完全失败的风险；
- 3、单一产品失败后，企业可能面临退市的风险。



## 7. 科创板之于电子行业：半导体产业受益加速成长，电子企业受益资本市场明显——天风电子潘暎团队

### 7.1. 半导体借助资本市场的发展机会

按地域来看，当前全球 IC 设计仍以美国为主导，中国大陆是重要参与者。2017 年美国 IC 设计公司占据了全球约 53% 的最大份额，预计新博通将总部全部搬到美国后这一份额将攀升至 69% 左右。台湾地区 IC 设计公司在 2017 年的总销售额中占 16%，与 2010 年持平。联发科、联咏和瑞昱去年的 IC 销售额都超过了 10 亿美元，而且都跻身全球前二十大 IC 设计公司之列。欧洲 IC 设计企业只占了全球市场份额的 2%，日韩地区 Fabless 模式并不流行。

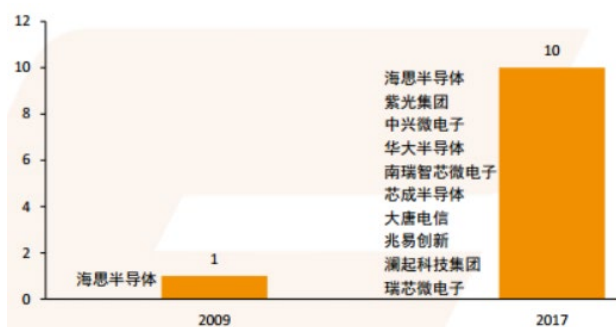
图 70：2017 年 IC 设计产业按地域划分 (%)



资料来源：IC Insights，天风证券研究所

与非美国海外地区相比，中国公司表现突出。世界前 50 fabless IC 设计公司中，中国公司数量明显上涨，从 2009 年 1 家增加至 2017 年 10 家，呈现迅速追赶之势。2017 年全球前十大 Fabless IC 厂商中，美国占据 7 席，包括高通、英伟达、苹果、AMD、Marvell、博通、赛灵思；中国台湾地区联发科上榜，大陆地区海思和紫光上榜，分别排名第 7 和第 10。

图 71：世界前 50 Fabless IC 设计公司中的中国公司数量 (个)



资料来源：IC Insights，天风证券研究所

图 72：2017 年全球前十大 Fabless IC 设计厂商 (百万美元)

**2017E Top 10 Fabless/System IC Companies (\$M)**

2017E Rank	Company	Headquarters	2016 Tot IC	2017E Tot IC	2017/2016 % Change
1	Qualcomm	U.S.	15,414	17,078	11%
2	Broadcom Ltd.	Singapore	13,846	16,065	16%
3	Nvidia	U.S.	6,389	9,228	44%
4	MediaTek	Taiwan	8,809	7,875	-11%
5	Apple*	U.S.	6,493	6,660	3%
6	AMD	U.S.	4,272	5,249	23%
7	HiSilicon	China	3,910	4,715	21%
8	Xilinx	U.S.	2,311	2,475	7%
9	Marvell	U.S.	2,407	2,390	-1%
10	Unigroup**	China	1,880	2,050	9%
— Top 10 Total			65,731	73,785	12%
— Other			24,694	26,825	9%
— Total Fabless/System			90,425	100,610	11%

资料来源：IC Insights，天风证券研究所

但需要看到的是，国内对于美国公司在核心芯片设计领域的依赖程度较高。从前十大 IC 设计厂商中国外公司在中国区的营收占比来看，高通、博通和美满电子在中国区营收占比达 50% 以上，国内高端 IC 设计能力严重不足。

表 16：前十大 IC 设计国外厂商在中国区营收占比（%）

公司	中国区营收占比	主要产品
	<b>65.4%</b>	
高通		手机处理器芯片 射频/基带芯片 电源管理芯片 GPU/NPU
博通	<b>53.6%</b>	射频/基带芯片
NVIDIA	19.5%	汽车 ADAS 中控 GPU
苹果	19.5%	手机处理器芯片
AMD	32.8%	GPU
赛灵思	25.4%	FPGA
Marvell	53.5%	存储芯片控制器

资料来源：Wind，天风证券研究所

尤其在核心的高端通用型芯片领域，国内的设计公司可提供的产品几乎为 0，这是在“中兴”事件发生之后对于芯片设计公司需要额外值得重视的关键。

表 17：国内核心芯片设计领域占有率低

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率
计算机系统	服务器	MPU	0%
	个人电脑	MPU	0%
	工业应用	MCU	2%
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%
	数字信号处理设备	DSP	0%
通信装备	移动通信终端	Application processor	18%
		Communication processor	22%
	Embedded MPU	0%	
	Embedded DSP	0%	
	核心网络设备	NPU	15%
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%
		NAND FLASH	0%
		NOR FLASH	0%
		Image processor	5%
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Display processor	5%
		Display driver	0%

资料来源：《2017 年中国集成电路产业现状分析》，天风证券研究所

大陆高端通用芯片与国外先进水平差距主要体现在四个方面：

- 1) **移动处理器**的国内外差距相对较小。紫光展锐、华为海思等在移动处理器方面已进入全球前列。
- 2) **中央处理器(CPU)** 是追赶难度最大的高端芯片。

英特尔几乎垄断了全球市场，国内相关企业约有 3-5 家，但都没有实现商业量产，大多仍然依靠申请科研项目经费和政府补贴维持运转。龙芯等国内 CPU 设计企业虽然能够做出 CPU 产品，而且在单一或部分指标上可能超越国外 CPU，但由于缺乏产业生态支撑，还无法与占主导地位的产品竞争。

- 3) **存储器**国内外差距同样较大。

目前全球存储芯片主要有三类产品，根据销售额大小依次为：DRAM、NAND Flash 以及 Nor Flash。在内存和闪存领域中，IDM 厂韩国三星和海力士拥有绝对的优势，截止到 2017 年，在两大领域合计市场份额分别为 75.7%和 49.1%，中国厂商竞争空间极为有限，武汉长江存储试图发展 3D Nand Flash(闪存)的技术，但目前仅处于 32 层闪存样品阶段，而三星、英特尔等全球龙头企业已开始陆续量产 64 层闪存产品；在 Nor flash 这个约为三四十亿美元的小市场中，兆易创新是世界主要参与厂家之一，其他主流供货厂家为台湾旺宏，美国 Cypress，美国美光，台湾华邦。

4) FPGA、AD/DA 等高端通用型芯片，国内外技术悬殊。这些领域由于都是属于通用型芯片，具有研发投入大，生命周期长，较难在短期聚集起经济效益，因此在国内公司层面发展较为缓慢，甚至有些领域是停滞的。

表 18：国内设计厂商全球市占率（%）

细分方向	大陆企业全球市占率	国内相关公司
存储芯片	1%	长江存储、合肥长鑫、福建晋华
CPU/MPU	1%	龙芯、兆芯、飞腾、申威等
AP/BP	12%	华为海思、紫光展讯
传感器执行器	1%	士兰微
MCU 芯片	6%	兆易创新、中颖电子、炬力、华润微电子、华大半导体等
模拟芯片	1%	圣邦股份、韦尔股份
FPGA/CPLD	1%	京微雅格、高云 FPGA、同方国芯、上海安路、西安智多晶翰

资料来源：IC Insights，天风证券研究所

总的来看，芯片设计的上市公司，都是在细分领域的国内最强。比如 2017 年汇顶科技在指纹识别芯片领域实现了对瑞典 FPC 的超越，成为国产设计芯片在消费电子细分领域少有的全球第一。士兰微从集成电路芯片设计业务开始，逐步搭建了芯片制造平台，并已将技术和制造平台延伸至功率器件、功率模块和 MEMS 传感器的封装领域。但与国际半导体大厂相比，不管是高端芯片设计能力，还是规模、盈利水平等方面仍有非常大的追赶空间。

表 19：2017 年国内主要 IC 设计企业市值、营收、利润水平与海外对标企业（市值截止 18 年 7 月 20 日）（单位：百万元人民币）

公司名称	总市值	2017 营业收入	2017 净利润	芯片类型	海外对标
全志科技	7,857.56	1,200.95	-1.74	智能应用处理器 SOC 和智能模拟芯片设计	智能终端应用处理芯片：高通、飞思卡尔 智能电源管理芯片：TI、Dialog、意法半导体
汇顶科技	30,818.63	3,681.59	886.94	指纹识别芯片设计	FPC
盈方微	3,421.67	241.07	-326.90	智能应用处理器 SOC	高通、飞思卡尔
兆易创新	33,190.43	2,029.71	397.54	存储芯片	三星、海力士
富瀚微	6,383.20	449.21	105.64	视频监控芯片	TI、SONY
北京君正	4,875.62	184.47	6.50	智能穿戴、智能视频等嵌入式 CPU	三星、飞思卡尔
中颖电子	5,663.74	685.72	129.23	家电、电脑数码、电源管理 MCU	家电：瑞萨 电脑数码：飞思卡尔 节能应用：TI
国科微	6,320.29	411.75	45.87	广播电视、智能监控、固态存储系列芯片	监控：安霸、TI 固态存储：Marvell
纳思达	32,120.36	21,323.94	1,451.49	打印机 SOC 芯片、通用 MCU	MCU：瑞萨、飞思卡尔
圣邦股份	8,347.74	531.51	93.87	模拟芯片	ADI、TI

欧比特	7,948.43	738.85	120.41	航空航天领域嵌入式 SoC	-
上海贝岭	8,367.33	561.87	175.05	模拟和数模芯片	ADI、Infineon
士兰微	16,164.60	2,741.79	102.81	功率半导体	Infineon
紫光国芯	28,156.35	1,829.10	278.73	智能卡芯片、存储芯片	高通
富满电子	4,611.43	439.73	58.40	电源管理和 LED 驱动芯片	TI、Fairchild、ADI
东软载波	7,332.13	913.44	236.08	载波芯片、MCU	-
晓程科技	2,926.32	138.01	-208.51	载波芯片	-
韦尔股份	17,184.19	2,405.92	123.40	电源管理、SOC、射频芯片设计	Infineon、TI、NXP

资料来源: Wind, 天风证券研究所

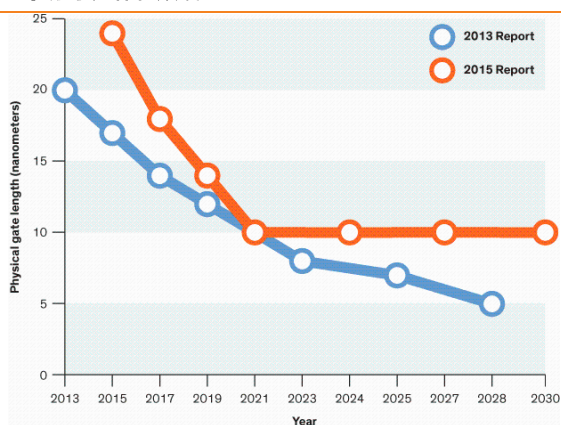
表 20: 2017 年海外对标企业市值、营收、利润水平 (单位: 百万人民币)

公司名称	市值	营收	净利润
高通	583,623.17	146,810.76	16,241.32
意法半导体	139,244.07	54,540.97	5,240.43
TI	757,474.32	97,758.17	24,058.92
三星	35,071.06	1,463,565.97	252,573.97
海力士	382,168.48	183,938.53	65,009.00
瑞萨	100,302.51	45,163.85	4,468.34
安霸	8,597.43	1,871.05	119.41
SONY	453,479.01	504,658.84	28,989.24
Analog	243,524.91	33,951.10	4,834.31
Infineon	396,545.08	55,255.97	6,180.41
Dialog	9,179.23	0.00	0.00
NXP	238,295.83	60,480.56	14,473.25
Marvell	72,486.28	15,150.07	3,275.25

资料来源: Wind, 天风证券研究所

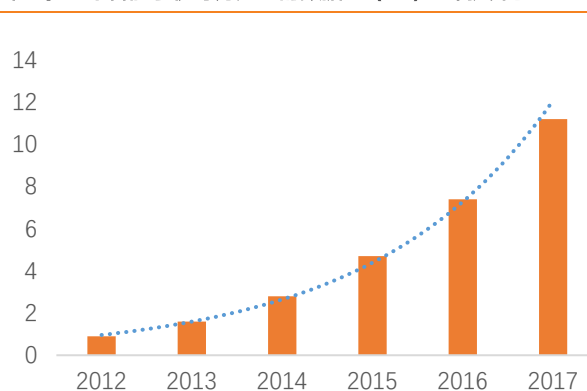
时至今日, 人类精密制造领域 (半导体制造是目前为止人类制造领域的巅峰) 遇到硅基极限的挑战, 摩尔定律的放缓似乎预示着底层架构上的芯片性能的再提升已经出现瓶颈, 而数据量的增长却呈现指数型的爆发, 两者之间的不匹配势必会带来技术和产业上的变革升级。

图 73: 摩尔定律在放缓



资料来源: IFS, 天风证券研究所

图 74: 全球智能手机每月产生的数据量 (EB) 5 年提升了 13X



资料来源: Cisco VNL, 天风证券研究所

这其中最为前沿的芯片就是人工智能相关应用芯片的增长。我们整理了人工智能芯片相关

的类型和产业链公司，传统的芯片厂商/生态的建立者/新进入者。传统的芯片制造厂商：Intel, Nvidia 和 AMD。他们的优势在于在已有架构上对人工智能的延伸，对于硬件的理解会优于竞争对手，但也会困顿于架构的囿图；2 上层生态的构建者进入芯片设计，比如苹果和 Google，优势在于根据生态灵活开发定制各类 ASIC，专用性强；新进入者，某些全新的架构比如神经网络芯片的寒武纪，因为是全新的市场开拓，具有后发先至的可能。由于存在新进入者的机会，将有机会诞生独角兽。而在这个领域里面，中国的芯片设计公司表现非常抢眼。

图 75：人工智能芯片产业链

人工智能		
GPU	NVIDIA、AMD、ARM、Imagination、Qualcomm	VeriSilicon、上海兆芯、景嘉微
NPU	Qualcomm、IBM	中星微电子、VeriSilicon
DPU	TensTorrent	深鉴
VPU	Movidius (已被Intel收购)、Inuitive DeepVision	
TPU	Google	
BPU		地平线
CPU	Adapteva、kalrayinc	
IPU	Graphcore、Mythic	
KPU		嘉楠耘智
PPU	Ageia	
QPU	D-Wave、System	
RPU	IBM	
SPU		启英泰伦、云知声
WPU	Ineda、Systems	
XPU		百度
ZPU	Zylin	
其他	苹果、高通、Intel、Mobileye	寒武纪科技、比特大陆、华为&海思

资料来源：Wind，半导体行业观察，天风证券研究所

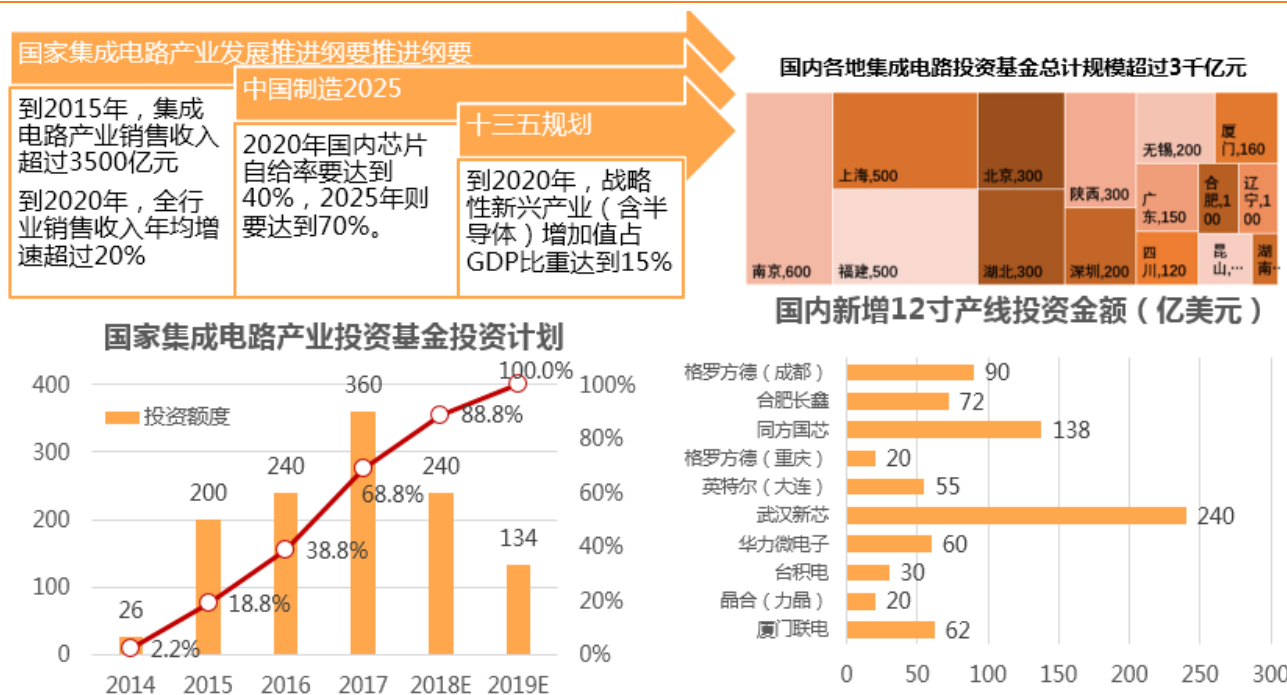
中国成立“集成电路大基金”推进我国 IC 发展，大基金投资相应带动半导体设备投资增长。2014 年 6 月，国务院颁发了《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出设立国家集成电路产业基金——“大基金”，大基金首期实际募集规模 1387.2 亿，投资覆盖了继承电路全部产业链，截至 17 年 9 月，大基金累计投资 55 各项目，承诺出资 1003 亿元，实际出资 653 亿元，其中芯片制造占比 65%、设计业 17%、封测业 10%、装备材料业 8%，并且大基金引导地方政府投资，截至 17 年 6 月，由“大基金”撬动的地方集成电路产业投资基金（包括筹建中）达 5145 亿元。政策带动 IC 产业链的兴起，设备厂商景气度必然上升，据 SEMI 的统计显示，2017 年，中国大陆占全球半导体设备销售量的 15%，排在全球第 3。预计到 2019 年，中国大陆在半导体设备方面的投资将有望上升到全球第 2 的位置。

图 76：国家大基金的大力支持



资料来源：IC insight、天风证券研究所

图 77：国家大基金的投资进程



资料来源：IC insight、天风证券研究所

经测算，在建产线带来具体半导体设备投资额 490 亿美元。半导体设备主要由存量和增量市场拉动，目前中国新建产线投资是主要的新增半导体设备市场。存量市场主要以中芯国际，华力微等国内现有产线的资本支出为主，增量来自于已经公布的国内计划新建的晶圆厂，2017-2019 年中国大陆地区共有 16 条 12 寸在建晶圆线，投资的晶圆厂以 Foundry（中芯国际，华力微，联电）和 IDM（长江存储，合肥睿力，福建晋华）为主。经验公式，每 1000 片 12 寸晶圆线的设备投资以 1 亿美金计。折算总的投资金额为 700 亿美金，具体设备投资额 490 亿美元。

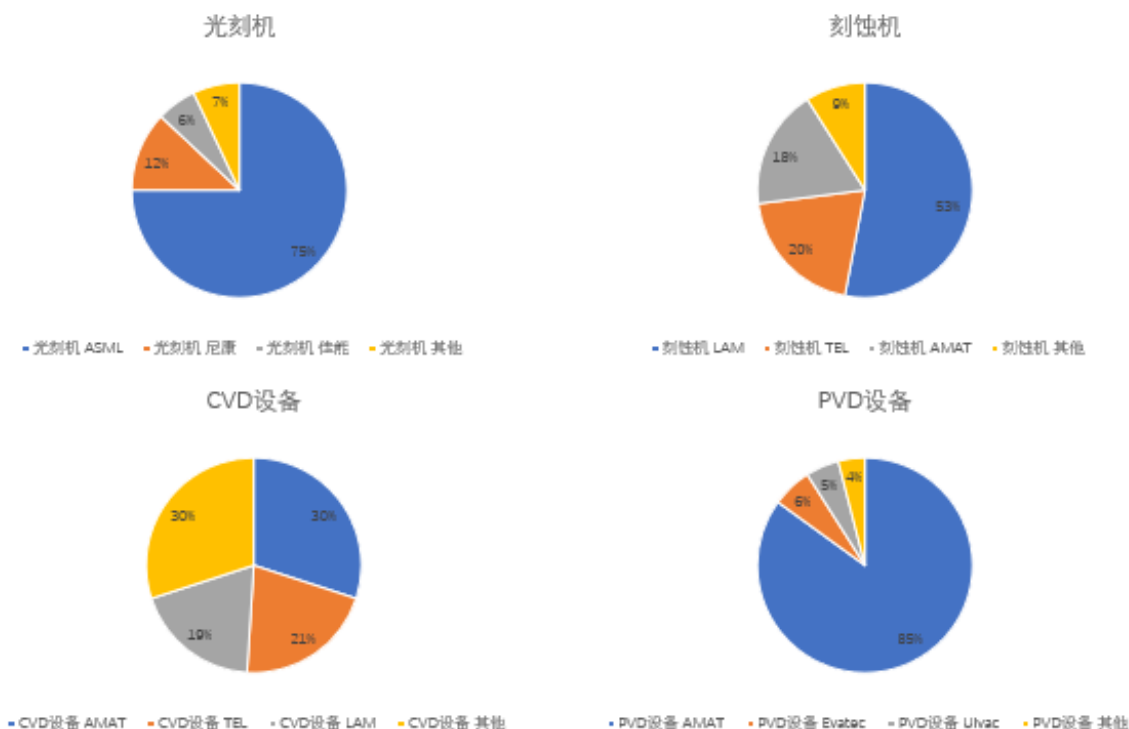
关键设备技术壁垒高，美日技术领先，CR10 份额接近 80%，呈现寡头垄断局面。半导体设备处于产业链上游，贯穿半导体生产的各个环节。按照工艺流程可以分为四大板块——晶圆制造设备、测试设备、封装设备、前端相关设备。其中晶圆制造设备占据了中国市场 70% 的份额。再具体来说，晶圆制造设备根据制程可以主要分为 8 大类，其中光刻机、刻蚀机和薄膜沉积设备这三大类设备占据大部分的半导体设备市场。同时设备市场高度集中，光刻机、CVD 设备、刻蚀机、PVD 设备的产出均集中于少数欧美日本巨头企业手上。

图 78：半导体设备国内外主要参与者

设备名	主要用途	国外厂家	国内厂家
清洗机	清除晶圆表面的脏污，以达到半导体组件的电气特征的要求与可靠度	Lam Research(美国) DNS (日本)	北方华创、盛美半导体
氧化炉	为半导体材料进行氧化处理，提供要求的氧化氛围，实现半导体预期设计的氧化处理过程，是半导体加工过程的不可缺少的一个环节	东京电子 (日本) 日立共计电器公司 (日本)	北方华创
低压化学气相沉积系统	把含有构成薄膜元素的气态反应剂或液态反应剂的蒸汽及反应所需其他气体引入LPCVD设备的反应室，在衬底表面发生化学反应生成薄膜	东京电子 (日本) 日立共计电器公司 (日本)	北方华创
气相外延炉	为气相外延生长提供特定的工艺环境，实现在单晶上，生长与单晶晶相具有对应关系的薄层晶体，为晶体沉底实现功能化做基础。气相外延即化学气相沉淀的一种特殊工艺，其生长薄层的晶体结构是单晶晶底的延续，而且与衬底的晶向保持对应的关系	CVD Equipment(美国) GT(美国)、Soitec(法国)、ProtoFlex(美国)、AMAT(美国)	北方华创、中微半导体
等离子体增强化学气相沉积系统 (PECVD)	在沉淀室利用辉光放电，使其电离后在衬底上进行化学反应，沉积半导体薄膜材料	Proto Flex(美国)、Tokki(日本)、岛津 (日本)、Lam Research(美国)、ASM (荷兰)	沈阳拓荆、北方华创
光刻机	在半导体基材上 (硅片) 表面均胶，将掩膜板上的图形转移光刻胶上，把器件或电路结构临时“复制”到硅片上	ASML (荷兰)、泛林半导体 (美国)、尼康 (日本)、Canon (日本)	中科院光电研究院、上海微电子装备
刻蚀机	在涂胶的晶圆片上正确的复制掩膜图形，去掉不需要的材料，留下有需要的图形	Lam Research(美国) AMT(美国)、东电电子	北方华创、中微半导体
离子注入机	对半导体表面附近区域进行掺杂	维利安半导体 (美国)、CHA (美国)、AMAT (美国)、Varian (美国)	北京中科信、上海凯世通
探针测试台	通过探针与半导体器件的pad接触，进行电学测试，检测半导体的性能指标是否符合设计性能的要求	Ingun (德国)、QA (美国)、MicroXact (美国)、Ecopia (韩国)、Leeno (韩国)	中国电子科技集团第四十五所
晶片减薄机	通过抛磨，把晶片厚度减薄	OEG (德国)、DISCO (日本)	大族激光、中国电子科技集团四十
封装机	Wire bonder, Die bonder, TCB	ASM Pacific	
测试机	测试芯片的功能	Teradyne (美国) Advantest (日本)	长川科技

资料来源：IC Insights，天风证券研究所

图 79：关键设备呈现垄断局面



资料来源：SEMI，天风证券研究所

中国半导体设备国产化率低，本土半导体设备厂商市占率仅占全球份额的 1-2%。17 年全

全球半导体设备前十二大厂商（按营收排名）中包括三家美国（Applied Materials、Lam Research、KLA-Tenor）、六家日本公司（Tokyo Electron、迪恩仕、日立高新、Hitachi Kokusai、大福、Nikon）、一家荷兰公司（ASML）、一家韩国公司（SEMES），通过分析营收可知 1) 行业景气度持续向上：大部分厂商 17 年营收增长两位数以上，其中韩国的 SEMES 17 年同比增长 142%；2) 从地域上来看，前十二大厂商 10-20% 比重营收来源于中国大陆，侧面说明中国半导体设备国产化率低，进口依赖程度高；并且，据 SEMI 统计，中国本土半导体设备厂商只占全球份额的 1-2%。

表 21：半导体设备商 17 年营收及中国区营收比例（%）

	国家	主营	17 年营收(亿美元)		2017/2016 年增长(%)	17 年中国大陆营收比重(%)
Applied Materials	美国	沉积、刻蚀、离子注入	107	38%		18.89%
Lam Research	美国	刻蚀、沉积、清洗	84.4	62%		12.77%
Tokyo Electron	日本	沉积、刻蚀、匀胶显影	72.03	48%		12.10%
ASML	荷兰	光刻设备	71.86	41%		11.47%
KLA-Tencor(被 Lam Research 收购)	美国	硅片检测、测量	28.2	17%		11.84%
Screen semiconductor solutions 迪恩仕	日本	清洗	13.9	1%		
SEMES 细美事	韩国		10.5	142%		
Hitachi High-technologies	日本	沉积、刻蚀、检测、封装贴片	10.3	5%		13.05%
Hitachi Kokusai	日本	热处理	9.7	84%		
Daifuku 大福	日本	无尘室搬运	6.9	46%		17.90%
ASM International	荷兰	沉积、封装键合设备	6.5	31%		
Nikon	日本	光刻设备	6.2	-16%		19.89%

资料来源：Wind，天风证券研究所

**国内半导体设备厂商起步晚，整体规模较小。**根据中国电子专用设备工业协会的统计，2016 年我国前十大半导体设备厂商共完成销售 48.34 亿元，与国内设备市场规模相距甚远。2017 年体量最大的中电科和晶盛机电营收在 10 亿左右体量徘徊，我们估算国内设备销售额总量占世界半导体销售规模仅 2% 左右。



图 80：2017 中国半导体设备十强（按销售金额排列）

	单位名称
1	浙江晶盛机电股份有限公司
2	中电科电子装备集团有限公司
3	深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司
4	中微半导体设备（上海）有限公司
5	北方华创科技集团股份有限公司
6	上海微电子装备（集团）股份有限公司
7	北京京运通科技股份有限公司
8	盛美半导体设备（上海）有限公司
9	天通吉成机器技术有限公司
10	沈阳芯源微电子设备有限公司

资料来源：EPEA，天风证券研究所

国产设备已形成初步产业链成套布局，部分设备实现批量应用，预计部分设备在短期 1-2 年内可逐步实现订单转移。目前国内设备在关键领域已经实现了产业链的成套布局——如曝光 Lih0、刻蚀 ETCH、薄膜 CVD、湿法 WET、检测、热处理、测试等，且部分工艺制程能够满足国内客户的需求，目前已有多项产品已经批量出货，其中主要的厂商有北方华创、中微半导体、睿励科仪和上海盛美半导体等。

表 22：国产设备已形成初步产业链成套布局

工艺	设备种类	重点企业	地区	技术节点（nm）
曝光	匀胶机/去胶机	沈阳芯源	沈阳	90/65
	光刻机	上海微电子装备	上海	90
刻蚀	介质刻蚀	上海中微	上海	65/45/28/14/7
	硅刻蚀	北方华创	北京	64/45/28/14
		上海中微	上海	64/45/28/14/7
薄膜	PVD	北方华创	北京	64/45/28/14
	氧化炉/LVCVD	北方华创	北京	65/28/14
	ALD	北方华创	北京	28/14/7
	PECVD	沈阳拓荆	沈阳	65/28/14
离子注入	离子注入机	北京中科信	北京	65/45/28
湿法	清洗机	北方华创	北京	65/45/28
	CMP	华海清科/盛美/45 所	天津/上海/北京	28/14
	镀铜/清洗	上海盛美	上海	28/14

检测	光学检测(OCD、薄膜)	上海睿励	上海	65/28/14
热处理	退火炉、合金炉、单片退火	北方华创	北京	65/45/28
测试	测试机/分选机	长川/华峰	杭州/北京	
其他	清洗/CDS、Sorter、Scrubber	至纯/上海新阳/京仪	上海/北京	

资料来源：观研天下，天风证券研究所

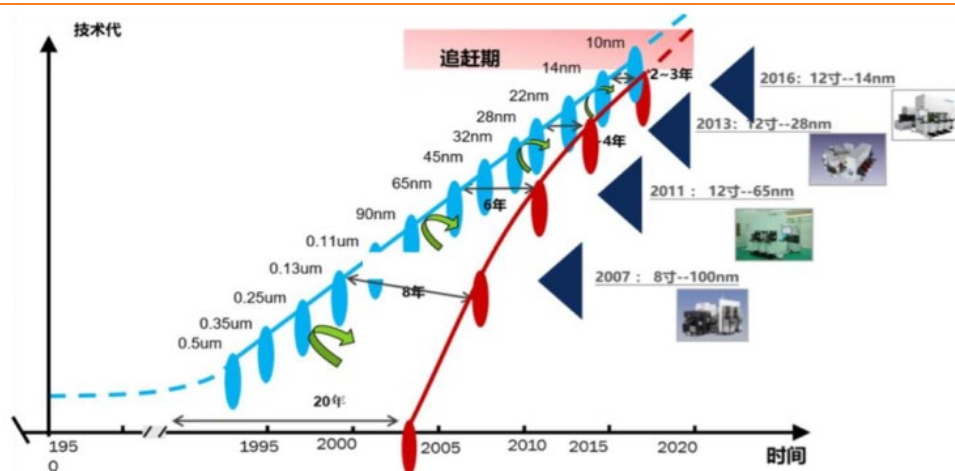
图 81：步入生产验证的 14nm 国产设备

设备	厂商	工艺
ALD	北方华创	Hi-K insulator
ALI PCD 设备	北方华创	AL DEP
LPCVD	北方华创	SiO <sub>2</sub> Film DEP
HM PVD	北方华创	Anneal
单片退火设备	北方华创	HM DEP
硅刻蚀机	北方华创	STI ETCH
介质刻蚀机	中微半导体	AIO/PASS ETCH
光学尺寸测量设备	睿励科学仪器	Film Thickness/OCD
清洗机	上海盛美	Wafer recycle

资料来源：IC China 2017、天风证券研究所

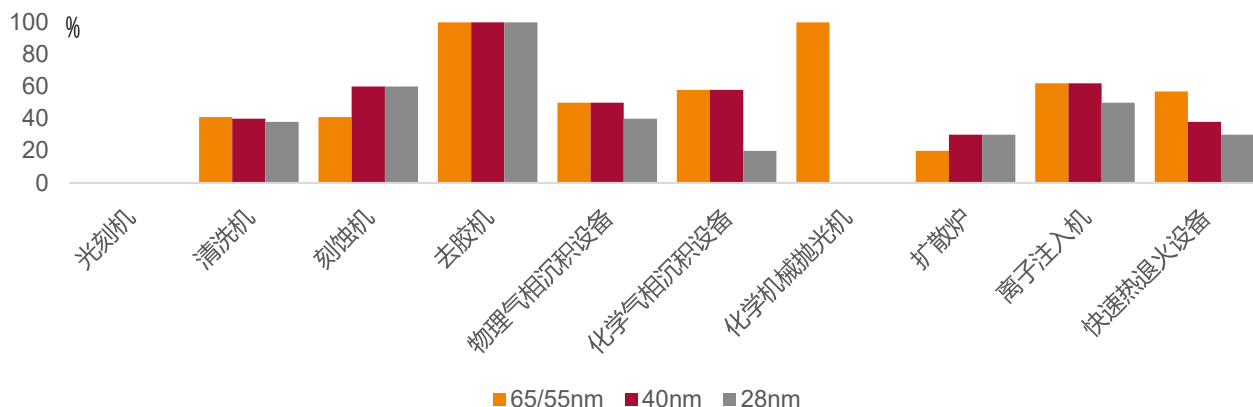
**关键设备在先进制程上仍未实现突破。**目前世界集成电路设备研发水平处于 12 英寸 7nm，s 生产水平则已经达到 12 英寸 14nm；而中国设备研发水平还处于 12 英寸 14nm，生产水平为 12 英寸 65-28nm，总的来看国产设备在先进制程上与国内先进水平有 2-6 年时间差；具体来看 65/55/40/28nm 光刻机、40/28nm 的化学机械抛光机国产化率依然为 0，28nm 化学气相沉积设备、快速退火设备、国产化率很低。

图 82：国产设备在先进制程上与国内先进水平有 2-6 年差距



资料来源：北方华创、Semicon、天风证券研究所

图 83：不同制程制程半导体设备国产化率（%）

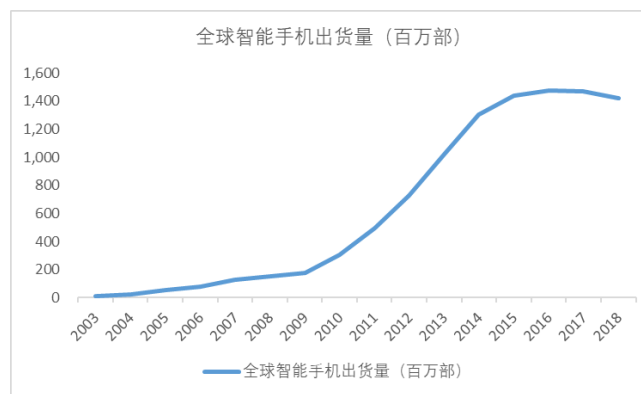


资料来源：IC Insights，天风证券研究所

## 7.2. 消费电子终端带来零组件成长机会

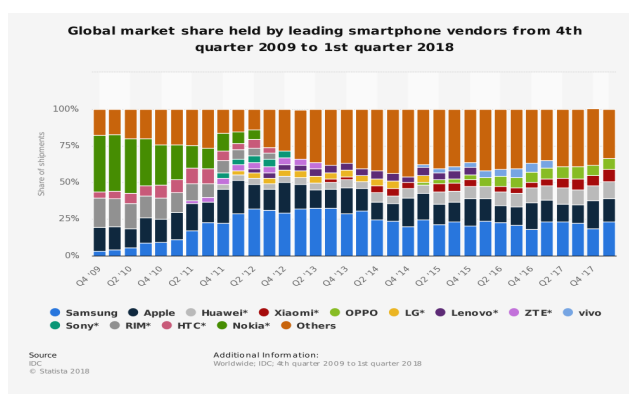
中国的品牌终端产品占有率不断提升，有望继续带来核心零组件厂商创新机会。根据 Wind 数据，2009 年全球智能手机出货量 1.74 亿部，2018 年出货量达 14.2 亿部，期间出货量增长 8.15 倍。过去十年全球智能手机品牌格局也有较大变化，国际品牌三星和苹果持续领先，国产品牌强势持续崛起：根据 IDC 数据，2009 年 Q4 全球智能手机出货量前五名分别为诺基亚、黑莓、苹果、三星和 HTC，2018 年 Q3 全球智能手机出货量前五分别为三星、华为、苹果、小米、OPPO。

图 84：2003-2018 年全球智能手机出货量/百万部



资料来源：Wind、天风证券研究所

图 85：2009-2017 年全球智能手机市场份额



资料来源：IDC、天风证券研究所

全球电子制造产业主要下游包括通讯、电脑、消费电子、工业医疗、汽车电子等，根据 IC Insight 数据，2017 年全球电子制造产业产值规模约为 1.54 万亿美元，同比增长 5.9%，其中通讯和电脑市场规模分别为 4900 亿美元、4040 亿美元，两者之和占比超过 50%。

图 86：2017 年全球电子制造产业产值规模/十亿美元

**Worldwide Electronic System Production by System Type (\$B)**

System Type	16	17	17/16 %	18F	18/17 %	19F	19/18 %	17-21 CAGR
Communications	460	490	6.5%	515	5.1%	535	3.9%	4.8%
Computer*	387	404	4.4%	418	3.5%	427	2.2%	3.3%
Ind/Med/Other	210	223	6.2%	236	5.8%	245	3.8%	5.4%
Consumer	174	185	6.3%	197	6.5%	204	3.6%	4.5%
Automotive	131	142	8.4%	152	7.0%	162	6.3%	6.4%
Gov/Military	95	99	4.2%	104	5.1%	107	2.9%	3.8%
<b>Total</b>	<b>1,457</b>	<b>1,543</b>	<b>5.9%</b>	<b>1,622</b>	<b>5.1%</b>	<b>1,680</b>	<b>3.5%</b>	<b>4.6%</b>

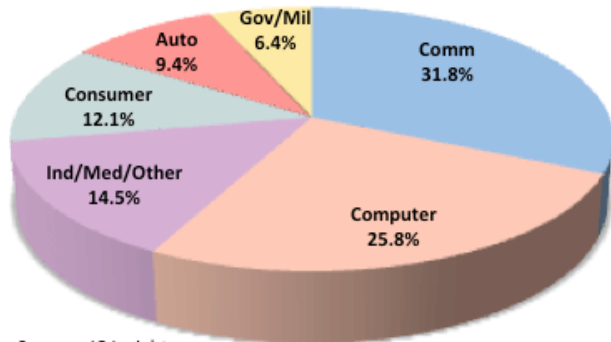
\*Includes tablet PCs.

Source: IC Insights

资料来源：IC Insights、天风证券研究所

图 87：2017 年全球电子制造产业产值份额

**Global Electronic System Production (\$1.62T, 2018F)**

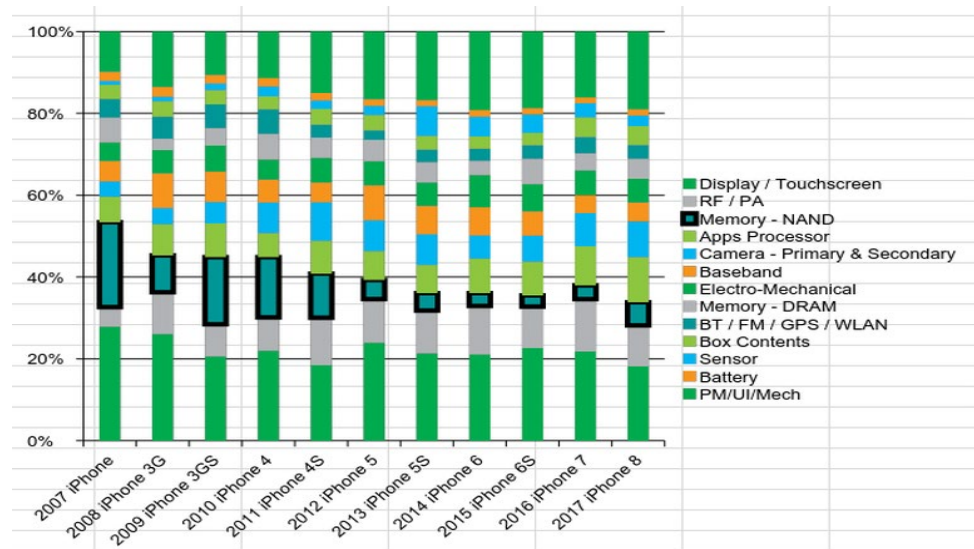


Source: IC Insights

资料来源：IC Insights、天风证券研究所

全球电子产业上游中，重要的元器件和模组行业包括 IC（处理器、存储等）、屏幕、射频器件、摄像头、PCB、被动元件等，以 iPhone 为例，我们可以发现 iPhone 的 BOM 重要组成是显示触控模组、AP 芯片、RF/PA、NAND、DRAM、Camera、电池等，均是 BOM 成本占比较高的。

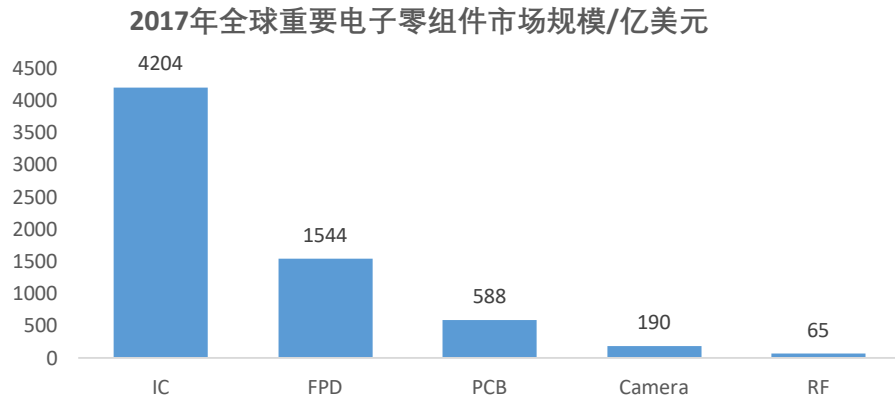
图 88：Iphone 的 BOM 材料成本构成



资料来源：IHS，天风证券研究所

消费电子市场巨大，科创板能够让更多公司得到资本市场红利。根据第三方咨询机构数据，2017 年全球 IC 行业市场规模为 4204 亿美元（Gartner 数据），面板行业市场规模为 1544 亿美元（IHS 数据），摄像头市场规模为 190 亿美元（IMARC 数据），PCB 市场规模为 588 亿美元（Prismark），RF 元件市场规模为 65 亿美元（Polaris Market 数据估算）。

图 89：2017 年全球重要电子零部件市场规模/亿美元



资料来源：Gartner/IHS/IMARC/ Prismart/Polaris Market，天风证券研究所

上市给了手机零部件公司巨大成长机会，科创板有望带来一批新公司的成长。大陆智能手机上游元器件和模组在全球智能手机出货量快速增长、国产品牌崛起以及大陆供应链的成本和人口红利的基础上实现了超高速的持续发展，相关公司主营产品全球份额营收规模和综合竞争力均有质的飞跃。

表 23：大陆智能手机上游元器件和模组公司汇总（舜宇光学科技市值为港元）

股票代码	公司简称	主营业务	最新市值 (亿元)	PE-TTM	2017-营收 (亿元)	2017-净利润 (亿元)	2010 至今区间 股价最高涨幅
002475.SZ	立讯精密	精密连接器	613.9	27.32	228.3	17.5	1228%
2382.HK	舜宇光学科技	精密光学	762.3	21.99	224.1	29.0	17329%
002456.SZ	欧菲科技	光学、触控、指纹	236.0	21.16	337.9	8.2	1907%
300136.SZ	信维通信	射频	196.1	19.47	34.4	8.9	3241%
002241.SZ	歌尔股份	声学元件	230.1	14.43	255.4	21.1	896%
002138.SZ	顺络电子	电感元件	119.4	26.69	19.88	3.44	552%
002008.SZ	大族激光	精密激光装备和服务	305.9	17.07	115.60	17.11	1024%

资料来源：Wind、市值为 2019.1.16 数据，天风证券研究所

## 8. 科创之于军工行业：科研转化核心土壤，高研发迎接价值重估——天风军工邹润芳团队

### 8.1. 科创定位国家战略\核心技术，军工是科研和产业突破排头兵

根据证监会前期科创板文件《关于在上海证券交易所设立科创板并试点注册制的实施意见》中显示，“科创板定位于面向世界科技前沿、面向国家重大需求，主要服务于符合国家战略、突破关键核心技术的科技创新企业。重点支持新一代信息技术、高端装备、新材料、新能源、节能环保、生物医药等高新技术产业和战略新兴产业。”可以发现，面向国家重大需求、服务于国家战略、突破关键核心技术是科创板的重点。

军工企业是面向国家重大需求的国家战略突破任务的主要承担者，也是我国科技创新人才密集度最高的产业集团之一。值得关注的是已公布的国家科技重大专项，共计 15 项，其中军工企业主导承担的有大型飞机专项、载人航天与探月工程专项、高分辨率对地观测系统专项、航空发动机与燃气轮机专项、机载专项、核高基专项共计 6 项，共同承担的有大规模集成电路制造装备和成套工艺、大型先进压水堆及高温气冷堆核电站专项、新一代宽带无线移动通信网专项共计 3 项。因此军工行业承担的国家重大专项达到 60%，主导承担 40% 的国家科技重大专项，体现了军工行业作为主要科研任务承担者和战略突破者的历史重任。

表 24：国家重大专项军工承担情况

重大专项名称	军工承担情况	重大专项名	军工承担情况
大型飞机	主承担	大规模集成电路制造装备及成套工艺	联合承担
载人航天与探月工程专项	主承担	新一代宽带无线移动通信网	联合承担
高分辨率对地观测系统	主承担	高档数控机床与基础制造装备专项	联合承担
航空发动机与燃气轮机	主承担	大型油气田及煤层气开发专项	——
国家机载	主承担	水体污染控制与治理专项	——
核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品	主承担	转基因生物新品种培育专项	——
北斗卫星导航系统	联合承担	重大新药创制专项	——
大型先进压水堆及高温气冷堆核电站	联合承担	艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治专项	——
<b>军工主承担比例</b>	<b>43.75%</b>	<b>军工全口径参与比例</b>	<b>62.50%</b>

资料来源：国家科技重大专项官网，中证网，经济参考报，天风证券研究所

科创板关注科研成果转化，军工技术或将进入民用产业化阶段

军工技术是众多重大民用技术的前身，众多目前造福社会形成的万亿级产业是源自军工科研转化，例如计算机技术、互联网技术、卫星导航、核电、商用航空等众多的万亿\千亿元级产业。

根据中国科学报对中国航天系统科学与工程研究院院长薛惠锋的采访(2018年8月24日)，以航天产业为例，“航天产业的直接投入产出比约为 1：2，但是对相关产业带动高达 1：7 至 1：14”。军转民积极辐射带动全面经济。

军用技术所运用的技术很多都具有军民两用性，例如卫星导航、遥感图像、气象雷达、传感器、物联网、空管雷达等。传统军工企业往往在相关领域具有较高的技术优势，先进技术先在国防领域使用，而后将领先的军工技术民用化是科研到应用再到产业化的必经之路。如前面所述，在军方航天领域的一份投入在军民融合时代可以带动 7-14 倍的相关产业，在其他领域的军转民也均有较强的相关产业带动的能力，军用技术民用化也将在中国形成趋势。

军工已有科研成功转化成功案例：1、通信设备商领军企业-中兴通信（董事长来自航天科

技集团，此外航天科技、航天科工集团控大股东 48.5%) 2、安防领军企业-海康威视(中国电子科技集团隶属) 3、煤化气技术领军企业-航天工程(航天科技集团) 4、连接器龙头-中航光电(中航工业集团) 5、卫星通信广播龙头-中国卫通(航天科技集团) 6、民航制造龙头-中国商飞(中航工业创立) 等等。

## 8.2. 研发投入是科创重点指标，军工位居第二

根据《关于在上海证券交易所设立科创板并试点注册制的实施意见》，“允许符合科创板定位，尚未盈利的企业上市，综合考虑市值、收入、净利润、现金流、研发投入等指标。”其中收入、净利润、现金流是常规的上市财务数据考核项，本次亮点为将市值、研发投入纳入指标。我们列出 2017 年全 A 股行业研发费用占收入比重情况，军工行业排名第二，为研发费用占比第二高的行业。

图 90：2017 年行业研发费用占比（军工为第二）



资料来源：Wind，天风证券研究所

表 25：行业内部研发费用占比情况

研发费用占比	2015	2016	2017
主机厂	1.99%	1.99%	2.43%
配套企业	4.71%	4.49%	4.64%
民参军	8.13%	7.91%	9.33%

资料来源：Wind，天风证券研究所

军工行业内部研发费用占比情况，我们发现民参军企业是军工行业研发投入最大的，主要原因是研究所核心资产未进入上市公司，也就是科创类资产依然停留在体外。

## 8.3. 科创板机遇：估值上修聚焦自主可控和军转民

科创板将带动一大机遇，就是对符合国家战略、突破关键核心技术的科技创新企业将具备一次价值重估机遇。因科创板上市考核标准不再局限于传统利润表指标，科创板预计会较多出现传统 PE 相对估值法的高估值企业，以及聚焦科研实力和投入的新估值体系，相对估值的上修可带来传统主板、创业板估值的跟踪调整。这将对符合国家战略、突破关键核心技术的企业产生估值重塑影响，这批企业主要集中在军工的自主可控领域。

聚焦高研发投入的科研方向投资机会：

- 1、高研发体制内院所资产投资机会：包含一级市场产业化和科创上市机遇。对于二级市场主要关注具备科创板战略方向资产的对应上市平台。
- 2、高研发投入自主可控民参军企业投资。

表 26：军工行业龙头企业梳理

产品类别	核心功能与用途	具备生产/设计/供货能力的企业

电子元件	电阻、电容、电感	略	上市企业：振华科技、、火炬电子 未上市：宏明电子、元六鸿远、其他国营厂\民营企业
	晶体管（二极管、三极管）	略	
	MLCC(片式多层陶瓷电容器)	航空航天、军用移动通讯设备、袖珍式军用计算机、军事信号监控；武器弹头控制、雷达、炮弹引信、舰艇、武器系统等。	上市：火炬电子、宏达电子、风华邦科
	射频/微波毫米波半导体器件	略	和而泰、中电科 13 所/55 所、亚光科技
	光电子器件	略	久之洋、利达光电、中航光电
	功率器件	包括砷化镓、氮化镓功率器件、固态功率器件	和而泰、金信诺、中电科 13 所/55 所
	连接器	主要包括圆形、矩形、印制电路板、RF 及少量特种连接器，是构成完整的武器装备系统所必需的基础组件。	中航光电、航天电器
	MEMS（微机械电子系统）	包括惯性 MEMS、射频 MEMS、MEMS	中电科 13 所、振芯科技、高德红外、晨曦航空
	TR 组件	无线收发系统的一个部分，两端接天线、中频处理单元，进而构成收发单元。 TR 组件能够实现信号的放大、移相、衰减，决定了相控阵雷达的系统性能。	亚光科技、航锦科技、电科 55、14、38 所等
	GPU(图形处理器)	图形处理器	航锦科技、景嘉微、中科院计算机所\高校
CPU(中央处理器)	中央处理器	航天电子、中科院计算所、中科院下属海光信息技术有限公司	
FPGA(现场可编程门阵列)	允许实现特殊的硬件加速算法，广泛运用于航天、航空、电子、通信、雷达、高端波束形成系统、芯片模拟等领域。 应用领域：相控阵雷达（相位控制电子扫描阵列雷达）、夜战红外设备、精确制导武器上的地图匹配、5G 通信基站、医疗等。	航锦科技、成都华微、深圳国微、紫光国芯、航天科技集团 772 所。 对应上市公司：航锦科技、振华科技、航天电子	
DSP(数字信号处理芯片)	一种微处理器，将模拟信号转换成数字信号进行处理，强调数字信号处理的实时性。能够即时处理资料，快速实现各种数字信号的处理算法。 应用领域：机载空空导弹、战斗机目视瞄准器、补兵头盔式微光仪、自动火炮控制、巡航导弹、预警飞机、相控阵天线等雷达数字信号处理，通信，工业控制，仪器仪表，汽车安全与无人驾驶。	航天电子、航锦科技、中电科 14 所（国睿科技）、中电科 38 所（四创电子）	
射频芯片	负责接收、发送信号。	中电科 13 所/55 所、和而泰( 铖昌科技 )、金信诺（江苏万邦）、亚光科技	
基带芯片	负责信号处理、解码。	振芯科技、华力创通、合众思壮、上海复旦微电子	
AD/DA(模数/数模转换芯片)	实现可编程逻辑控制器、光收发器、数据采集等多种应用，使军用和商用雷达获得的数字信号转换为模拟信号(反之亦可)，从而进行下一步的处理。	航天电子、航锦科技、振芯科技、振华集团（成都华微）	
IGBT 芯片(绝缘栅)	能源转换与传输的核心器件，通过功率变换实现	振华科技、斯达半导体	



双极型晶体管)	用电效率和质量的提高，是电力电子装置的“CPU”，广泛用于军工、高铁、新能源汽车等领域。	
SiP (系统级封装)	进行并排或叠加封装，成为具备一定功能的单个标准件，做到“集成系统的各个芯片及无源器件”。	航天电子、航锦科技、欧比特
SoC (片上系统)	从设计的角度出发，将系统所需的组件高度集成到一块芯片上，做到“一个芯片就是一个系统”。	欧比特、航天电子、振芯科技、振华集团 (成都华微)

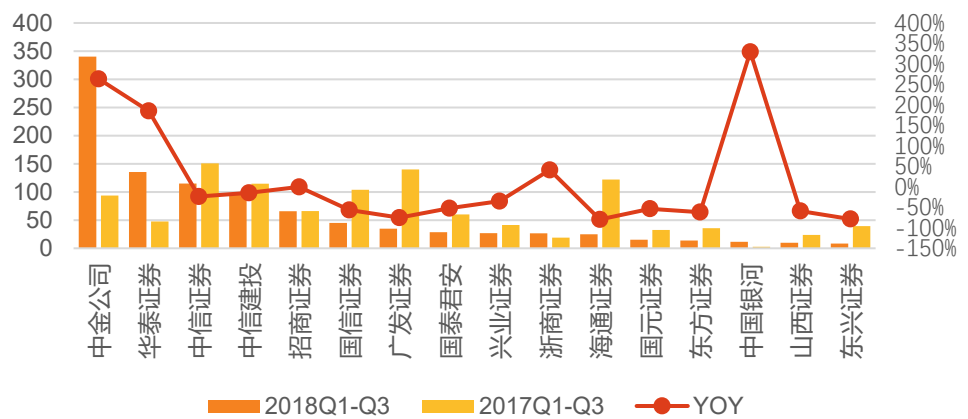
资料来源：天风证券研究所整理

## 9. 科创板之于券商行业：有望开启中国现代化投资银行的新篇章——天风非银夏昌盛团队

“设立科创板并试点注册制”对于证券行业的意义重大，将有望开启中国现代化投资银行的新篇章。证券公司将在新股定价和配售等多个环节发挥核心作用，“牌照通道”效用将弱化，而基于投研的定价能力、投行项目储备与获取能力、资本实力（直投、信用等）、品牌溢价将联合发挥更加重要的作用，并带来行业竞争格局的重塑，我们预计市场集中度将进一步提升。各大券商将打造以股权融资、项目融资、风险投资、资产证券化、并购咨询为核心的“大投行”体系，中国的国际化一流大投行有望在这个新篇章中诞生，并助力中国经济高质量发展。

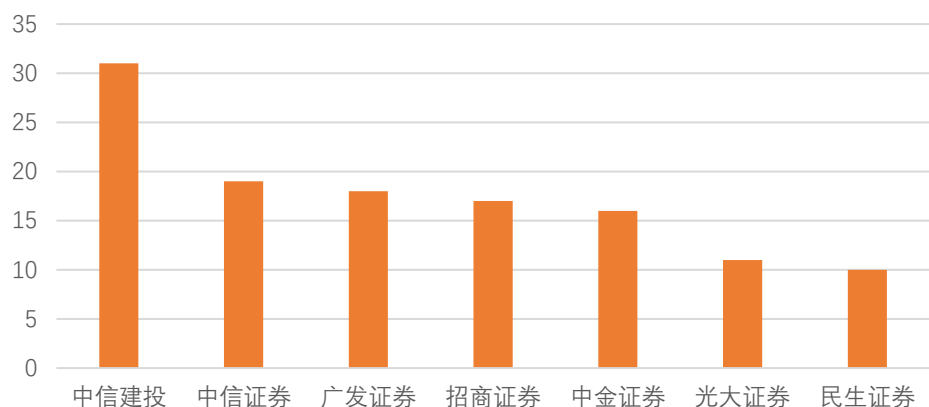
具体业务层面，“设立科创板并试点注册制”将直接增加投行承销保荐业务收入、相关的经纪业务收入（包括新股配售经纪佣金）、跟投产生的投资收益、市场更加活跃带来的整体佣金收入。另外，科创板项目质优量多的券商（如中信建投、中信证券等）将取得显著的竞争优势和发展前景，“投行+直投”模式有望得到高质量发展。

图 91：主要上市券商 IPO 承销规模情况（单位：亿元，%）



资料来源：Wind，天风证券研究所

图 92：证券 IPO 项目储备 10 家以上的券商，全市场 249 家（截至 2019 年 1 月 31 日）



资料来源：Wind，天风证券研究所

经总结，3 月 1 日发布的《上海证券交易所科创板股票发行与承销实施办法》对于保荐机构及承销商的重要规定如下：

1) 科创板试行保荐机构相关子公司跟投制度。发行人的保荐机构依法设立的相关子公司或者实际控制该保荐机构的证券公司依法设立的其他相关子公司，参与本次发行战略配售，并对获配股份设定限售期。

2) 承销商应当向通过战略配售、网下配售获配股票的投资者收取不低于获配应缴款一定比例的新股配售经纪佣金, 承销商因承担发行人保荐业务获配股票或者履行包销义务取得股票的除外。

3) 发行人和主承销商可以在发行方案中采用超额配售选择权。采用超额配售选择权发行股票数量不得超过首次公开发行股票数量的 15%。

4) 发行人股票上市之日起 30 个自然日内, 主承销商有权使用超额配售股票募集的资金, 从二级市场购买发行人股票, 但每次申报的买入价不得高于本次发行的发行价。主承销商可以根据超额配售选择权行使情况, 要求发行人按照超额配售选择权方案发行相应数量股票。

5) 主承销商应当在超额配售选择权行使期届满或者累计行使数额达到采用超额配售选择权发行股票数量限额的 5 个工作日内, 根据超额配售选择权行使情况, 向发行人支付超额配售股票募集的资金, 向同意延期交付股票的投资者交付股票。

基于以上规则, “设立科创板并试点注册制” 对券商收入直接增量的简单测算如下:

1) 投行承销保荐收入。假设 2019 年共 100 家公司于科创板上市, 每家上市公司平均募集资金 10 亿元, 保荐和承销费率为 5%, 那么投行承销保荐收入的增量为 50 亿元。

2) 保荐机构参与战略配售(跟投)的投资收益。假设券商子公司参与战略配售比例为 10%, 投资收益率为 10%, 那么投资收益的增量是 10 亿元。

3) 新股配售经纪佣金: 假定新股配售经纪佣金万分之五, 在 70% 的网下配售比率下, 首年会带来 350 万元的佣金收入。

基于上述假设与测算(暂不考虑“绿鞋机制”), 科创板首年给券商带来的业绩贡献约为 60 亿元, 占 2018 年证券行业收入约 2.4%。由于科创板项目大概率会集中于头部券商。此外, 科创板带来上市标的与整体市场交易量的提升, 以及后续潜在的各项业务并未纳入测算(由于不确定性强), 因此“设立科创板并试点注册制”对券商业绩的实际提升效果将显著优于我们对于直接增量的测算。

表 27: 科创板首年行业收入预估

单位: 亿元	科创板	2019e
	科创板上市公司数量	100
	科创板融资规模	1000
投行收入	科创板 IPO 费率 (%)	5.00%
	科创板 IPO 收入	50
	科创板 IPO 收入/投行收入(2018E)	11.43%
投资收益	券商作为保荐机构参与 10% 配售	100
	投资收益(假设股价上涨 10%)	10
佣金收入	新股配售经纪佣金(假设 70% 为网下配售, 佣金率万五)	0.35
预计收入合计		60.4
收入占比(占 2018 年收入)		2.4%

资料来源: 天风证券研究所整理

## 10. 科创板之于机械行业：新兴制造业肩负升级重任，科创板助推加速——天风机械邹润芳、曾帅团队

在制造业升级的背景下，国产设备的发展空间巨大，主要从几个方面体现：

- 1) 传统产业中的第二轮、第三轮周期国产设备全面替代进口，其中以工程机械和港口机械等领域为典型代表，外资品牌设备在国内市场的份额逐渐降低、甚至全面退出中国市场。在行业下行周期过程中出现大量企业因为盈利能力下降而退出行业、但优质的公司仍将逆势提高市占率和盈利能力。
- 2) 新兴产业中的创新不断，技术迭代带来快速设备更新需求，因此要求装备企业紧密跟踪客户需求、并进行持续的大额研发投入，呈现“客户资源+技术+资金”三重壁垒叠加和较高盈利能力，通常以宁德时代、苹果、华为、京东方、富士康等大客户的需求主导。
- 3) 核心零部件环节，必须经历持续 10~20 年的研发投入方可实现逐步替代进口，其中技术的进步和成本的降低将同时出现，但前期盈利能较弱、需要大量基础工艺研究。

综上所述，大量的企业在初期研发投入阶段的资金需求会非常大，大量企业因为资金链断裂导致“出师未捷身先死”。因此未来科创板的创立，将有利于各行业直接融资。

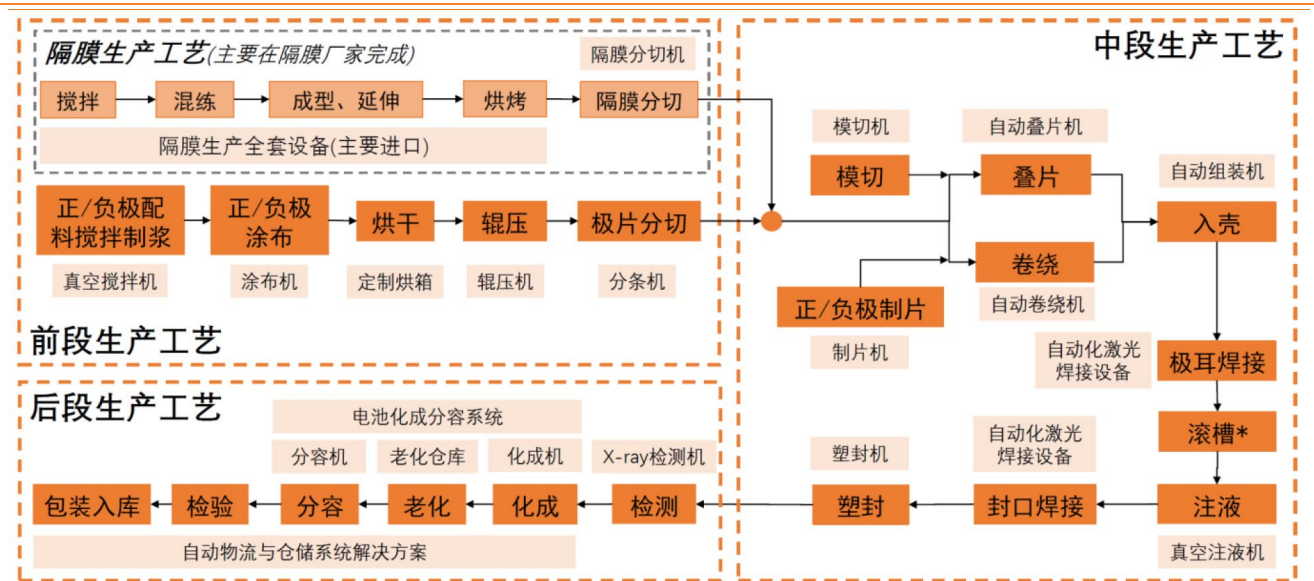
结合“技术+资金”的科创行业发展趋势，我们将锂电池、光伏、半导体、显示、3C 和智能制造等领域作为创新的引领者看待。

### 10.1. 锂电池需求旺盛，国产设备正当年

在过去的三年中，锂电池和新能源车行业发生了巨大的变化，由此将导致设备全面国产化。

- 1) 车辆补贴持续减少，车企要实现盈利能力提高必须通过规模扩大和供应链压缩成本，因此供应链各环节将分摊该成本，其中设备国产化、零部件国产化将明显降低设备采购成本。
- 2) 为追求规模效应，锂电池产业链各个环节均需要快速扩大产能。锂电池行业总体产能与销量对比，结构性过剩明显，同样要求三元电池环节快速提高产能。
- 3) 国产设备厂家经历了数码锂电时代的模仿学习，技术方面已经日臻成熟，能够满足龙头宁德时代和比亚迪等厂家的需求。同时提供的维修服务能力强、性价比远高于日韩同行。应用案例多也积累了大量工程经验，未来国产设备实现全球供应打下基础。
- 4) 电池厂家的集中度提高明显，也将促进设备厂家的集中度提高。
- 5) 设备领域步入“人民币玩家”模式，越大的公司相对垫资能力、持续经营能力更有保证。但也带来新的问题，就是设备厂的融资需求迫切，未来股权、债券、信贷等多种方式并举将成为大趋势。

图 93：锂电池制造工艺流程



资料来源：天风证券研究所综合整理

表 28：国内主要从事锂电设备研发与制造的厂家

	红运	万家	科恒	赢合	先导	格林昆	金银河	北方华创	大族	联赢	海木星	正业	星云	瑞能	杭可	新威尔	擎天	蓝奇
搅拌机	✓	✓		✓			✓	✓										
涂布机			✓	✓	✓		✓	✓	✓									
辊压机			✓				✓	✓										
分切机			✓	✓	✓		✓	✓	✓									
制片机				✓			✓											
模切机				✓	✓	✓	✓		✓		✓							
卷绕机				✓	✓	✓	✓		✓									
叠片机				✓	✓	✓												
装壳焊接									✓	✓	✓		✓	✓				
注液封口				✓	✓	✓			✓	✓	✓							
分容化成				✓	✓								✓	✓	✓	✓	✓	✓
射线检测												✓						
PACK				✓					✓	✓	✓							
MES 系统				✓	✓	✓	✓	✓					✓		✓			

资料来源：各公司公告、各公司官网产品线介绍，天风证券研究所综合整理

## 10.2. 华为+京东方，显示技术不断革新

华为发布折叠手机，由此引爆相关资本和市场对显示新技术的关注和热情。根据中关村在线 1 月初新闻，韩国政府计划开始对出口中国的 OLED 设备进行强管控，主要是由于三星核心供应商 TOPTTECH 技术泄露加剧了韩国对于 OLED 产业链被中国赶超的担忧。我们判断韩国政府此举会加速 OLED 设备国产化。目前国内多家设备厂已经具备了 OLED 模组及部分前中道设备的供应能力。

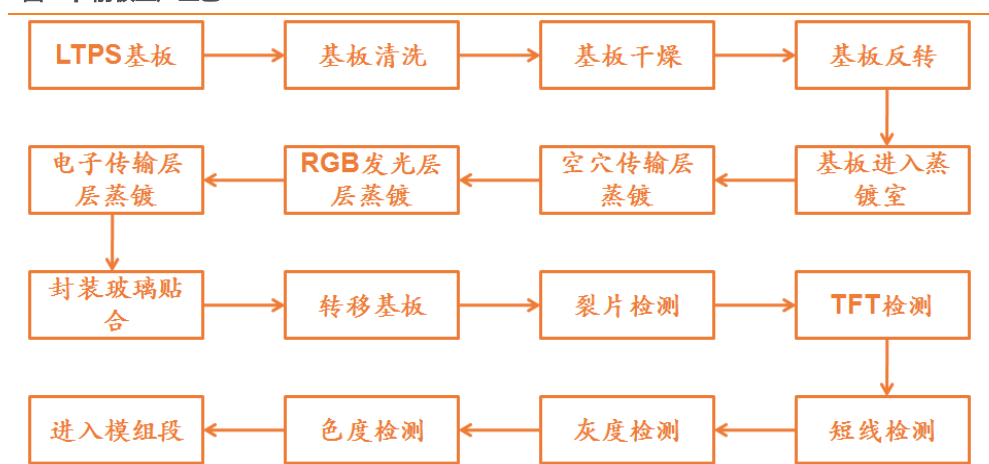
### (1) 前板生产工艺：核心设备主要在日企手上，国内设备需要更长研发周期

前板段制程是整个 AMOLED 工艺中的最重要的环节。对于处理后的基板，送入 5x10—5Mpa

的真空室内进行各功能层、发光层的蒸镀，蒸镀之后对 AMOLED 进行功能性和外观性的检测以及偏光片的贴附，最后进入模组制程。

前板段涉及到的主要设备有：基板转移设备、基板清洗设备、蒸镀机、张紧机、老化机、固化机等设备，其中蒸镀工艺和设备是核心。所谓蒸镀，就是真空中通过电流加热，电子束轰击加热和激光加热等方法，使被蒸材料蒸发成原子或分子，它们随即以较大的自由程作直线运动，碰撞基片表面而凝结，进而形成薄膜。蒸镀工艺难度极高，需要专用的蒸镀机才能够完成。目前日本 Tokki 的技术能力最佳，全球范围内拥有大规模量产蒸镀设备的也仅此一家，基本垄断了全球蒸镀机的供应。

图 94：前板生产工艺

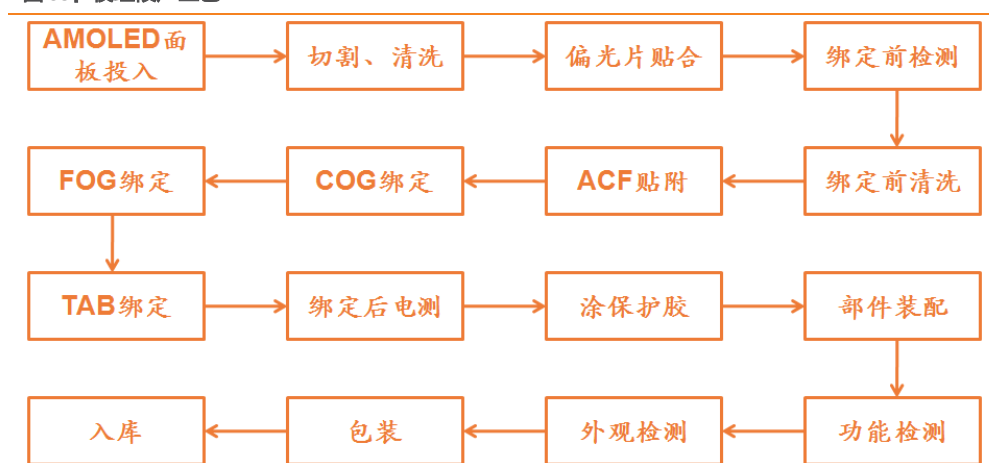


资料来源：《AMOLED 显示器件制程解析》，天风证券研究所（综合整理）

## （2）模组段生产：邦定贴合装备核心技术基本掌握，全面替代进口

对制作好的 AMOLED 面板进行模组装配是最后一道工序。AMOLED 模组段生产较 LCM 模组段简单，其中涉及到的设备主要有：清洗机、板材切割机、粒子检测机、偏光片贴合机、ACF 贴附机、COG 邦定机、FOG 邦定机、OLB 邦定机、老化测试机、AOI 自动检测机等等。目前国内在模组段设备已经取得了较大的突破，在部分环节已经可以完全实现进口替代。

图 95：模组段工艺



资料来源：《AMOLED 显示器件制程解析》，天风证券研究所（综合整理）

## 10.3. 光伏：清洁能源的全球缺口较大，国产设备已经全面供应

全球光伏市场呈稳步上升态势，2018 年新增装机容量 110GW，累计装机容量达 515GW，同比增长 27%。2018 年中国新增装机容量 44.4GW，较 2017 年下降 16%，累计装机容量达 174GW，全球占比 34%。目前我国光伏产业链的下游应用主要为大型地面电站与分布式光

伏项目，以大型地面电站为主；未来分布式光伏增长迅速，未来市场潜力巨大。

2017 年全球硅片产量达到 105.5GW，中国占比达到 83%。中国硅片产能达到 122.3GW，实际产量为 87.6GW，约为 188 亿片，同比增长 39%。2018 年我国硅片产量增长至 109.2GW，预计 2019 年将达到 120GW。

表 29：中国与世界光伏装机容量现状及预测（GW）

	全球累计装机容量	全球新增装机	全球乐观预测	中国累计装机容量	中国新增装机	中国乐观预测
2011	66.6	30.2	30.2	1.37	2.7	2.7
2012	98.6	32	32	5.87	4.5	4.5
2013	137	38.4	38.4	16.77	10.9	10.9
2014	180	43	43	27.37	10.6	10.6
2015	233	53	53	42.5	15.13	15.13
2016	303	70	70	77	34.5	34.5
2017	405	102	102	130	53	53
2018	515	110	110	174	44	44
2019 (F)	625	110	120	209	35	45
2020 (F)	745	120	130	249	40	50
2021 (F)	875	130	155	294	45	60
2023 (F)	1025	150	175	349	55	70
2025 (F)	1190	165	200	414	65	80

资料来源：CPIA，天风证券研究所

表 30：光伏主要设备和生产厂家

	产品	国内厂商	国外厂商
硅片设备	单晶炉	晶盛机电、北方华创、大连连城、精功科技	
	多晶炉	晶盛机电、中电 48 所、精功科技、京运通	GTsolar
	金刚石切割	三超新材、岱勒新材、恒星科技	Asahi、ALMT、DMT
电池片设备	清洗设备	常州捷佳创、上海思恩、张家港超声、上海釜川、北方华创	
	制绒设备	常州捷佳创、苏州聚晶	Schmid、RENA
	扩散炉	捷佳伟创、丰盛装备、中电 48 所、北方华创	Tempres System Inc., Centrotherm Photovoltaics AG
	PECVD	捷佳伟创、北方华创、丰盛装备、中电 48 所	Centrotherm Photovoltaics AG、Roth&Rau、Tempres System Inc
	自动化设备	捷佳伟创、罗博特科、先导智能、无锡江松	Jonas&Redmann、Schmid、MANZ
	丝网印刷设备	迈为股份	Baccini、Dek
	分选设备	捷佳伟创、天津必利优科技、三工光电	Vitronic、GPsolar
组件设备	串焊机	金辰股份、罗博特科、奥特维、博硕光电、先导智能	
	层压机、排版机	金辰股份、奥特维、博硕光电	
	自动化组件生产线	金辰股份、博硕光电、苏州晟成	

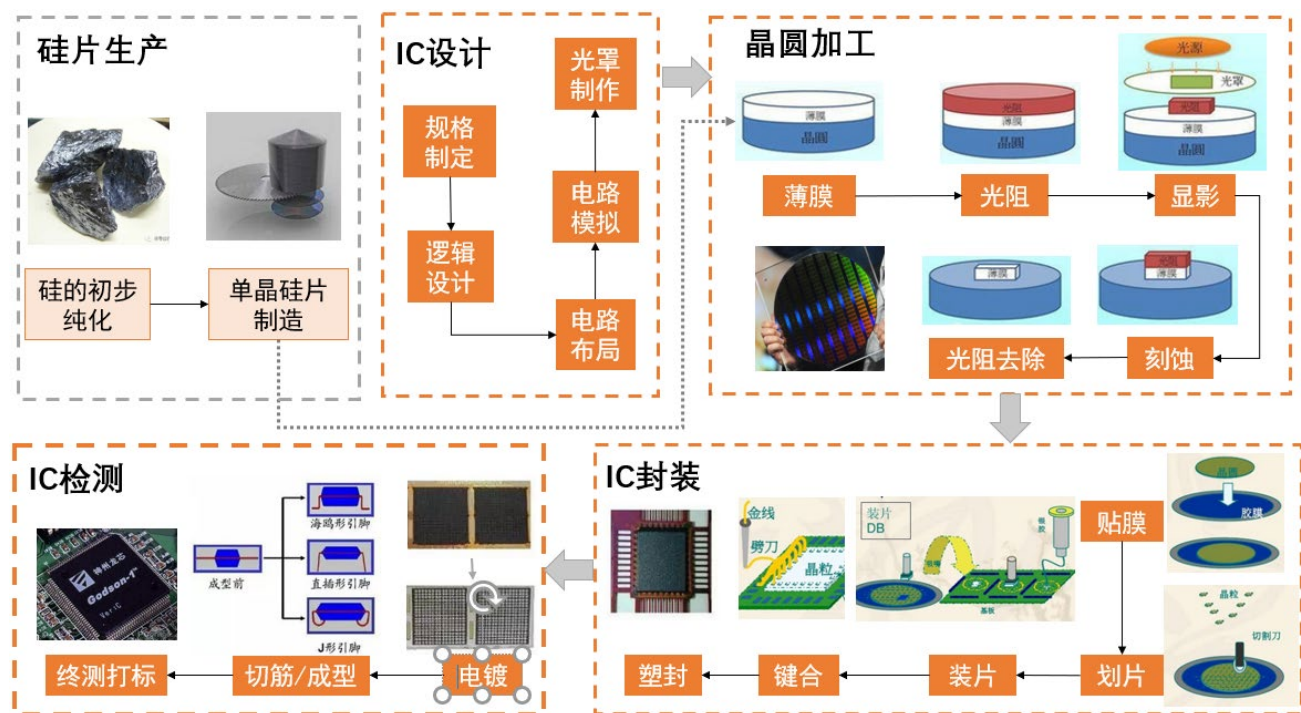
资料来源：晶盛机电公告、捷佳伟创公告、金辰股份公告、天风证券研究所整理

#### 10.4. 半导体制造：工艺流程复杂，设备集中于制造、封测段

(1) 半导体的生产工艺比较复杂，以集成电路为例，主要生产工艺流程主要涵盖确定电路版图的“IC 设计”阶段（前道）、将电路图转移到晶圆上的“IC 制造”阶段（中道），将硅片管线与外部接引的“IC 封装”阶段，和最后的“IC 检测”（后道）阶段。

硅片是 IC 制造阶段的初始原材料，其纯度和大小对最终半导体产品性能有着至关重要的影响，硅片制造主要为硅的初步纯化和硅片生产两个阶段。

图 96：半导体制造工艺



资料来源：《半导体制造技术》，天风证券研究所

(2) IC 设计是指将系统、逻辑与性能的设计要求转化为具体的物理版图，即把产品从抽象的过程一步步具体化、直至最终物理实现的过程，也就是设计师将客户的需求转换成具体的电路设计图的过程。

IC 设计主要可分为前段设计（逻辑设计）和后段设计（物理设计）：前段设计是将客户的实际需求进行编码翻译成实际电路的元器件，并用门级网表示的过程；后段设计主要是完成布局布线，以及进行各类检测测试，使得最终生成可以送交晶圆厂流片的 GDS2 文件的过程。

表 31：IC 设计具体工艺流程

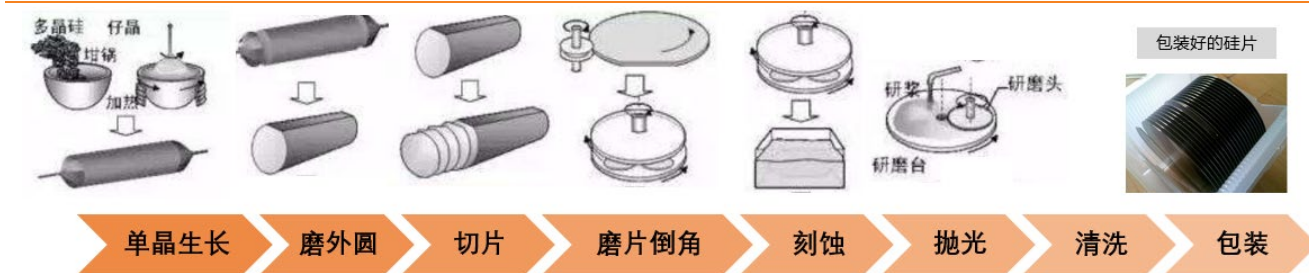
工艺环节	具体流程/主要作用	所需工具
规格制定	确定 IC 的主要目的及效能	
详细设计	Fabless 根据客户提出的规格要求，拿出设计解决方案和具体实现架构，划分模块功能	
逻辑设计	设计芯片细节，将 HDL code 转换成逻辑电路，生成电路图	
逻辑设计	仿真验证	设计和仿真验证是反复迭代的过程，直到验证结果显示完全符合规格标准。VCS 和 NC-Verilog
	逻辑综合	把设计实现的 HDL 代码翻译成门级网表 netlist Design Compiler
	STA	检查电路是否存在建立时间和保持时间的违例 Prime Time
	形式验证	从功能上对综合后的网表进行验证，保证在逻辑综合过程中没有改变原先 HDL 描述的电路功能 Formality
可测性设计	在设计中插入扫描链，将非扫描单元变为扫描单元	DFT Compiler
布局规划	放置芯片的宏单元模块，能直接影响芯片最终的面积	Astro
物理设计	CTS	时钟的布线 Physical Compiler
	布线	各种基本逻辑门电路之间的走线 Astro
	寄生参数提取	分析信号完整性 Star-RCXT
版图物理验证	版图与逻辑综合后的门级电路图的对比验证	Hercules
光罩制作	光掩膜版制造 将电路版图转换到光掩模板上	光学制版设备

资料来源：《半导体制造技术》，天风证券研究所



(3) 以圆形硅晶片为基底，在其表面上加工制作成各种电路元件结构，即构成了硅半导体集成电路。单晶硅片和硅晶圆的制造是半导体后续工艺的基础，使用高纯度、大尺寸的单晶硅片进行后续 IC 制造是提高芯片效率的关键。

图 97：硅片生产主要工序及设备



资料来源：《半导体制造技术》，新材料在线，天风证券研究所

半导体行业发展遵循摩尔定律，在向着“更快、更小、更便宜”的趋势发展，因此单晶硅势必向着高纯度、大直径的方向发展：目前半导体级单晶硅纯度要求在 11 个 9 以上；主流的硅片尺寸为 300mm（12 英寸）、200mm（8 英寸）和 150mm（6 英寸）。

其中 12 英寸硅片国内目前需求量约为 50 万片/月，2018 年预计达到 120 万片，而目前国内产量几乎为零，进口依赖严重，主要原因在于目前我国绝大部分硅片生产企业仅能生产 6 寸以下规格的硅片（国产化率约 50%），8 寸硅片国产化率约 10%。在硅片制造设备领域有着同样的问题，国内除晶盛机电外，鲜有厂商可以供应 12 英寸及以上的晶体生长炉。

(3) 以圆形硅晶片为基底，在其表面上加工制作成各种电路元件结构，即构成了硅半导体集成电路。单晶硅片和硅晶圆的制造是半导体后续工艺的基础，使用高纯度、大尺寸的单晶硅片进行后续 IC 制造是提高芯片效率的关键。

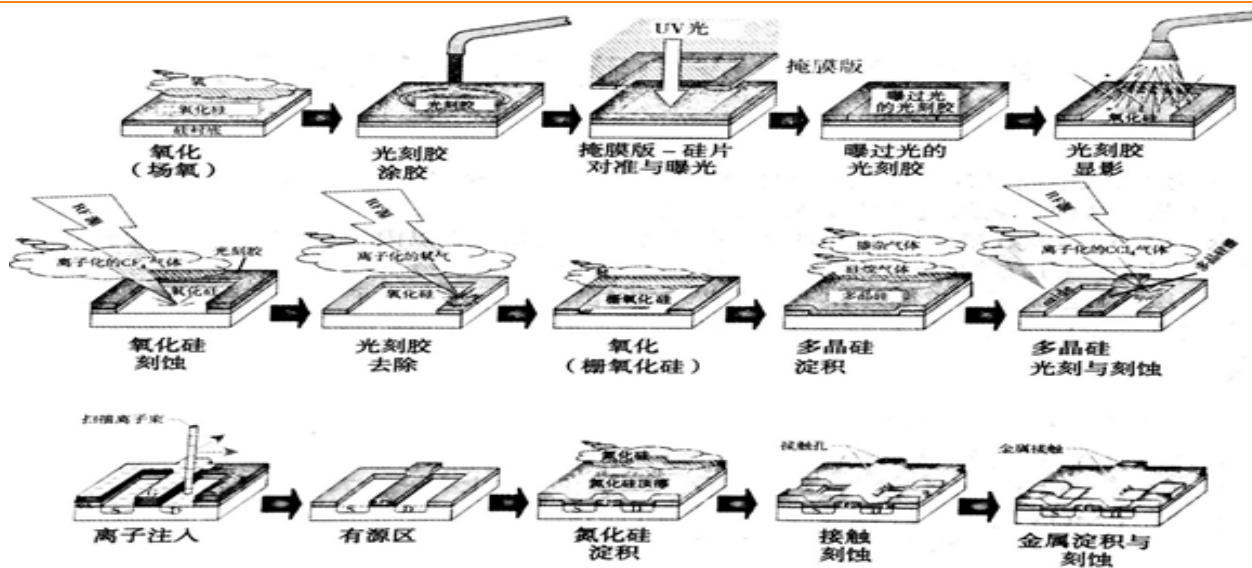
表 32：硅片生产工艺流程、设备及主要供应商

工艺环节	工艺流程	产品状态变化/作用	设备	主要供应商
单晶生长	多晶体硅料经加热熔化，待温度合适后，将籽晶浸入、熔接、引晶、转肩、收尾等步骤，完成一根单晶锭的控制。	多晶硅料→晶锭	晶体生长炉	晶盛机电、北方华创
磨外圆	用磨削的方法加工晶锭表面，	径向研磨，使得晶锭有精确的直径		晶盛机电
切片	使用带有金刚石切割边缘的内圆切割机对硅锭切片，得到硅片	硅锭→硅片	内圆切割机	
磨片	用垫片和带有磨料的浆料利用旋转的压力对进行平整度的调整，使硅片两面高度平行及平坦	硅片平面抛光修整	切磨一体机	
倒角		硅片边缘抛光修整		
刻蚀	利用化学刻蚀选择性去除硅片表面损伤和沾污	去除硅片表面损伤和沾污	刻蚀机	中微半导体、北方华创
抛光	使用化学机械抛光技术使硅片表面平坦化	得到光滑平整的硅片表面	抛光机	
包装	硅片叠放在有窄槽的塑料片架里以支撑硅片，并放在充满氮气的密封小盒里运至芯片制造厂	防止硅片在运输过程中损坏及沾污		

资料来源：《半导体制造技术》，Wind，天风证券研究所

(4) 对单晶裸片进行初步加工得到晶圆，接下来将光罩上的电路图刻蚀到晶圆上，这些工序都是由晶圆代工厂完成的。主要包括扩散、薄膜生长、光刻、刻蚀、离子注入、抛光等工序，对应设备主要有扩散炉、氧化炉、CVD/PVD 设备、清洗设备、光刻机、刻蚀系统、离子注入机、抛光机等。

图 98：晶圆加工主要工艺流程



资料来源：《半导体制造技术》，天风证券研究所

光刻机是全产线核心，光刻的成本可占到整个硅片制造工艺的 30%以上，耗费时间约占整个硅片加工流程的 40%-60%。根据 SEMATECH 的研究，1970 年代，光刻机的单价在几十万美元，并且约每 4.4 年价格翻一倍。目前，先进光刻机的单价一般都超过 2000 万美金，荷兰 ASML 最新出品的 EUV 光刻机价格达到一亿美金。光刻机可占半导体设备投资的 20~25%。

表 33：晶圆加工主要工艺流程

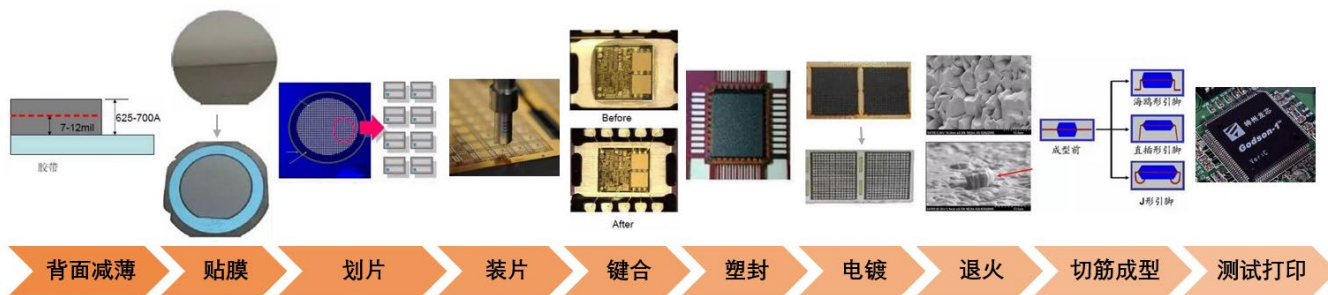
工艺环节	具体制程	设备	国内主要供应商	国外主要供应商	工艺流程及作用
扩散	氧化	氧化炉	北方华创、中电 48 所	英国 Thermco 公司	使硅片表面在高温下与氧化剂发生反应，生长一层二氧化硅膜
	RTP	RTP 设备			
	激光退火	激光退火设备			
薄膜生长	PVD	PVD 设备	北方微电子、北京仪器厂、中电 48 所	美国 PVD 公司、德国 Cemecon 公司	通过溅射使二次电子实现高离子密度和高能量的电离，把靶原子或分子高速率溅射沉积在基片上形成薄膜
	CVD	CVD 设备	北方微电子、北京仪器厂、中电 45 所	美国泛林半导体、荷兰 ASM、日本 Tokki	在沉积室利用辉光放电，使反应气体电离后在衬底上进行化学反应，沉积半导体薄膜材料
	RTP	RTP 设备			
	ALD	ALD 设备			
	清洗	清洗设备			
光刻	涂胶	涂胶机			在衬底上涂光刻胶
	测量	CD SEM 等			
	光刻	光刻机	上海微装、中电 48、中电 45 所	荷兰 ASML、日本尼康、美国 ABM	将掩膜版上的图形复制到涂有光刻胶的衬底上，使光刻发生反应
刻蚀	显影	涂胶显影机	沈阳芯源	日本 TEL、德国 SUSS、奥地利 EVG	将曝光后的光刻胶与紫外光发生化学反应的部分去除或保留下来
	干刻	等离子体刻蚀机	中微半导体、北方华创、北方微电子	美国应用材料、韩国 JuSung	物理撞击，使半导体加工成型

	或湿刻	湿法刻蚀设备			化学反应，使半导体加工成型
	去胶	等离子去胶机			
	清洗	清洗设备			
离子注入	离子注入	离子注入设备	中科信、中电 48 所	美国 AMAT	对半导体材料表面附近区域进行掺杂
	去胶	等离子去胶机			
	清洗	清洗设备			
抛光	CMP	CMP 设备	华海清科、盛美半导体、中电 45 所	美国 Rtec	通过机械研磨和化学液体溶解“腐蚀”的综合作用对半导体进行研磨抛光
	刷片	刷片机			
	清洗	清洗设备			
	测量	测量设备			
金属化	PVD	PVD 设备			
	CVD	CVD 设备			
	电镀	电镀设备			
	清洗	清洗设备			
检测	检测设备	上海睿励科学仪器	美国 KLA-Tencor		检测缺陷，监控加工过程，提高良率

资料来源：《半导体制造技术》，天风证券研究所

(5) IC 封测属于半导体制造的后道工序，主要可分为背面减薄、贴膜、划片、装片、键合、塑封、电镀、退火、切筋成型和测试打印 10 个工序。IC 封测阶段工艺相对于前道（IC 设计）及中道（IC 制造）而言技术难度较低，设备的技术壁垒相对而言也较低，我国有望在该领域率先实现突破。

图 99：IC 封测段工艺流程



资料来源：《半导体制造技术》，天风证券研究所整理

封测环节属于劳动密集型，技术含量较低。我国在集成电路发展早期，以此为突破口并实现了长足发展，因此封装测试产业在我国占比最大，并已成为我国集成电路产业链中最具国际竞争力的环节。尤其是长川科技、上海新阳以及中电 15 所及中电 48 所，在划片设备、键合设备、电镀设备等领域实现了技术突破，国产替代优势明显。

表 34：封测段主要工艺流程简介

工艺环节	具体制程	设备	主要设备厂商	具体工艺流程及作用
	进料检测(IQC)	检测设备		
背面减薄	贴膜 (Wafer tape)	贴膜机		将晶圆粘贴在蓝膜上，使得即使后续被切割开后不会散落

在集成电路封装前，需要对晶片背面多余的基体材料去除一定的厚度，改善晶片散热效果，利于后期封装工艺

	背面研磨	晶片减薄机	北京中电科、兰新高科	
	测量	厚度/粗糙度测量仪		
	剥膜 (Detape)	剥膜机		
	晶圆安装(Wafer Mount)	晶圆安装		
晶圆切割	晶圆切割(Wafer Saw)	切割设备	大族激光、沈阳仪器、中电 45 所	将整片晶圆切割成一个个独立的芯片，方便后续芯片粘接等工序
	晶圆清洗(Wafer Wash)	清洗设备		清洗划片时产生的各种粉尘，得到清洁的晶圆，进行后续工艺
	光学检测	AOI		
贴片	贴片 (Die Attach)	贴片机		
	粘贴	贴片机		
	固化 (Cure)	烤箱		
键合	引线键合 (Wire Bond)	引线键合机	中电 45 所、北京中电科	把半导体芯片上的 Pad 与管脚上的 Pad 用导电金属线链接起来
	清洗	清洗设备		
	光学检测	AOI		
模塑	等离子体清洗	等离子体清洗机		将注塑完成后的产品封装起来防止受到外界湿热环境的影响
	注塑 (Molding)	注塑机		
	激光打标 (Laser Mark)	激光打标机		
	烘烤 (Post Mold Cure)	烤炉		
	检测	X-ray		
电镀	电镀	电镀设备	上海新阳	利用金属和化学方法，在引线框架表面镀上镀层
	退火	高温炉退火		让无铅电镀后的产品在高温下烘烤一段时间，消除电镀层潜在的晶须生长
切筋成型	切筋成型	切筋成型设备		将一条片的引线框架切割成单独的芯片单元，并进行引脚成型
	检测	AOI		
终测打标		测试、分选、打印设备	长川科技、中电 45 所、精测电子	检测半导体性能指标是否符合设计要求

资料来源：芯榜，《半导体制造技术》，天风证券研究所

半导体设备技术壁垒较高，国内半导体厂商设备多依赖进口，国内产业相对薄弱。从全球范围看，美国、日本、荷兰是世界半导体装备制造三大强国：美国公司在等离子体刻蚀设备、离子注入机、薄膜沉积设备、掩模版制造设备、检测设备、测试设备、表面处理等设备中具有竞争优势；日本公司在光刻机、刻蚀机、沉积设备、清洗设备、涂胶显影设备、退火设备、检测设备、测试设备等领域占据优势；荷兰公司则在高端光刻机、垂直扩散炉等方面领先。

### 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

### 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

### 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

### 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

### 天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼 邮编：430071 电话：(8627)-87618889 传真：(8627)-87618863 邮箱：research@tfzq.com	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼 邮编：201204 电话：(8621)-68815388 传真：(8621)-68812910 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com