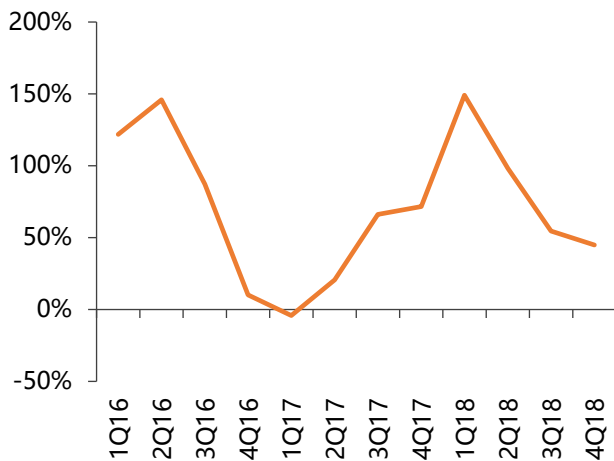


## 4. 科创板之于汽车行业：加速电动智能革命，增强全球竞争力——天风汽车邓学团队

### 4.1. 新能源汽车

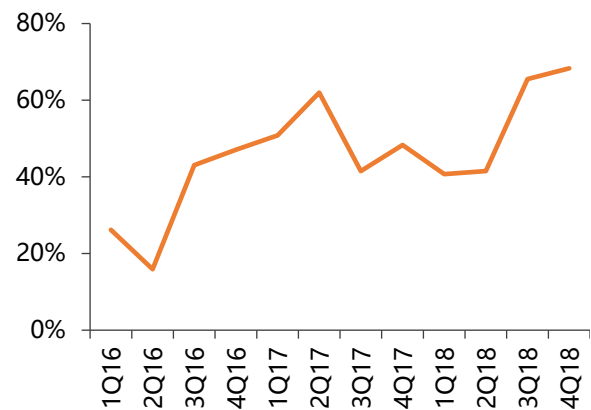
全球新能源车销量已进入加速增长和渗透阶段。2018年中国新能源乘用车市场在补贴政策稳定售价、车型续航里程/配置持续提升的背景下，全年销量102万辆，同比增长83%（乘联会口径），高于年初预期。同时，我们观察到非限购地区A0级以上新能源车型占比大幅提升，从2017年的21%提升到了37%，显示私人需求加速撬动。与此同时，在美国特斯拉Model 3产能爬坡、欧洲车企持续电动化转型的推动下，今年海外市场新能源汽车市场也保持着40%+的高增速，3、4季度更攀升至60%以上。

图 26：2018 年国内新能源汽车季度销量增速（%）



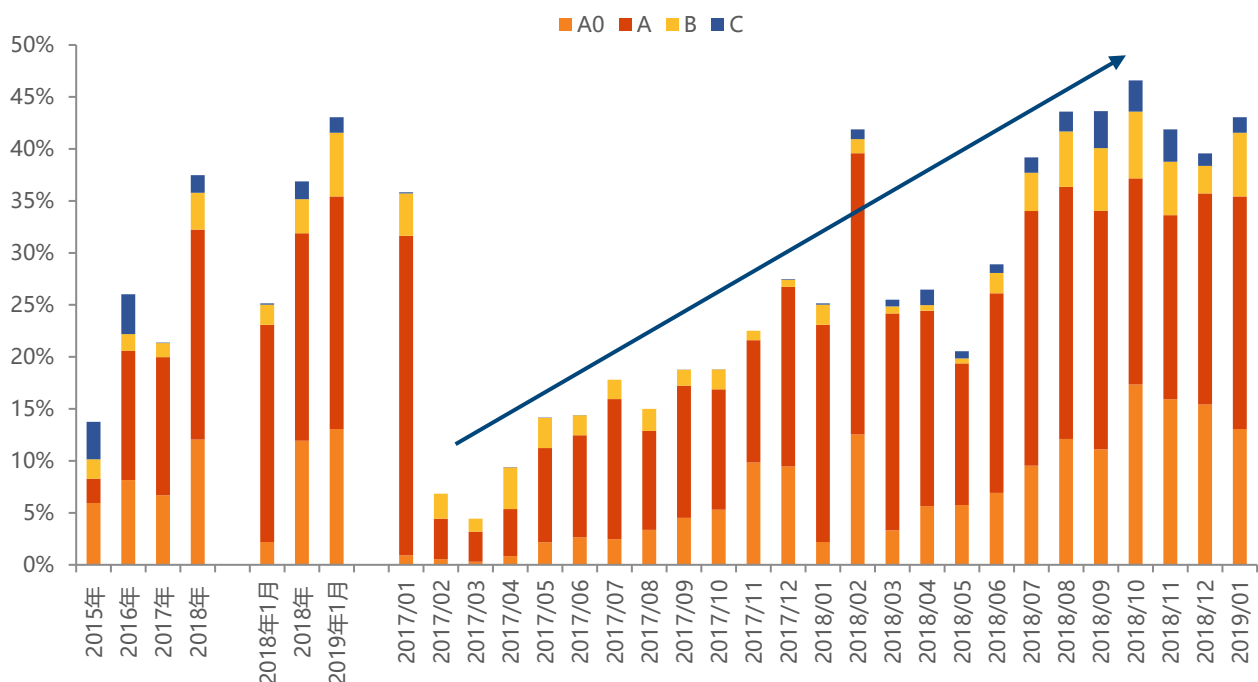
资料来源：中汽协、天风证券研究所

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）

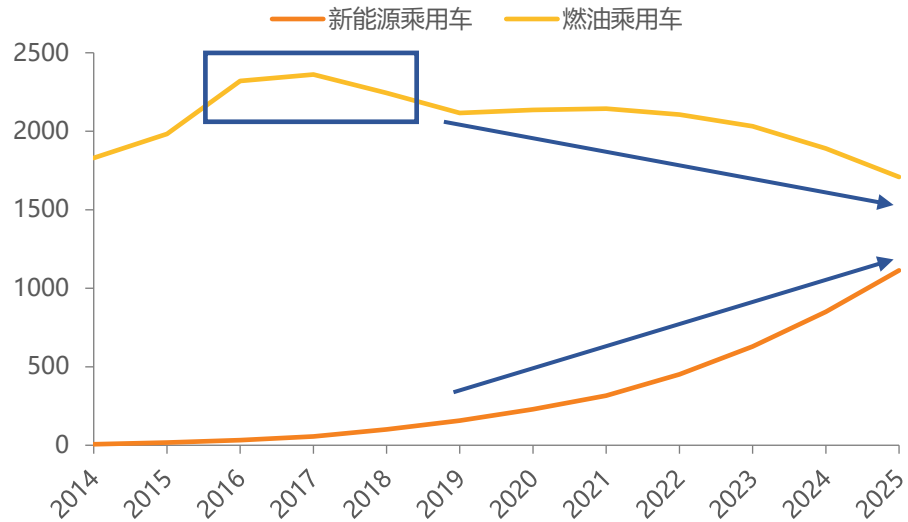


资料来源：银保监会、天风证券研究所

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。

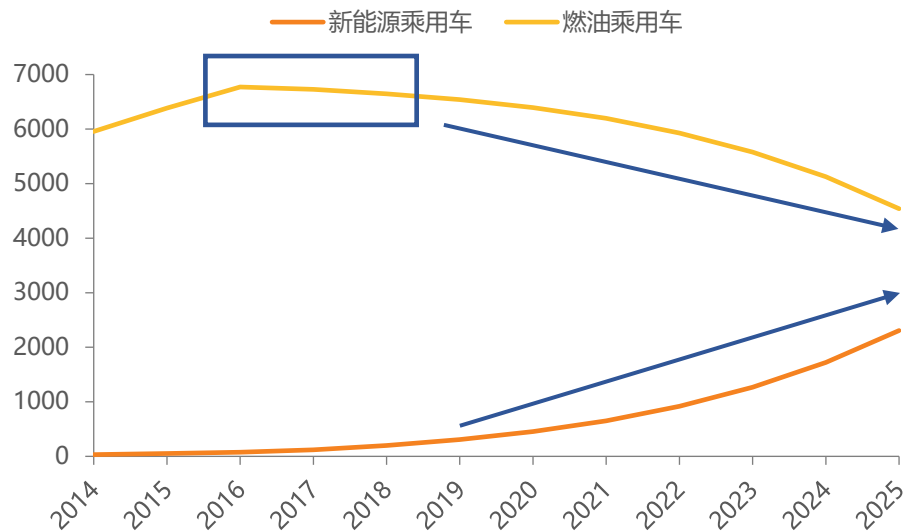
图 29：中国燃油与新能源乘用车市场测算（2014-2025 年，万辆）



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、电动电驱系统、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

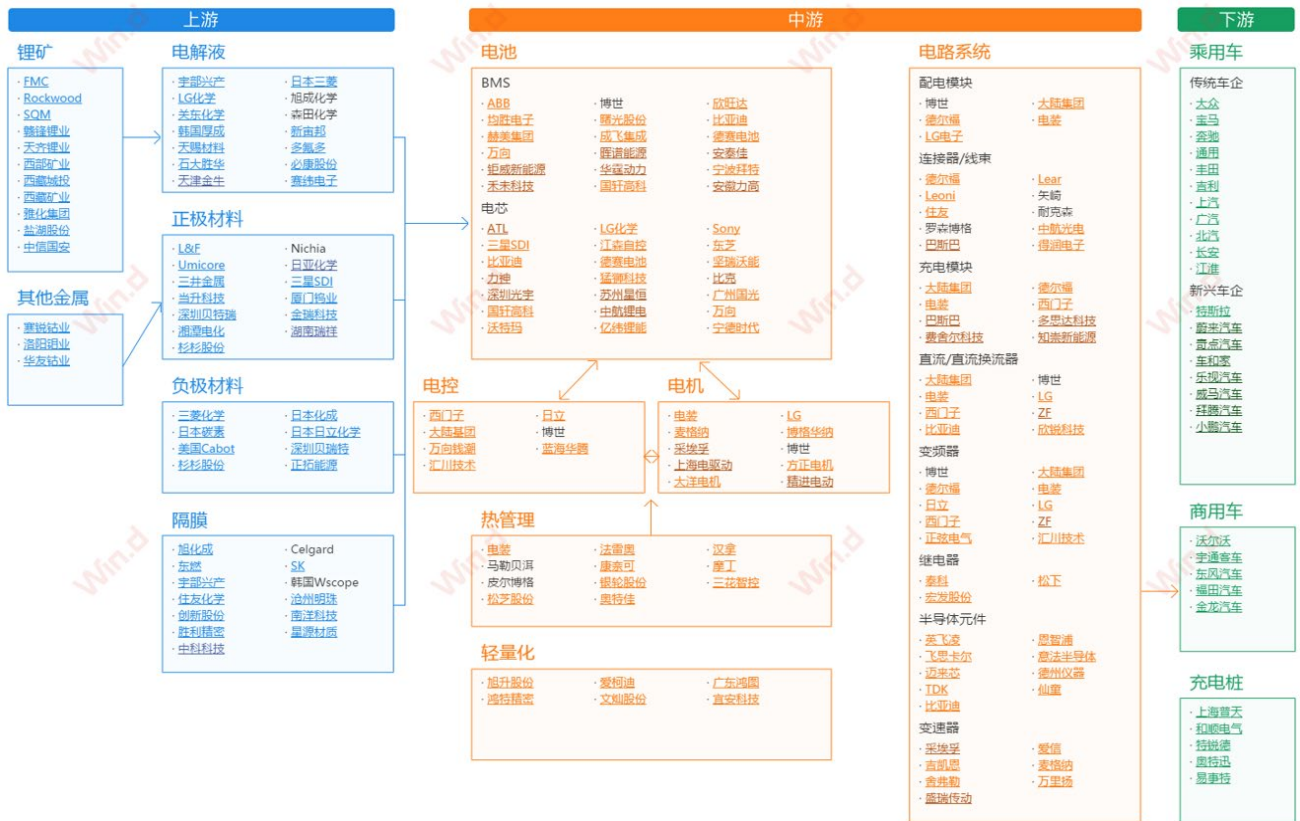
资料来源：IEA、EV Sales、天风证券研究所估计

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

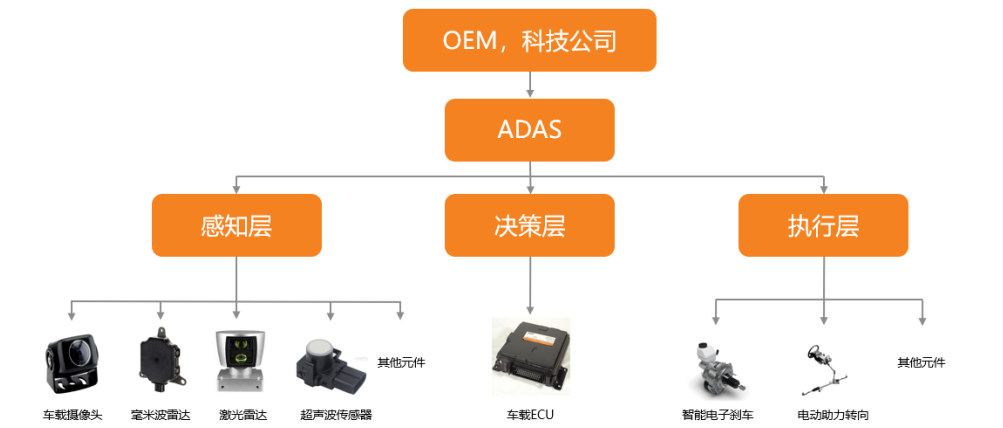
表 4：中国智能驾驶产业发展规划

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。

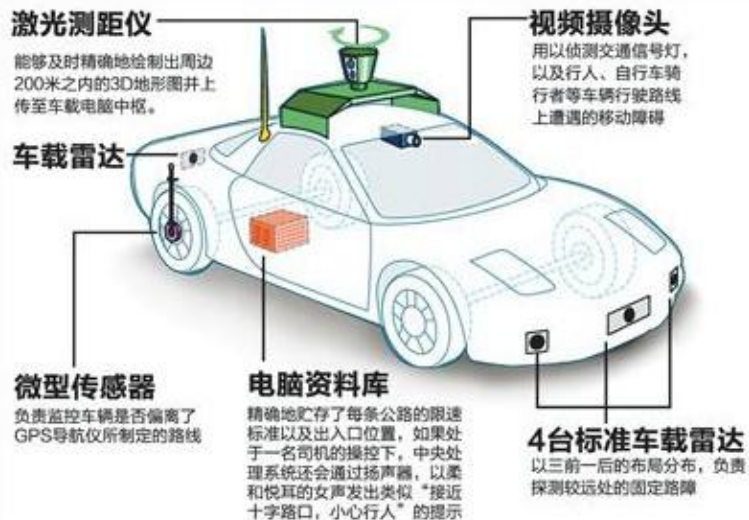
图 35：无人驾驶产业链



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。

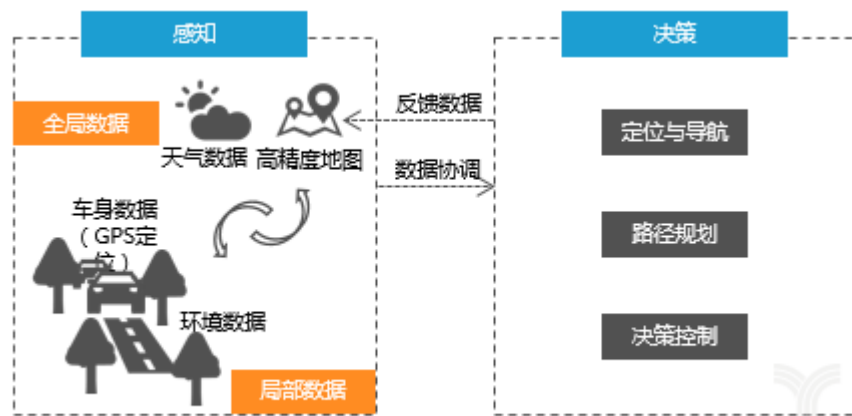
图 37：高精度地图示意图



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。

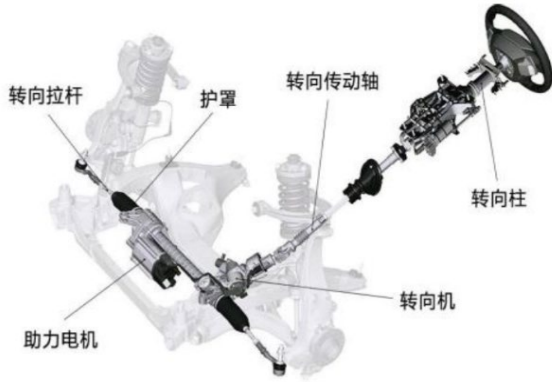
图 38：智能驾驶决策图



资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

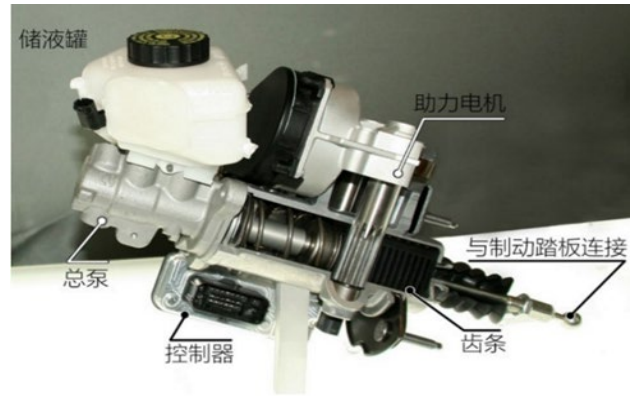
**执行层：**ADAS 执行层主要由电子制动、电子驱动以及电子转向三个部分构成。除以电机为核心的驱动外，电子转向和电子制动核心部件是电动助力转向系统(EPS)和智能汽车刹车系统(ABS)，目前均为中高端汽车的标配。EPS 是指在机械结构的基础上加入电子控制单元(ECU)和助力电机，相比传统液压助力转向系统，能耗更低、占用空间更小。ABS 是通过机械装置与电控单元组成的机电一体化产品，能够更高效、更快的对汽车进行制动，并能实现部分主动安全的功能。

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

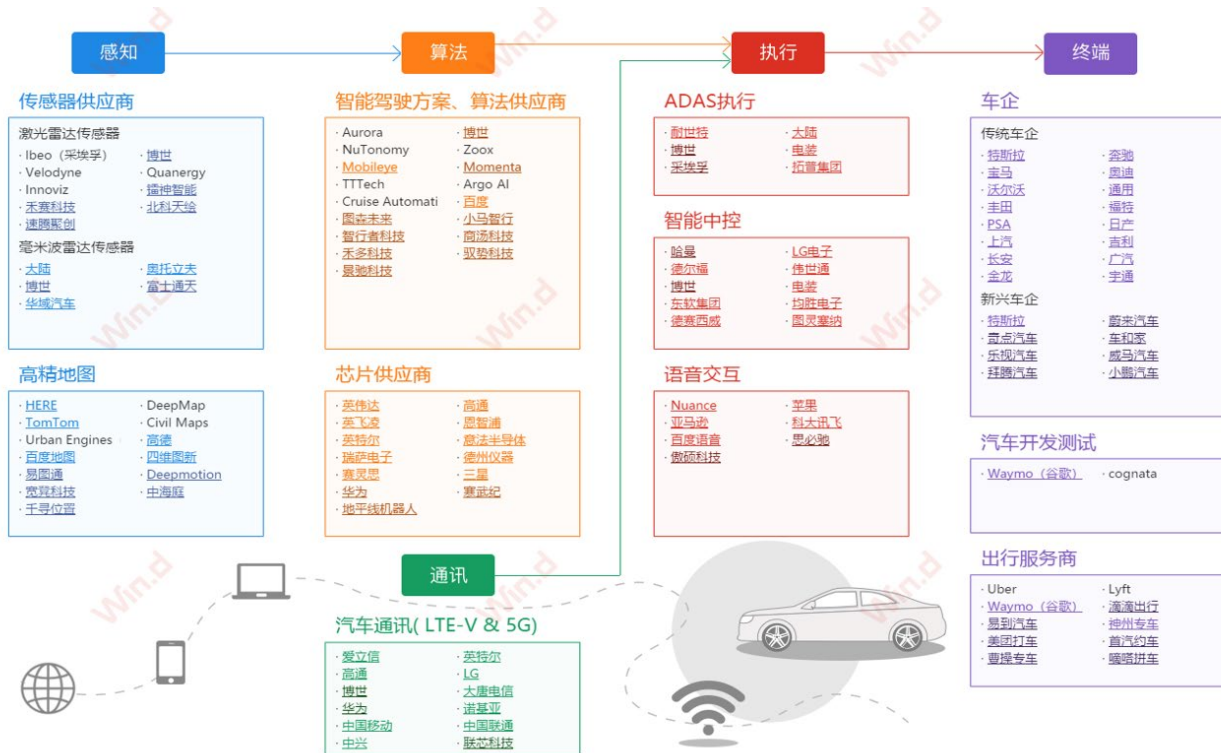
图 40：智能汽车刹车系统（IBS）



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

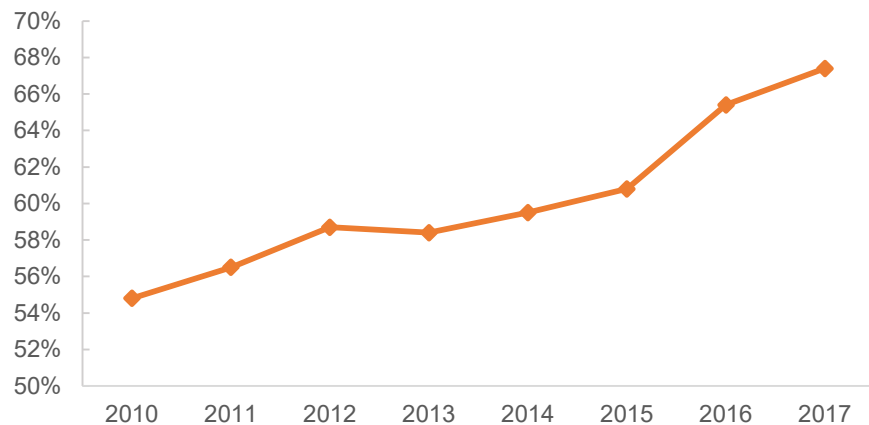
## 5. 科创板之于新能源行业：助力新能源行业从政策驱动向技术驱动转型——天风电新杨藻团队

### 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

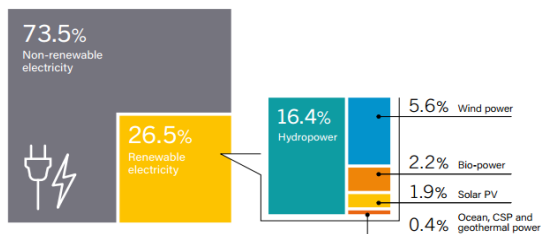


资料来源：中国石油企业协会，中国油气产业发展研究中心，天风证券研究所

#### 5.1.2. 产业升级：新能源所带来的历史机遇

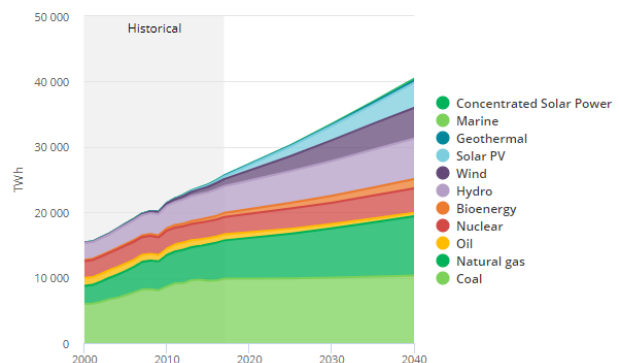
根据 renewable 2018 的数据，2017 年，光伏发电量仅仅占全球发电量的 1.9%，而从远期看，光伏发电的占比将持续提升，成为世界能源的重要组成，因此具备非常重要的战略地位。

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

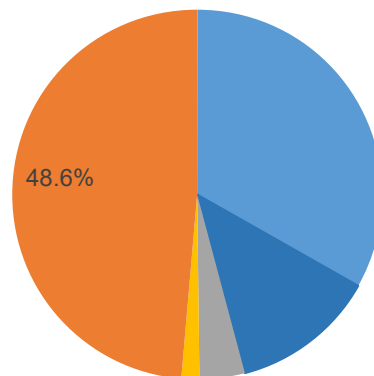
资料来源：Wind，天风证券研究所

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



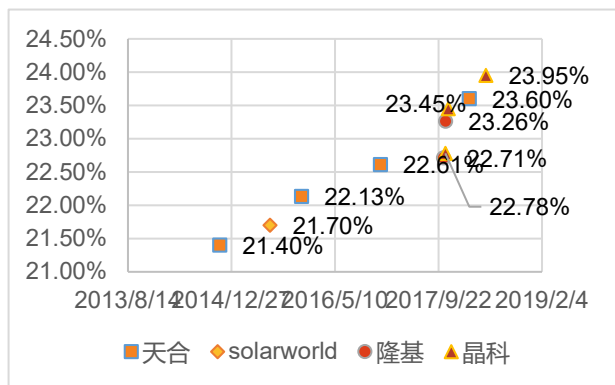
资料来源：Wind，鑫椏资讯，天风证券研究所

## 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。

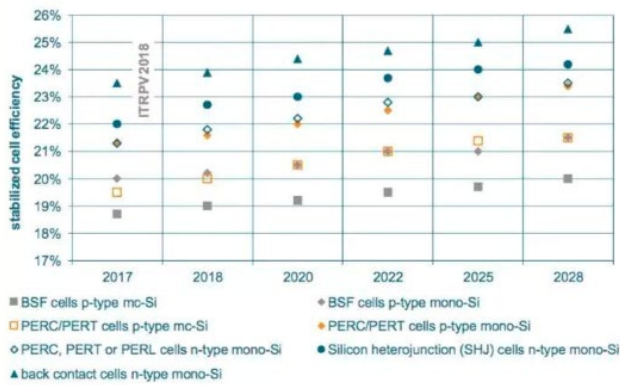
以光伏行业产业为例，各光伏企业都非常重视研发投入，推动光伏电池效率不断提升。在最为核心电池环节，当前节点，PERC 电池是主流电池技术，我们可以看到近年来，PERC 电池转换效率的世界纪录被不断刷新。而其他电池的技术路线方向 N 型电池，HJT 电池未来的效率也有进一步提升的空间，而这一切都要依靠头部企业的不断研发投入才能实现。光伏组件环节的叠瓦技术，拼片技术，双玻技术等等，都是未来进一步降低光伏发电度电成本，提高组件能量转换效率的重要方向，光伏发电前景大有可为。

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

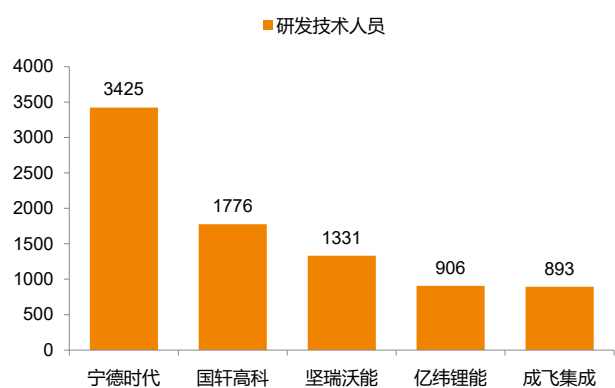
图 47: 光伏电池的效率趋势预测



资料来源: IPRTV, 天风证券研究所

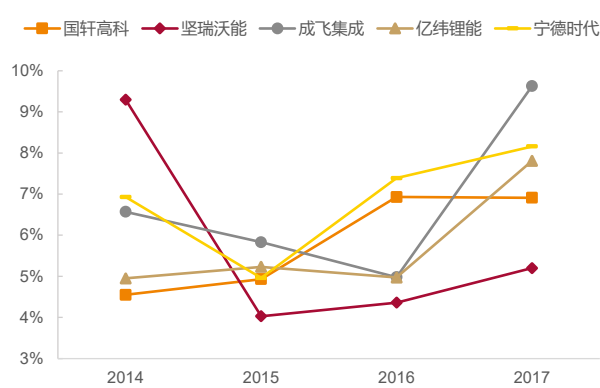
而动力电池领域, 企业对于研发投入也是相当重视。产业龙头宁德时代 2017 年底拥有研发技术人员 3,425 名, 其中, 拥有博士学历的 119 名、硕士学历的 850 名, 并包括 2 名国家千人计划专家和 6 名福建省百人计划及创新人才, 整体研发团队规模和实力在行业内处于领先。完善的研发体系、强大的研发团队推动公司研发技术水平持续提升。截至 2017 年 12 月 31 日, 公司及其子公司共拥有 907 项境内专利及 17 项境外专利, 正在申请的境内和境外专利合计 1,440 项。

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

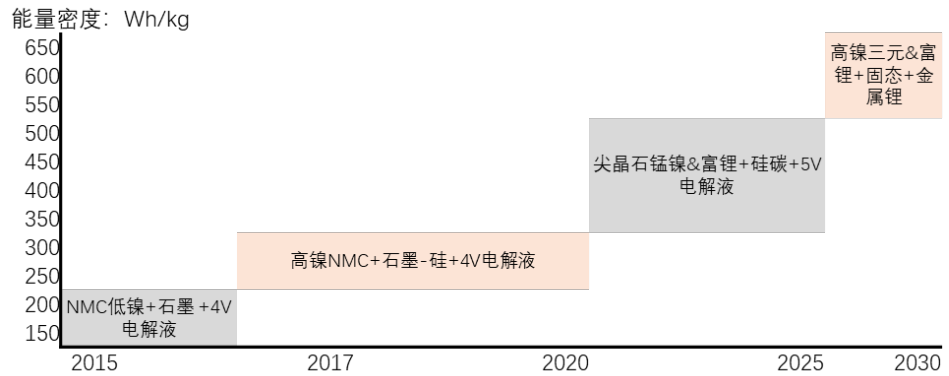
表 8: 公司整体研发费用占收入比例对比

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

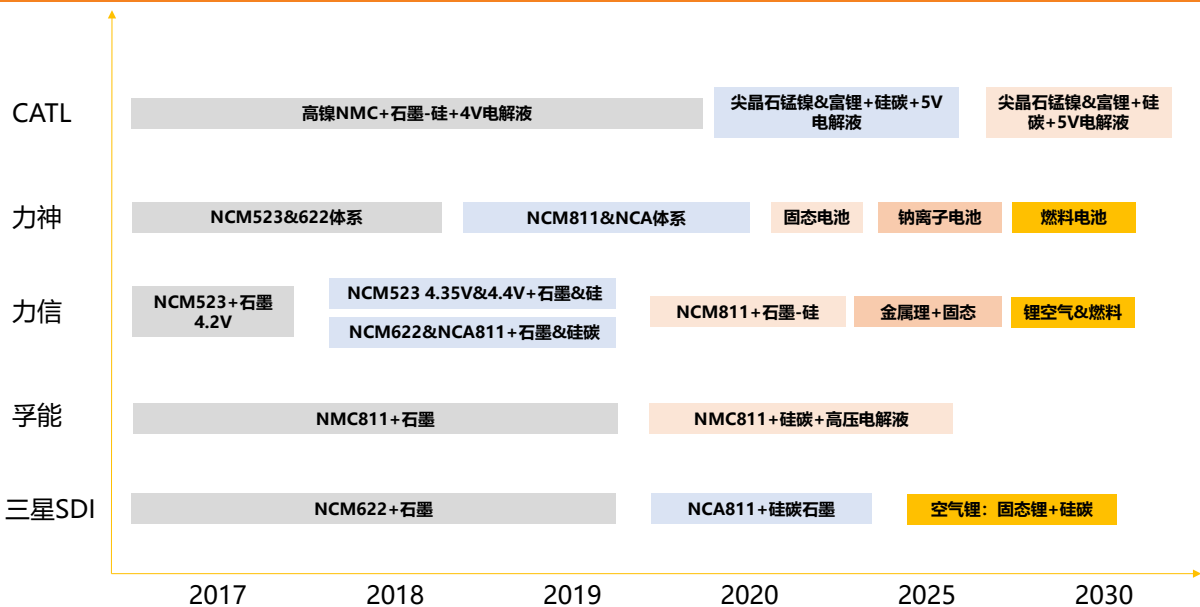
图 50: CATL 产品规划



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。

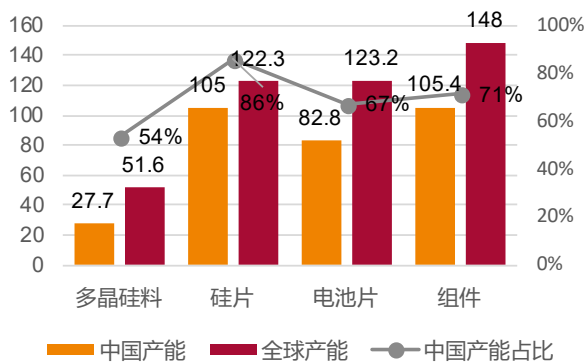
**质子交换膜：**核心作用为传导质子，隔绝两极。目前主流使用全氟材料，与氯碱行业所使用的交换膜类似，技术难度较低，目前国内已具备较好制备的技术，且成本下降空间较大。国外优质供应商：杜邦、戈尔、陶氏、3M、旭化成；国内优质供应商：东岳集团。

**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

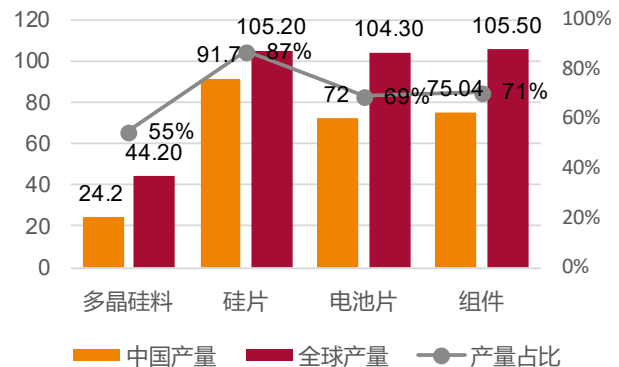
新能源领域中国布局相对完善，技术和市场优势明显。根据统计，2017 年中国的多晶硅料、硅片、电池片、组件的有效产能分别为 27.7 万吨(全球占比 54%)，105 GW(全球占比 86%)，82.8 GW (全球占比 67%)，105.4 GW (全球占比 71%)；多晶硅料、硅片、电池片、组件的产量分别为 24.2 万吨(全球产量占比 55%)、91.7GW(全球占比 87%)、72 GW(全球占比 69%)、75GW (全球占比 71%)，说明我国光伏制造行业已经在全球处于领导地位。

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。

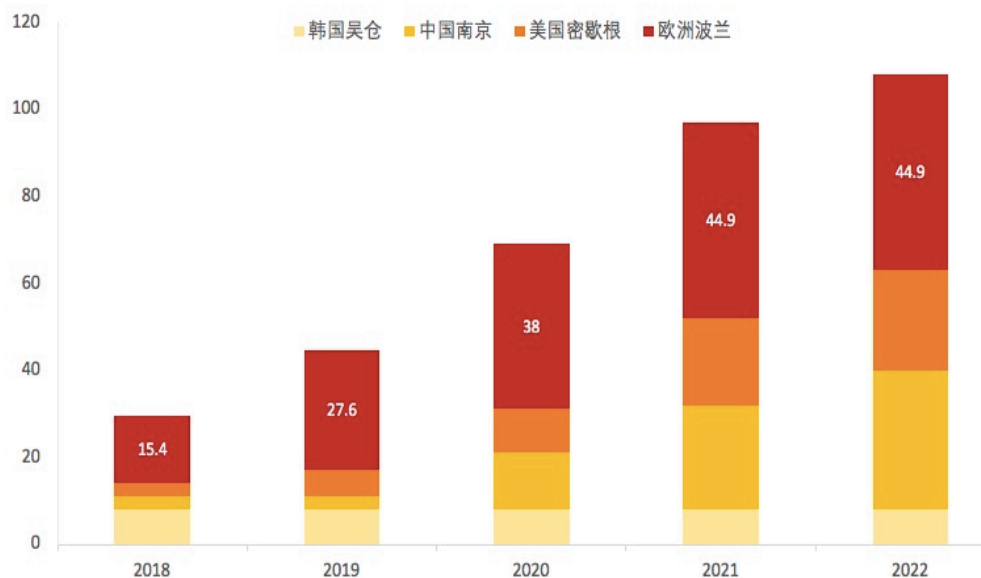
**欧洲荷兰工厂**：2017 年产能 2.25GWh，到 2020 年产能达到 8.4GWh。

**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

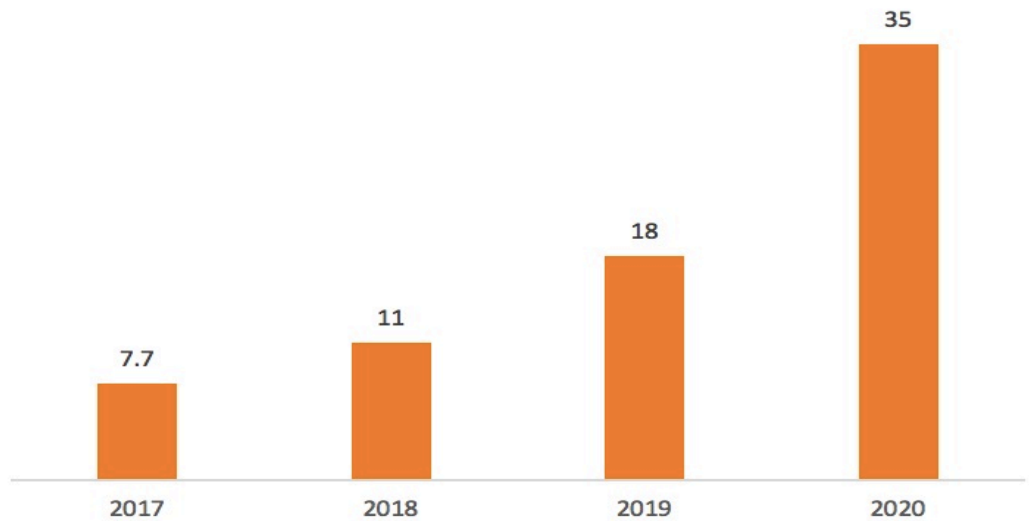
### 三星 SDI 全球扩产计划

**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

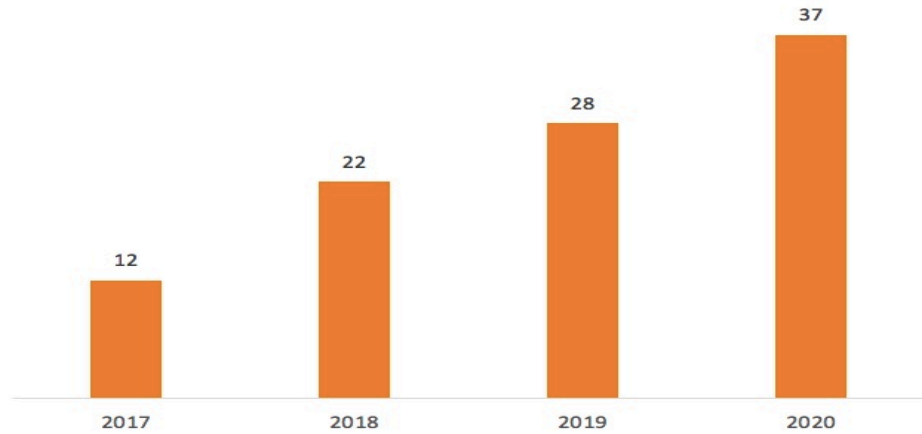
时间	总产能 (GWh)	工厂
2017	7.7	西安工厂：4.7GWh (2017)，10-15GWh (2020)
2018	11	天津工厂：3GWh (圆柱)
2019	18	韩国 (蔚山)：月产90万块电芯，年产1440万电芯
2020	30-40	匈牙利：2GWh (2018)，配套4万辆EV

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

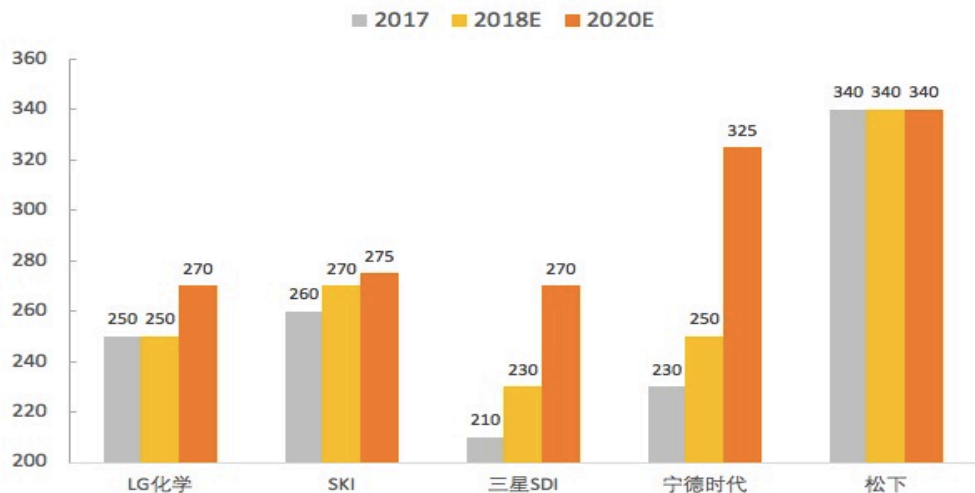
注：未计入大连工厂和合资工厂产能

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，这将是中国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。

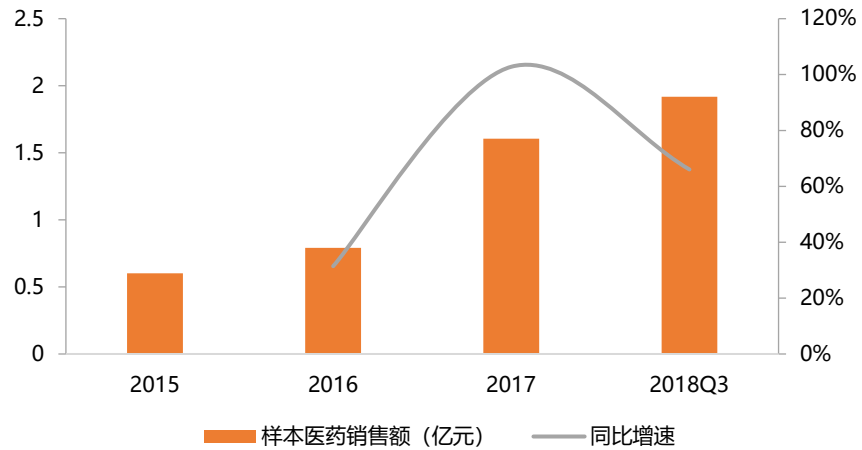
我们可以看到，国家的顶层设计和一系列药政改革举措，催生了一批“小而美”的创新型生物医药企业，这些众多“小而美”的创新型生物医药企业构成了我国创新药行业的基石，代表了我国未来创新药的发展方向。但是，由于尚未产生足够的营收和净利润，这类企业仍十分依赖外部融资来支持其不断投入巨额研发。

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睞。

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。

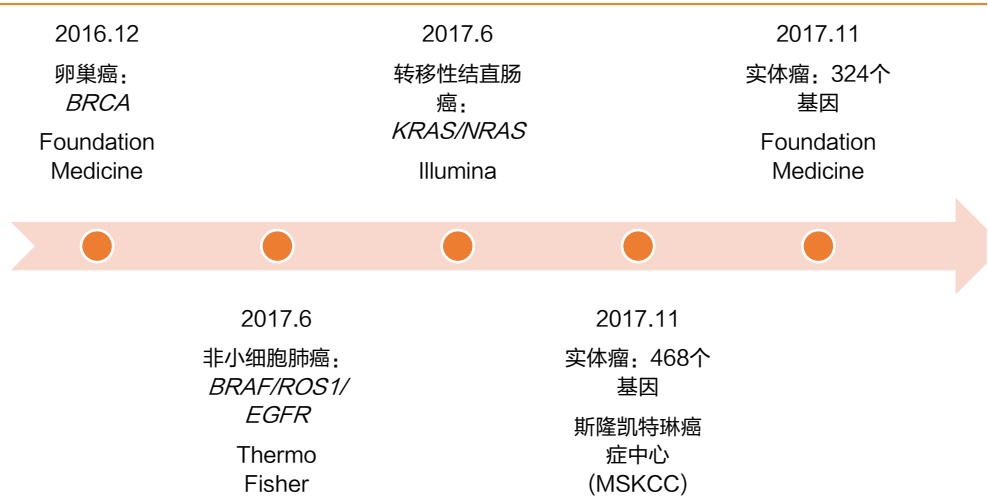
2011 年、2012 年 Google 分别向 Foundation Medicine 先后投资了 1300 万美元。2013 年 1 月比尔·盖茨对 Foundation Medicine 投资了 1350 万美元资金。2013 年 9 月 25 日 Foundation Medicine 进行 IPO。

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。

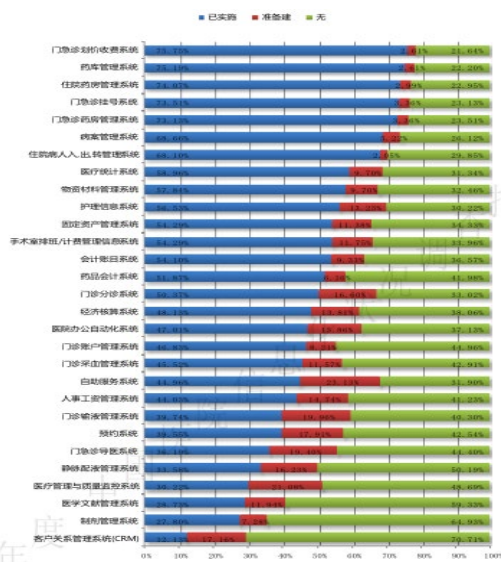
表 14：我国医疗信息化系统分类

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

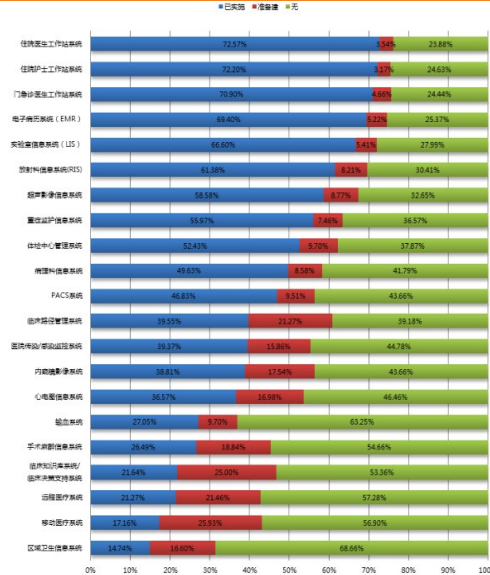
细分来看，不同的信息系统分类较细，渗透率也不尽相同。目前医院管理信息系统(HIS)的渗透率相对较高，旗下不同细分系统的渗透率也相对较高。

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

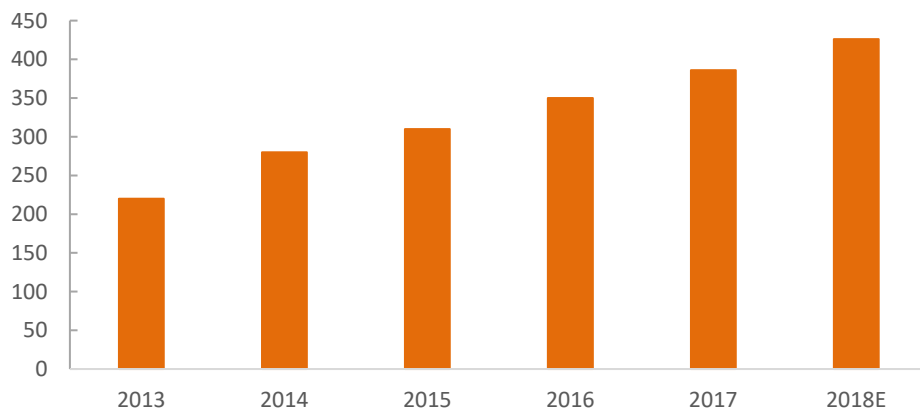
图 63：2015-2016 年中国医院临床信息系统实施情况分析



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。

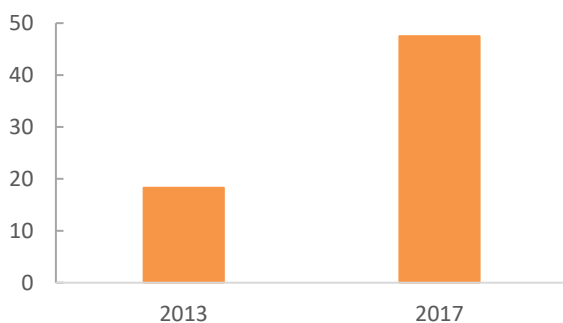
图 64：2013-2018E 中国医疗信息化市场规模（亿元）



资料来源：中商产业研究院，天风证券研究所

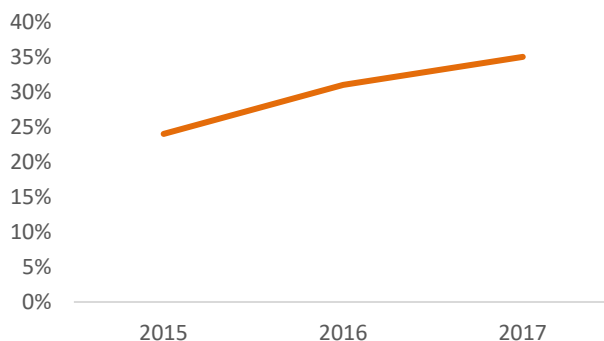
我国医疗信息化行业景气度处于持续提升的态势，投入尤其是千万级大单的投入比例持续提升。医疗信息化项目总金额从 2013 年的 18.3 亿元增长到 2017 年的 47.5 亿元，千万级大单占比从 2015 年 24% 提升至 2017 年的 35%。

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。

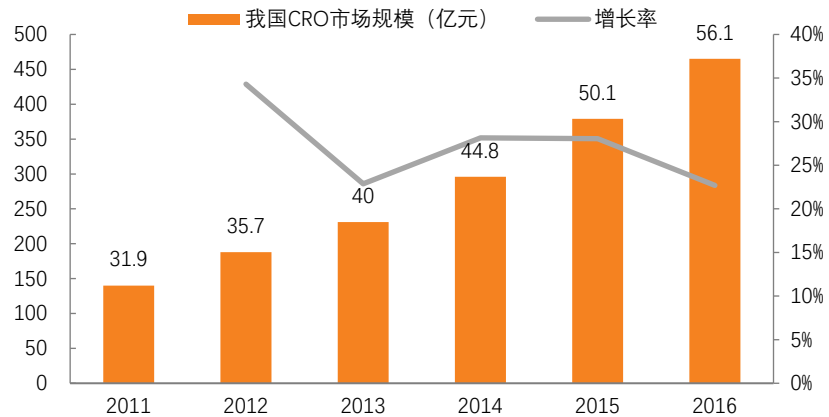
**科创板将为研发型生物科技类企业创造良好的资本环境，外包型企业有望受益。**科创板将重点支持生物医药高科技企业，对企业盈利并未做要求，而重视内在的研发和创新能力。我们认为这将为小而美的生物科技类企业创造良好的融资条件，进一步推进生物科技类企业

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

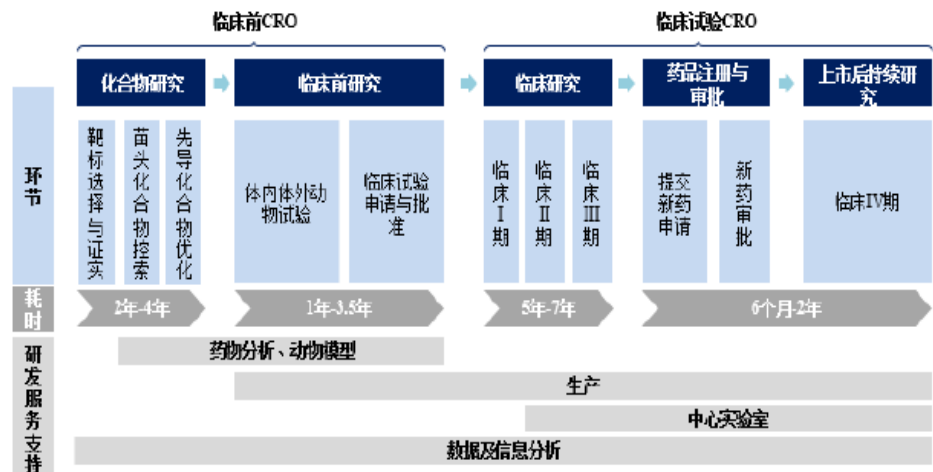


资料来源：药明康德招股说明书，天风证券研究所

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



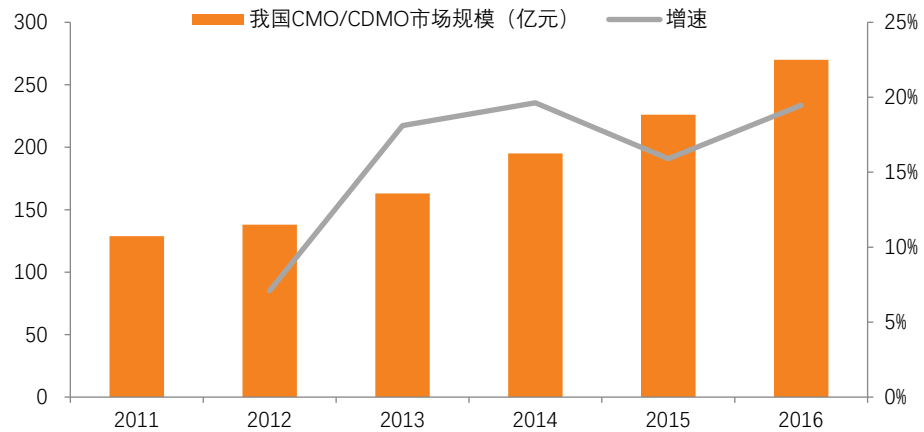
资料来源：药明康德招股说明书，天风证券研究所

### 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速，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。

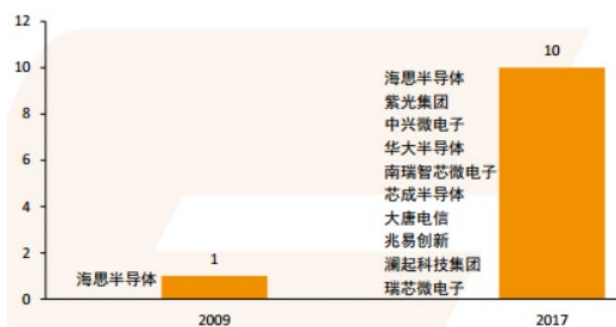
图 70：2017 年 IC 设计产业按地域划分 (%)



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
	65.4%	手机处理器芯片 射频/基带芯片 电源管理芯片 GPU/NPU
高通		
博通	53.6%	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

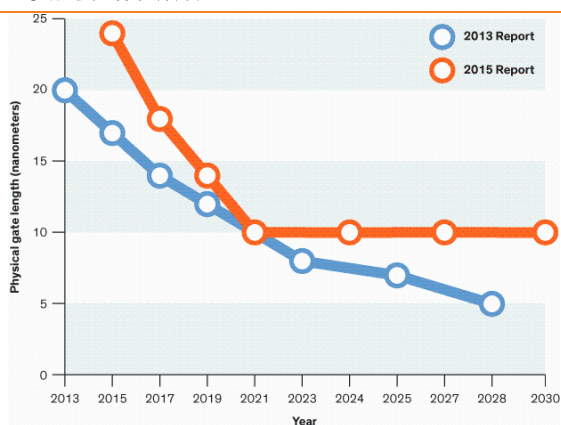
表 20: 2017 年海外对标企业市值、营收、利润水平 (单位: 百万人民币)

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

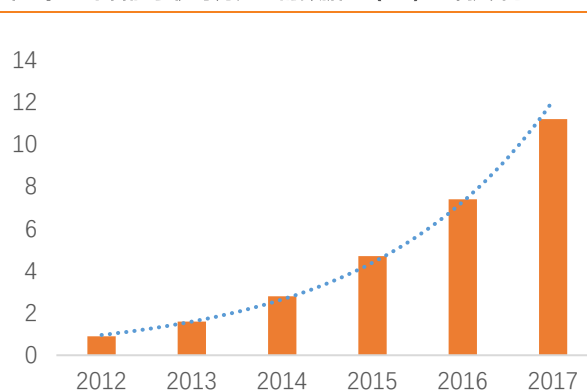
时至今日, 人类精密制造领域 (半导体制造是目前为止人类制造领域的巅峰) 遇到硅基极限的挑战, 摩尔定律的放缓似乎预示着底层架构上的芯片性能的再提升已经出现瓶颈, 而数据量的增长却呈现指数型的爆发, 两者之间的不匹配势必会带来技术和产业上的变革升级。

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

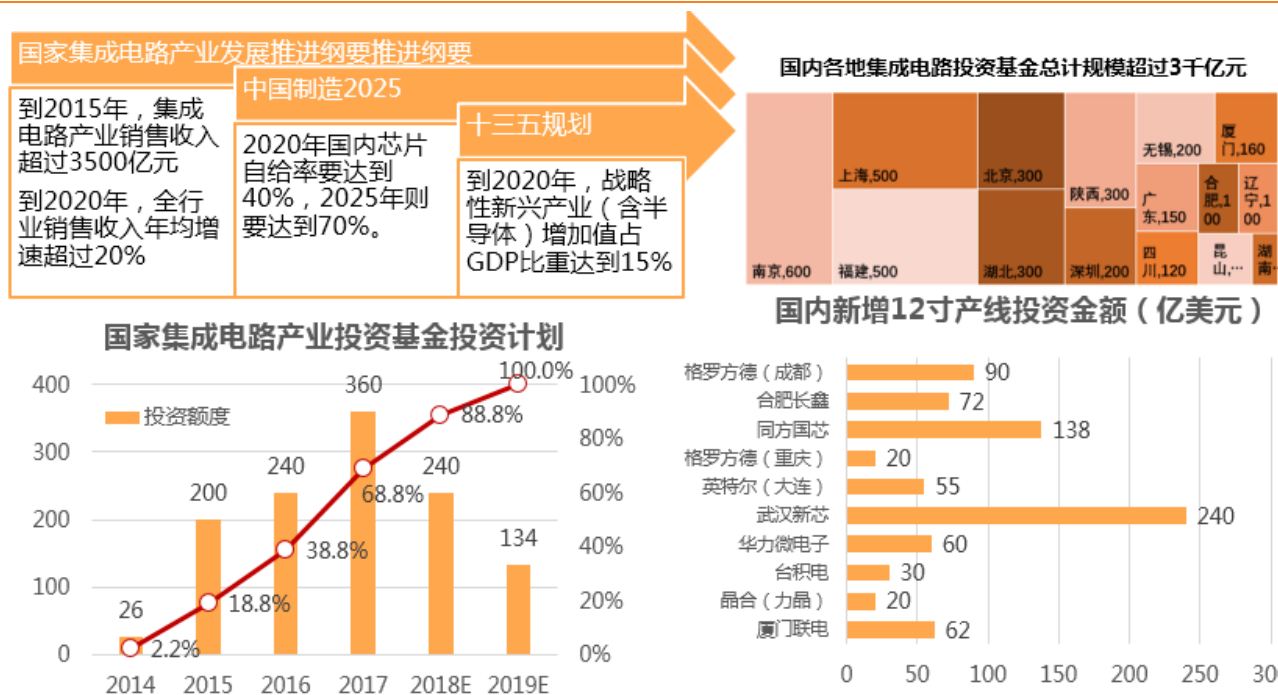
中国成立“集成电路大基金”推进我国 IC 发展，大基金投资相应带动半导体设备投资增长。2014 年 6 月，国务院颁发了《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出设立国家集成电路产业基金——“大基金”，大基金首期实际募集规模 1387.2 亿，投资覆盖了继承电路全部产业链，截至 17 年 9 月，大基金累计投资 55 各项目，承诺出资 1003 亿元，实际出资 653 亿元，其中芯片制造占比 65%、设计业 17%、封测业 10%、装备材料业 8%，并且大基金引导地方政府投资，截至 17 年 6 月，由“大基金”撬动的地方集成电路产业投资基金（包括筹建中）达 5145 亿元。政策带动 IC 产业链的兴起，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。

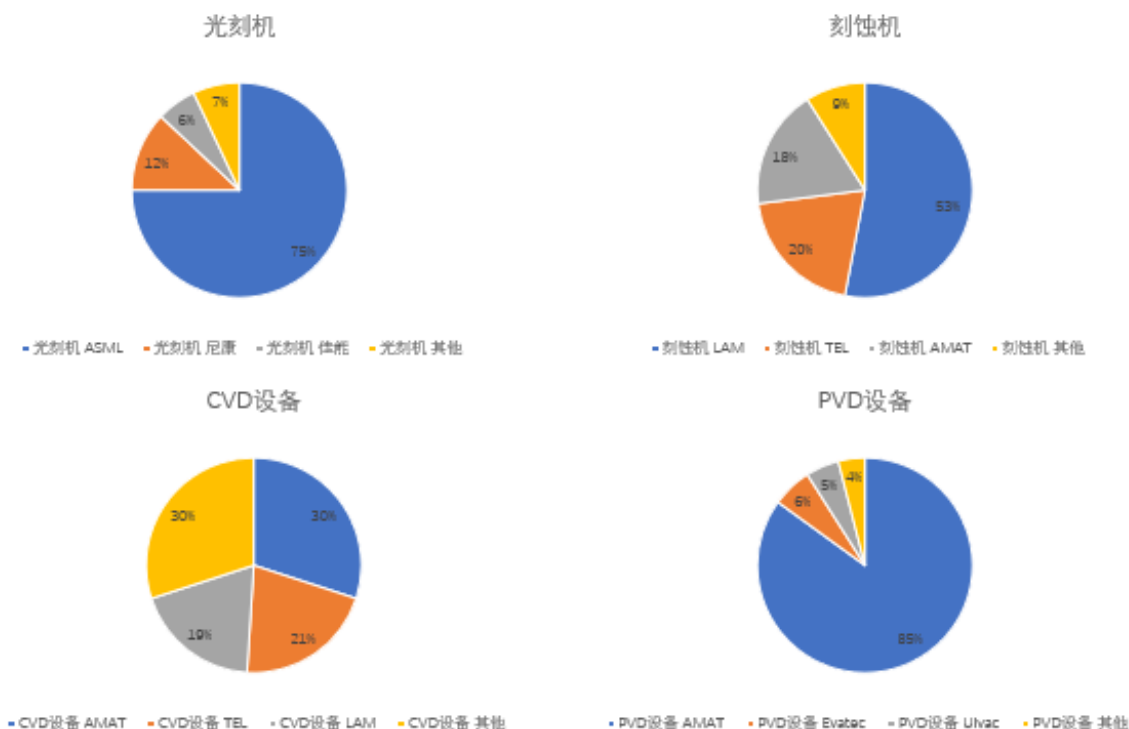
关键设备技术壁垒高，美日技术领先，CR10 份额接近 80%，呈现寡头垄断局面。半导体设备处于产业链上游，贯穿半导体生产的各个环节。按照工艺流程可以分为四大板块——晶圆制造设备、测试设备、封装设备、前端相关设备。其中晶圆制造设备占据了中国市场 70% 的份额。再具体来说，晶圆制造设备根据制程可以主要分为 8 大类，其中光刻机、刻蚀机和薄膜沉积设备这三大类设备占据大部分的半导体设备市场。同时设备市场高度集中，光刻机、CVD 设备、刻蚀机、PVD 设备的产出均集中于少数欧美日本巨头企业手上。

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

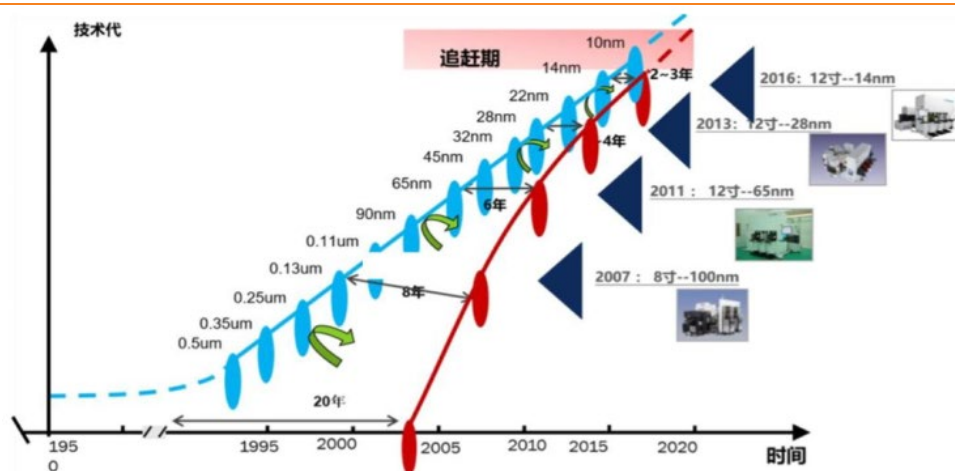
图 81：步入生产验证的 14nm 国产设备

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。

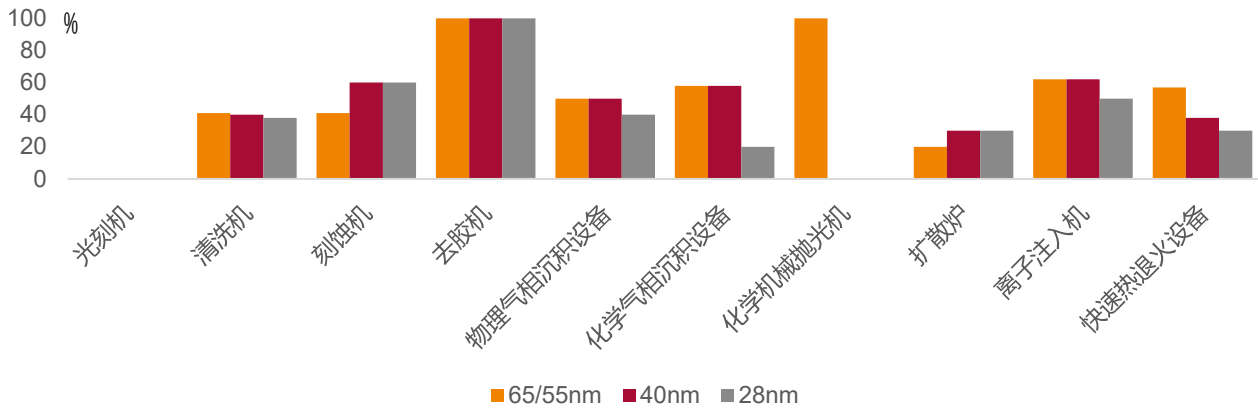
图 82：国产设备在先进制程上与国内先进水平有 2-6 年差距



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（%）

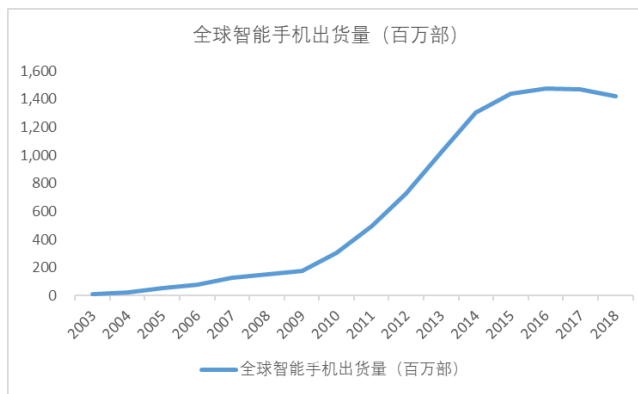


资料来源：IC Insights，天风证券研究所

### 7.2. 消费电子终端带来零组件成长机会

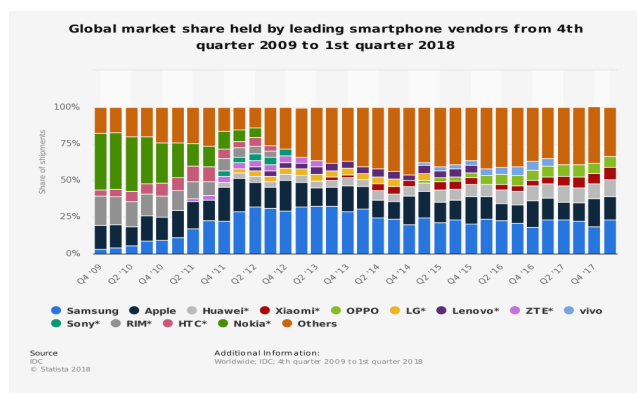
中国的品牌终端产品占有率不断提升，有望继续带来核心零组件厂商创新机会。根据 Wind 数据，2009 年全球智能手机出货量 1.74 亿部，2018 年出货量达 14.2 亿部，期间出货量增长 8.15 倍。过去十年全球智能手机品牌格局也有较大变化，国际品牌三星和苹果持续领先，国产品牌强势持续崛起：根据 IDC 数据，2009 年 Q4 全球智能手机出货量前五名分别为诺基亚、黑莓、苹果、三星和 HTC，2018 年 Q3 全球智能手机出货量前五分别为三星、华为、苹果、小米、OPPO。

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>

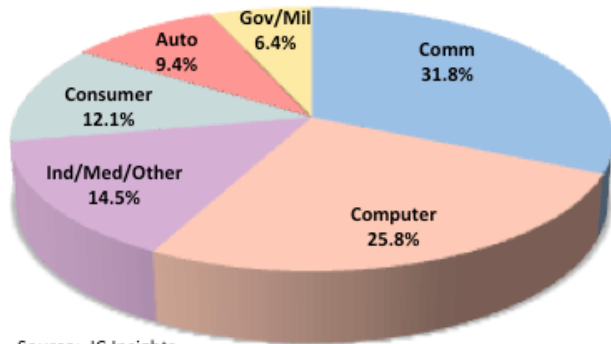
\*Includes tablet PCs.

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)**

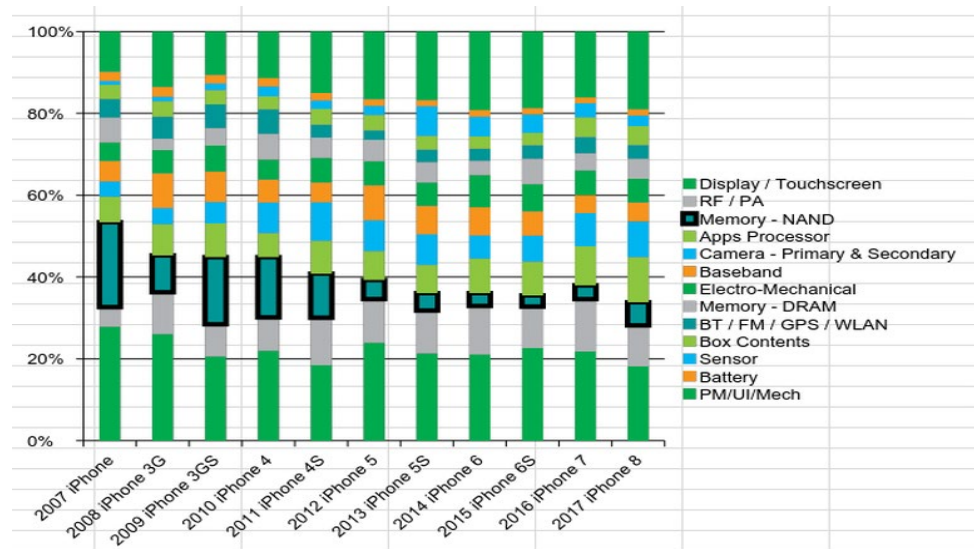


Source: IC Insights

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。

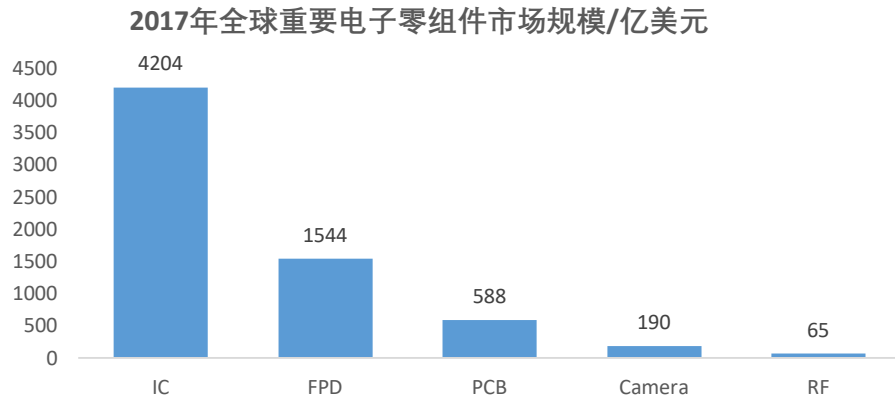
图 88：iPhone 的 BOM 材料成本构成



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