

先导智能——具备“伟大”基因的非标自动化龙头企业

核心观点

- **非标自动化公司的核心竞争力：**（1）管理层的不知疲倦程度，决定了非标自动化设备公司能走多远；（2）对工艺的理解、积累与沉积，决定了非标自动化产品能够有多好；（3）内部的运营管理体系有多健全，决定非标自动化企业能做多大；
- **先导拥有这样的核心竞争力：**（1）公司管理层不知疲倦，光伏和锂电均是典型的高速迭代行业，从先导的新品推出速度及横向跨越能力来看，公司管理层的不知疲倦已被证明；（2）重视工艺，先导在进入每个行业初，均与行业大客户进行工艺交流及设备试错，待优质的生产数据产生再进行销售；从先导各业务板块的客户量级及公司极少的销售人员来看，公司在工艺上的较高造诣已深入人心；（3）完备的运营管理体系，公司内部的 IT 团队历时 5 年，自主搭建了从底层 MES 到 PDM 到 ERP 的工业软件体系；将先导的运营管理思路固化到系统层面。从先导突破 10-20 亿的订单门槛，生产运营效率显著高于一般非标公司来看，先导的运营管理体系稳固和完备；
- **锂电板块：**二线厂家扩产的从 0 到 1 叠加海外厂家扩产的从 0 到 1。海外扩产的大背景下，先导对于国内竞品品质占优，对于海外竞品产能占优。因此将成为海外扩产进程下显著收益的公司。
- **平台公司：**锂电行业已经验证了先导作为非标自动化公司的核心竞争力。目前先导引进人才横向拓展，并且拓展进度较快。我们长期看好公司的发展潜力。

财务预测与投资建议：由于 CATL 等龙头，海内外二三线厂商的快速扩产及其较大规模的未来规划，我们预测公司 2019-2021 年每股收益分别为 1.22、1.66、2.05 元（原值 1.30、1.50、1.72 元），根据可比公司估值，我们认为目前公司的合理估值水平为 2019 年的 31 倍市盈率，对应目标价 37.82 元。

风险提示：新能源汽车政策波动风险，锂电厂商扩产不及预期，光伏产业政策波动/及海外扩展风险，光伏组件扩产不及预期风险。

公司主要财务信息					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	2,177	3,890	5,109	6,915	8,695
同比增长	101.8%	78.7%	31.3%	35.4%	25.7%
营业利润（百万元）	604	969	1,345	1,786	2,175
同比增长	124.2%	60.4%	38.7%	32.8%	21.8%
归属母公司净利润（百万元）	537	742	1,074	1,465	1,810
同比增长	84.9%	38.1%	44.7%	36.4%	23.5%
每股收益（元）	0.61	0.84	1.22	1.66	2.05
毛利率	41.1%	39.1%	39.5%	39.4%	39.4%
净利率	24.7%	19.1%	21.0%	21.2%	20.8%
净资产收益率	28.8%	23.9%	26.9%	28.3%	27.4%
市盈率（倍）	49.7	36.0	24.9	18.2	14.8
市净率（倍）	9.6	7.8	5.9	4.6	3.6

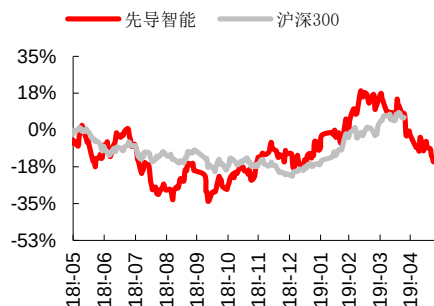
资料来源：公司数据，东方证券研究所预测，每股收益使用最新股本全面摊薄计算。



投资评级 买入 增持 中性 减持 (维持)

股价（2019 年 06 月 21 日）	30.35 元
目标价格	37.82 元
52 周最高价/最低价	74.00/21.51 元
总股本/流通 A 股（万股）	88,158/84,789
A 股市值（百万元）	31,211
国家/地区	中国
行业	机械设备
报告发布日期	2019 年 06 月 24 日

股价表现	1 周	1 月	3 月	12 月
绝对表现（%）	-3.5	-8.7	30.5	-47.7
相对表现（%）	-2.1	-13.8	3.0	-52.5
沪深 300（%）	-1.4	5.1	27.6	4.9



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师 刘菁
021-63325888-6109
liujing3@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860518070001

张书铭
021-63325888*5152
zhangshuming@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860517080001

联系人 刘荫泽
021-63325888-6094
liuyinze@orientsec.com.cn

田仁秀
021-63325888-6074
tianrenxiu@orientsec.com.cn

相关报告

业绩符合预期，优质自动化龙头静待爆发 2019-04-26

单季毛利率/现金流回升，锂电行业有望迎来新一轮扩产潮 2019-03-25

动力电池再迎扩产潮，先导斩获 tesla 订单 2018-12-27

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

不同于市场的观点

不同于市场的观点	9
I 什么是非标自动化产品	9
II 非标自动化公司的现状：规模小且质地好的少	9
III 从产业角度看非标自动化公司的核心竞争力	9
① 管理层是否不知疲倦，决定非标自动化的公司能够走多远	10
② 对工艺的理解、积累与沉淀，决定非标自动化的公司产品能够有多好	10
(1) 工艺的理解靠——了解客户	10
(2) 工艺的积累靠——试错	10
(3) 工艺的沉淀靠——员工	10
③ 内部的运营管理体系有多健全，决定非标自动化的公司能够做多大	10
IV 从财务指标看非标自动化公司区分度	11
① 固定资产投资	11
② 研发费用	11
③ 现金流	11
V 从投资角度看非标自动化公司的爆发点	11
① 产业从 0 到 1 的扩产阶段	12
② 产业工艺迭代非常快，或者技术路线比较丰富的阶段	12
③ 一个企业从单一行业拓展成平台型公司的阶段	12
VI 按照以上逻辑看先导：具备非标自动化公司的核心竞争力，有机会成长为“伟大”的公司	13
① 不知疲倦的管理层	13
② 重视工艺	13
③ 较早就开始完善的运营管理体系	13

目 录

一、公司简介——有望成为平台型公司的非标自动化龙头	14
1.1 公司发展历程：优秀是一种习惯	15
1.2 股权：核心人员稳定	15
二、锂电业务——产业景气持续，二线及海外扩产从 0 到 1 阶段	18
2.1 有效产能不足，扩产确定性高	18
2.1.1 电池行业——二三线及外资扩产从 0 到 1	18
2.1.2 锂电设备——锂电制造工艺及对应设备拆解	22

2.1.3 下游是否扩产设备核心矛盾——扩产确定性高，设备正处需求持续且大规模释放的黄金时段	26
(1) 对外有效产能及核心需求——供需平衡测算	26
(2) 有效产能不足-扩产确定性高	28
2.4 锂电设备的未来——锂电智能整线	29
2.5 锂电设备企业的对比——竞品分析	33
2.5.1 竞争：内功深厚的锂电设备龙头	33
(1) 国内竞品品质不足	34
(2) 外资竞品产能不足	35
(3) 设备后续维护成本低	37
(4) 产业链中利润较优的设备	38
(5) 人均产值不断提升	39
2.5.2 技术储备、订单及客户：重视工艺技术，在手订单饱满，客户优质	40
三、平台化拓展——公司核心竞争力外延能力的印证	42
3.1 光伏业务——光伏自动化设备的领先企业	42
3.1.1 串焊机第一品牌，具备先进封装设备的成套能力	42
3.1.2 光伏组件——串焊机需求稳步增长，新一代先进封装技术跃跃欲试	44
(1) 光伏产业规模与装机：19 年有望达到 120-130GW	44
(2) 串焊机需求仍在，公司为行业第一品牌	45
(3) 先进封装——叠瓦 vs 拼片	46
3.1.3 光伏电池——镀膜设备快速发展（体外）	48
3.2 3C 业务——公司下一个有望放量的行业	49
3.2.1 3C 产品谱系介绍	49
3.2.2 3C 行业——3C 设备空间巨大，视觉产品具备高毛利属性	53
3.3 激光业务——布局消费电子/OLED/半导体晶圆切割	56
3.3.1 公司激光产品谱系介绍	56
3.3.2 激光行业——OLED 是公司全力进军下一平台	59
3.4 汽车智能产线业务——锂电整线的延伸和拓展，运动控制+视觉+激光技术构建高壁垒	64
3.4.1 公司汽车智能产线产品谱系介绍	64
3.4.2 汽车设备行业——汽车焊装线空间在 300 亿以上，总装线在 170 亿左右	66
3.5 智能物流业务——与公司现有设备具备匹配对接优势，更好服务于公司整线系列	67
3.5.1 公司物流产品谱系介绍	67
3.5.2 智能物流行业——围绕锂电整线打造物流体系	70

四、先导 MES—推动客户向智能工厂转型	71
五、盈利预测与投资建议	73
5.1 盈利预测	73
5.2 投资建议	74
六、附录：新能源车需求及先导锂电设备名录	74
6.1 新能源车—汽车电动化是必然趋势	74
6.1.1 我国新能源汽车新政：19 年电动车企面临 5-10 万的价格压力	74
6.1.2 19 年我国新能源汽车仍有望保持 30% 的增长	77
6.1.3 新能源车理论电力需求测算	78
6.2 锂电设备—先导锂电设备名录	78
七、风险提示	81

图表目录

图 1：公司业务是运动控制及视觉系统等底层核心技术的应用	14
图 2：先导智能发展里程碑	15
图 3：公司股权结构	16
图 4：电池装机量与同比增速（GWh）	18
图 5：方形龙头 CATL 配套的主要车企（GWh）	19
图 6：软包巨头孚能配套的主要车企（GWh）	19
图 7：前道工序产线拆解及竞争格局	23
图 8：中道工序产线拆解及竞争格局	24
图 9：后道工序产线拆解及竞争格局	25
图 10：未来锂电资源将向研发倾斜，制造端可交由先导“完全搞定”	30
图 11：公司整线合格率高于行业 3pct	31
图 12：先导具备全线设备供应能力，先导整线的自制率超过 95%	33
图 13：先导智能的收入体量已经远超海外同行（百万美金）	35
图 14：CKD 的交付能力在 1.5 亿美金左右	36
图 15：平野的交付能力在 0.9 亿美金左右	36
图 16：海外龙头的员工人数基本不再增长（人）	37
图 17：主流锂电设备企业售后费用占销售费用的比例	38
图 18：卷绕设备毛利率高于涂布	39
图 19：技术实力领先于行业的公司，可以获得较高利润率	39
图 20：海外企业盈利能力相对较差，几乎没有降价和扩产空间	39
图 21：先导人均产值持续升高	40
图 22：2018 年公司累计获得授权专利 449 项	40
图 23：公司技术及生产人员合计占比 86%	40
图 24：公司锂电事业部客户基本覆盖国内外“有效供给”中的全部企业	42
图 25：公司光伏组件产品谱系	43
图 26：公司光伏设备收入规模（亿元）	43
图 27：公司光伏电池片自动化设备与集成产线	44
图 28：公司光伏领域的客户基础雄厚	44
图 29：光伏行业复合增速超过 40%（MW）	45
图 30：2040 年光伏成为主导能源	45
图 31：先导串焊机 2016 年毛利率显著优于同业	46
图 32：叠瓦工艺 VS 传统组件，每 GW 设备需求量与单价	47
图 33：3C 产品覆盖国内外一线客户	49
图 34：3D 玻璃/立体视觉测量平台	50

图 35: OLED Demura 设备	50
图 36: 零组件通用检测线	51
图 37: 手机通用测量线	51
图 38: LCM 通用组装	52
图 39: 3D 曲面点胶/手机通用组装模组	52
图 40: 柔性通用组装线	52
图 41: 3C 产业链简述	53
图 42: 机器视觉在人工智能领域的市场份额超过 30%	53
图 43: 机器视觉在人工智能企业应用技术中的占比达 46%	53
图 44: 机器视觉的发展过程	55
图 45: FPC、PCB 等切割及打孔	56
图 46: 手机壳体焊接、玻璃等盖板切割	57
图 47: 晶圆激光切割、开槽设备	57
图 48: 公司 OLED 用激光产品	58
图 49: 激光产品覆盖国内外一下客户	58
图 50: 2013 年-2017 年全球激光器行业收入（亿美元）	59
图 51: 2017 年激光器下游应用领域	59
图 52: Array 段激光应用	61
图 53: Cell 段激光应用	61
图 54: Module 段激光应用	62
图 55: 公司智能汽车具备非接触检测及运行中组装能力	64
图 56: 先导产线实现智能互通	64
图 57: 公司汽车总装线主要产品	65
图 58: 公司焊装线主要产品	65
图 59: 公司电机装配线主要产品	66
图 60: 汽车制造的工艺流程	66
图 61: 焊装工艺流程图	67
图 62: 汽车总装工艺流程图	67
图 63: 公司物流产品/系统是公司软件系统指令执行和数据上传的载体	68
图 64: 公司堆垛机产品	68
图 65: 其他物流产品	69
图 66: AGV 系列产品	69
图 67: 解决方案	70
图 68: 智能物流设备行业市场规模（亿元）	70
图 69: 先导能够覆盖的部分达到 800 亿	70
图 70: 先导 mes 推动客户迈向智能工厂	72

图 71：先导 mes 主要特性	72
图 72：中国汽车销量（万台）及增速（%）	77
图 73：中国新能源车产销（万台）及增速（%）	77
图 74：制浆工程核心设备—搅拌机	79
图 75：制片工程核心产品—涂布机，辊压分条一体机，极片/隔膜分条，模具式/激光极耳成形，制片机、极片分切机	79
图 76：制片工程核心产品—各类卷绕机产品/叠片机	80
图 77：组装工程核心设备—转接激光焊接机，包膜机，入壳机，顶盖激光焊接机，气密性检测机，真空干燥线，注液机等	80
图 78：模组&pack 组装工程—方形电池模组自动化装配生产线，方形模组电池包的装配生产线	81
表 1：非标设备的定义和竞争力	9
表 2：公司成立初期对核心人员形成了较好的绑定	16
表 3：公司股权激励对象	17
表 4：19/20 年内资企业年总供给可达 300/420GWh	19
表 5：19/20 年外资主要厂商年总供给将达 190/340GWh	20
表 6：二三线厂商确认于 19 年投产的产能在 33GWh 以上，远期规划新增在 190GWh 左右	21
表 7：内资企业在海外的产能规划及其他二三线外资厂商的产能规划，大部分项目于 2020 年后开始	21
表 8：19/20 年国内锂电设备空间有望达到 200 亿左右	25
表 9：19/20 年海外锂电设备空间有望达到 350 亿左右	26
表 10：2020—2025 年主要新能源汽车制造商年产量规划及能量测算	26
表 11：目前现有对外有效产能在 110GWh 左右	28
表 12：锂电供需缺口在 500GWh 以上，19—25 扩产确定性较高	28
表 13：model 3 同价位区间车型销量（辆）	29
表 14：先导整线能耗低于行业 10%以上	31
表 15：先导整线初始投入更优	32
表 16：先导整线 OEE 可提升至 80%	32
表 17：先导整线可节省 13 人，五年成本节约 500 万左右	32
表 18：先导卷绕机性能参数领先行业，市占率可达 50—60%	34
表 19：主流厂商叠片机参数对比	34
表 20：主流厂商涂布机参数对比	35
表 21：在理论扩产的背景下，海外龙头留下的市场空间在超过 20 亿美金以上	37
表 22：公司历史订单与发货数据统计，18 年合计 47 亿左右（亿元）	41
表 23：电池片自动串焊机大幅降低人力成本，提高生产效率	46

表 24: 叠瓦组件成本高出 3.8% (单晶 perc)	48
表 25: 叠瓦组件 vs 传统组件	48
表 26: 机器视觉非常适合精细测量/组装	54
表 27: 视觉系统在 3C 和新能源汽车领域的应用	54
表 28: 中国机器视觉企业目前难以实现规模销售	55
表 29: 国内外主流公司毛利均超过 50%	56
表 30: OLED 中激光应用汇总	62
表 31: 国内目前规划的 OLED 产能在 468k/月	63
表 32: 智能物流行业主要玩家	71
表 33: 公司全向式 AGV 优势	71
表 34: 电动汽车综合效率远高于传统汽车	74
表 35: 我国政策支持优质产能, 但不在对技术方向 (高能量密度) 进行干扰	75
表 36: 2019 年我国新能源乘用车补贴整体下滑 50% 上下 (万元)	75
表 37: 2019 年补贴退坡后, 主流车型面临 5-10 万价格压力 (万元)	76
表 38: 受双积分制影响的乘用车企业 (在我国产销) 名录	77
表 39: 19/20 年我国新能源车总带电量需求有望达到 120/180GWh	78

不同于市场的观点

在开始报告正文之前，我们先讨论一个问题：非标自动化公司的核心竞争力到底在哪里？

非标自动化公司，对于 A 股而言，是一个相对较新的板块，因此有关非标自动化公司的核心竞争力一直存在争议。从投资的角度，大部分的投资往往是从订单或者业绩结果后验来进行。因此我们首先试图挖掘非标自动化公司的核心竞争力到底是什么。

I 什么是非标自动化产品

企业提供的产品必须与客户直接见面沟通定制化方案的，我们称为非标自动化产品。

非标自动化产品是相对标准产品而言的。在我们的投资框架中，我们也将先进制造业大体分为两大类公司：标准设备公司及非标设备公司。标准设备公司举例来说：比如汇川技术、锐科激光。非标设备公司举例来说：比如大族激光、先导智能。

表 1：非标设备的定义和竞争力

	标志	核心竞争力	扩产
标准设备	可以通过分销商销售 可以通过生产线生产	技术 科学家	投固定资产，规模效应
非标设备	不能通过分销商，必须与最终用户接触。 不能通过生产线生产	不知疲倦的管理层 工艺的积累与沉淀 高校的运营管理体系	招组装工人，提高工人效率

数据来源：东方证券研究所

必须指出的是，非标自动化产品是有可能变成标准化产品的。当一个下游行业从差异化和迅速成长状态逐渐变成传统行业，不再有明显的工艺迭代和进步的时候，非标自动化产品也就固化下来，有可能逐渐变为相对标准的产品。

标准产品与非标产品两类公司的特点、核心竞争力、跟踪方法截然不同。我们后文将具体阐述。

II 非标自动化公司的现状：规模小且质地好的少

大部分人对非标自动化公司的感觉是：小公司多、A 股标的中质地好的较少。这的确是非标自动化公司的现状。

这样的现状一方面是由产业发展阶段决定的：在中国，大部分的非标自动化公司都是近十几年成长起来的。从某种意义上说，这类公司身处一个朝阳产业。因为是朝阳产业，因此这个行业体现出的特征是：数量上，小公司居多，产业集中度不高。质量上，公司质地良莠不齐。时间阶段上，一些质地优良的公司没有长大上市进入 A 股的视角。

另一方面，非标自动化公司要做大很难，这也就涉及到这一类公司的核心竞争力。拥有这样核心竞争力的公司非常少。

III 从产业角度看非标自动化公司的核心竞争力

① 管理层是否不知疲倦，决定非标自动化的公司能够走多远

非标自动化的商业模式很苦很累：

(1) 同款产品每年都要不断降价

(2) 产品面临竞争对手抄袭，抄袭的好或许很难，抄袭做出来却十分容易

本质上说，非标自动化产品是一个将各种零部件组装起来的产品，原则上竞争对手可以通过拷贝进行抄袭。这好比手机的迭代，品牌机做出来，山寨机可以立刻做出来一样。一旦公司有惰性停止进步，就很容易被竞争对手超越。好比龟兔赛跑的游戏。

(3) 客户需求层出不穷，非标自动化公司不断面临新工艺的迭代，不同技术路线的储备等问题。

(4) 当一个下游行业对产能的要求稳定下来后，设备厂家就没有增速了。非标自动化的上市公司也就从一个成长股变为一个周期股。想要保持增长，就需要行业的横向拓展来平抑周期

因此我们认为，非标自动化公司一个最核心的竞争力，来自管理层的差异。管理层是否不知疲倦的，决定了这家非标自动化的公司能够走多远。

② 对工艺的理解、积累与沉淀，决定非标自动化的公司产品能够有多好

一家非标自动化的公司做出的产品好，表现出来的无非是“好用”。而前文我们也提到，非标自动化的公司产品，设备的所有零部件都是外购的，理论上是能够被他人仿效抄袭的，那么为什么质地优秀的公司做出的产品更“好用”呢？这与工艺有关。

“工艺”也是一个不好理解的词。百度百科里对“工艺”的定义是指劳动者利用各类生产工具对各种原材料、半成品进行加工或处理，最终使之成为成品的方法与过程。而设备厂家的任务，就是将这种加工或者处理的方式固化到设备中。换句话说，一个设备厂家对“工艺”理解的深入，固化的就好，表现出来的就是设备更好用。

那么对工艺的理解、积累与沉淀靠什么呢？理解靠了解客户，积累靠大量试错，沉淀靠员工稳定。

(1) 工艺的理解靠一了解客户

设备表现出来的“好用”，是因为客户用着顺手顺心，这样的设计源于对客户和行业的理解。

(2) 工艺的积累靠一试错

所谓试错，就是指设备研发出来之后需要广泛的使用，通过使用暴露出的问题进行缺陷和问题的分析，进而改进设备。因此先发优势以及对品质的追求极致非常重要。

(3) 工艺的沉淀靠一员工

既然工艺某种意义上是经验的积累，而经验掌握在人的手里，因此人员，尤其是技术人员的被激励程度和稳定性就成为工艺能够传承的有效保障。

是否重视工艺的理解、积累与沉淀，决定了这家非标自动化的公司产品能够有多好。

③ 内部的运营管理体系有多健全，决定非标自动化的公司能够做多大

非标自动化是定制的，因此一单一议，见单生产。大部分的非标自动化公司无法迅速扩大规模。这主要是因为：

- (1) 从公司运营看，一个项目，从前期的技术交流，到后面的零部件采购、组装、质检、出货，都是非标准化的，过程中需要各个工种的员工协同工作，内部的沟通成本和协作成本很高。
- (2) 从生产端看，由于非标，因此很难通过投固定资产、上生产线来扩大规模。由于非标自动化不能上生产线，所有的组装需要人工完成。组装工人是非标自动化行业中非常重要的存在。虽然重要，这部分人的薪资却不高，技术难度不高，项目化和个性化导致分工一般不够明确。
- (3) 从研发端看，由于非标，研发的项目是一单一议，项目的时间节点和客户需求各不相同，因此不同项目的通用部分，也很难模块化形成规模效应。

在这种情况下，能够最大程度的将非标的设备标准化模块化体系化的公司，才有可能突破十几到二十亿的收入瓶颈，走入一个平台型的发展阶段。因此，内部的运营管理体系有多健全，决定非标自动化的公司能够做多。

IV 从财务指标看非标自动化公司区分度

上面我们讲了非标自动化公司的几点核心竞争力，偏能力的多，而偏财务数据少。之所以出现这样的情况，是因为非标自动化的公司，收入是随着订单而波动的，收入确认的时点是受客户影响而变动。订单的波动非常剧烈，收入确认的时间长度可能较长，因此可跟踪性比较差。因此有一些财务数据，在跟踪和对比非标自动化公司优劣的时候，是没有区分度的。

① 固定资产投资

前文提到，所有非标自动化的公司，都是无法通过上生产线来扩大规模的，因此，这是一个轻资产的行业。大家都轻资产，因此对比这个财务数据，某种意义上没有区分度。

② 研发费用

对于一个看似技术型的行业而言，对比研发费用支出和比例也是大家常用的方法。但是，由于非标自动化公司是按照客户需求来定制的，因此某台设备研发，是为了响应客户的需求。正常而言，这台设备研发出来是要卖掉，变成产品记销售收入的。因此，研发费用高的非标自动化公司，可能存在两种可能，一种可能是公司将非标准的模块标准化了，有很多标准化的研发。另一种可能则是公司的技术水平或者前瞻性有待考证，原本要卖给客户的产品最终客户并没有买单，从而产生的浪费。

③ 现金流

非标自动化行业的付款条件，一般是首付三成，极端情况下还有更差的付款条件。因此，垫资情况比较严重。现金流差的情况有很多可能性，但从理论上说，有一种可能是：一家非标自动化的公司成长的越快，现金流就会恶化的越快。因为公司收到的现金对应的是去年的订单，而公司垫的现金对应的是今年的订单。当这个公司扩张的越快时，现金流往往越差。

综上，通过这几个比较重要的财务指标，往往是无法区分非标自动化公司的优劣的。

V 从投资角度看非标自动化公司的爆发点

非标自动化的公司是跟着下游的需求走的。下游加速扩产，设备公司加速成长；下游稳步扩产，设备公司没有成长；下游停止扩产，设备公司面临生存风险。因此，从投资的角度看，非标自动化公司有这样几个产业阶段，是值得密切关注的：

① 产业从 0 到 1 的扩产阶段

当一个下游产业刚开始扩产的时候，都有一个加速的过程。这个从 0 到 1，可以大到一个行业的扩产，也可以小到一个区域的扩产。只要是加速扩产，都有设备企业的可能爆发机会。这个阶段，下游行业的产能还没有完全释放，因此设备的弹性最大。

而一个产业从 1 到 N 的时候，应该关注的是下游公司。一个产业从 N 到 N+1 的时候，无论下游还是设备，也就都从成长属性变成了周期属性。

② 产业工艺迭代非常快，或者技术路线比较丰富的阶段

一个产业发展的初期或者发展到一定阶段的瓶颈期，都会遇到技术路线和工艺迭代较快的情况。这个时候，下游往往面临工艺路线的选择，而从所谓“屁股决定脑袋”的角度来看，下游的选择往往没有那么客观。但设备厂家不同，轻资产的设备厂家，完全可以针对不同的工艺路线进行产品定制，无论下游什么样的技术路线最终胜出，设备厂家是在这种变革中最没有风险的一类企业。而一旦技术路线风向确定，除了新增产能以外，又会带来一大波产能更替，设备企业的增速会显著超越行业增速。

③ 一个企业从单一行业拓展成平台型公司的阶段

非标自动化的公司想要发展成平台型公司，是一件无比艰难的事情。而一旦做成，市场必将给予这样的公司巨大的肯定。

平台型公司的前提是，在单一行业中已经验证过这家公司的核心竞争力。同时能够把这样的核心竞争力成功复制到其他行业中的，叫做平台型公司。在每个行业中都有涉猎却浅尝辄止没有足够市占率的，不叫平台。

前文我们所陈述的非标自动化企业的三个核心竞争力。第一，管理层的不知疲倦，是比较容易移植的。第二，工艺的理解、积累与沉淀，是需要补充的。第三，完善的运营管理体系，理论上是能够支撑非标自动化的公司无线拓展的。

按照这样的框架，非标自动化的公司想要横向拓展，在所有核心竞争力获得验证的前提下，最需要补充的是第二点，对工艺的理解、积累与沉淀。这一点对应的其实是人才，招到合适的人才，这些人才懂得客户、具有经验，接下来就是产品放量试错和改进的过程。其实不是无法攻克的难关。反而第一点和第三点，是大部分非标自动化公司所缺乏的。

因此找到具有平台型基因的公司，从这个角度来说，并不是很难。

当然，需要指出的是，当非标自动化的公司发展成平台型公司的时候，不同行业之间的增长其实是矢量关系。因此分别分析公司所处的每个行业，找到行业矢量正向叠加的时间点，也就是公司业绩的爆发表。

VI 按照以上逻辑看先导：具备非标自动化公司的核心竞争力，有机会成长为“伟大”的公司

① 不知疲倦的管理层

先导公司成立之初是做电容设备，之后涉足光伏设备，之后涉足锂电设备。光伏和锂电都是典型迅速迭代的行业，从先导的新产品推出速度及横向跨越的能力来看，管理层的不知疲倦已经得到了证明。

② 重视工艺

无论进入哪一个行业，先导都是在进入一个行业之初，与这个行业的大客户深入交流，了解工艺，试错设备，在这个阶段，先导是不着急销售的。而当设备在客户车间有了生产数据，数据优质，自然会有其他的客户慕名而来。因此先导的销售人数一直非常少。

③ 较早就开始完善的运营管理体系

这是一个企业的内功。先导内部有一个 IT 团队，用了五年的时间，开发了从底层 MES 到 PDM 到 ERP 的工业软件体系，这个体系将先导的运营管理思路固化下来，通过系统来保障。从结果上看，先导突破了十几到二十亿的订单瓶颈，生产运营效率及研发效率都显著高于一般的非标自动化公司。

虽然对于跟踪一家非标自动化的公司而言，跟踪订单落地的时点是重要的催化剂，但从研究的角度，我们认为，研究一家非标自动化的公司，研究公司拿订单的能力，远比纠结于一两个订单的得失更为重要。目前，公司主营业务—锂电业务所在的锂电行业正处在“从 0 到 1”的产业阶段；而光伏、3C（包括体外微导），激光，汽车智能产线，物流等业务板块是公司“核心竞争力”的输出和复制（公司在上述领域已经取得成功/上亿级别的规模订单），是公司平台化战略及能力的印证；下面的报告正文中，我们将详细论述公司各业务板块/平台化扩展进程；

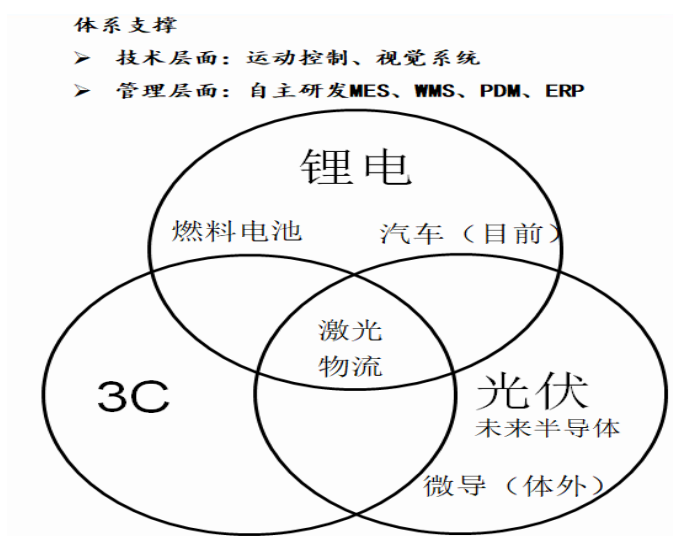
一、公司简介——有望成为平台型公司的非标自动化龙头

3 大业务板块，8 大核心事业部。

公司是专业从事自动化成套设备的研发、设计、生产与销售以及自动化整体解决方案的供应商，主要为薄膜电容器、锂电池、光伏电池/组件等节能环保及新能源产品的生产制造厂商提供设备及解决方案。技术层面看，公司在高精度运动控制及视觉技术具备深厚的储备和相关实用经验；在管理层面，公司通过自主研发的 mes、wms 等软件控制系统实现公司产品/产线及企业内部的精细管；业务方面，总体来说公司主营为三大业务：锂电（锂电，汽车装备，智能物流）；光伏（自动化，微导）；3C（3C，激光）；围绕上述 3 大业务，公司成立了 8 个专项事业部；

- (1) 锂电事业部：自动卷绕机，高速分切机等；
- (2) 光伏自动化事业部：组件/电池片自动化设备；
- (3) 3C 事业部：各类组装检测设备；
- (4) 激光事业部：OLED 模组切割等；
- (5) 汽车智能产线事业部：焊装/总装设备，
- (6) 智能物流事业部：堆垛机，agv 等智能物流产品；
- (7) 燃料电池事业部：燃料电池设备；
- (8) 微导（体外）：镀膜设备；

图 1：公司业务是运动控制及视觉系统等底层核心技术的应用



数据来源：东方证券研究所

公司已经成为全球最大的锂电池智能装备制造商，同时也是国际领先的电容器、光伏装备制造商。客户涵盖 CATL/TESLA，松下，隆基等各领域一线龙头企业。

1.1 公司发展历程：优秀是一种习惯

(1) 成立/电容器：先导智能成立于 2002 年，公司从薄膜电容器设备的研发和生产起步，以技术含量高、工艺地位关键的全自动卷绕机为突破口，开发了用于薄膜电容器制造的成套设备。

(2) 锂电设备：2008 年，公司依靠锂电与电容器设备在卷绕技术及分切技术领域的同源性和领先性，公司始终结伴全球最领先锂电厂商，顺利涉足锂电行业，并设立锂电事业部；公司锂电业务始终结伴行业最领先的电池厂商，内延外拓逐步成长为全球锂电设备龙头。

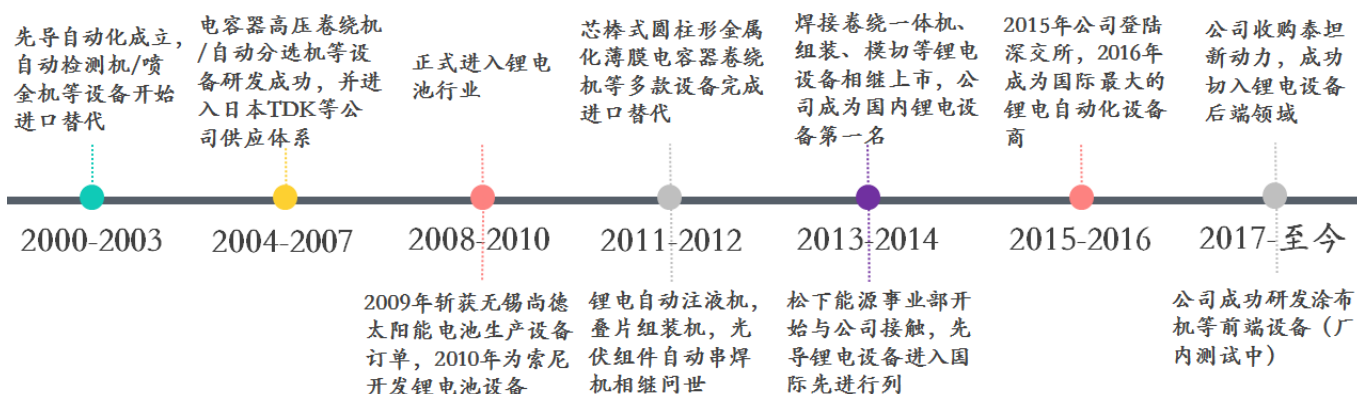
(3) 光伏设备：2009 年，公司为无锡尚德开发太阳能电池生产配套设备并正式进入光伏领域，并先后完成了串焊机核心设备研发并实现了进口替代，多年来积累了阿特斯等大量的优质客户并长期保持着良好的合作。

(4) 3C 设备：2017 年，公司设立 3C 事业部；以视觉和高精运动控制为核心，覆盖 OLED/手机，5G 等下游领域；公司 3C 业务成长迅速，并获得国内外顶级消费电子/科技企业如三星，LG，Amazon，微软等产商的认可、订单及开发代码；

(5) 多事业部制：目前，公司围绕锂电，光伏及 3C 三大板块，不断发展成为集汽车智能化产线，微导，激光等 8 大事业部并行的多事业部协同发展的体制；

纵观公司发展历程，公司基于其运动控制技术，视觉技术以及公司自主开发的 MES 等底层管理软件系统，先后完成了其在光伏（串焊等设备），锂电设备等领域的进口替代并逐步将外资龙头赶出中国市场，并先后在上述领域成为行业“第一”。

图 2：先导智能发展里程碑



数据来源：公司官网，东方证券研究所

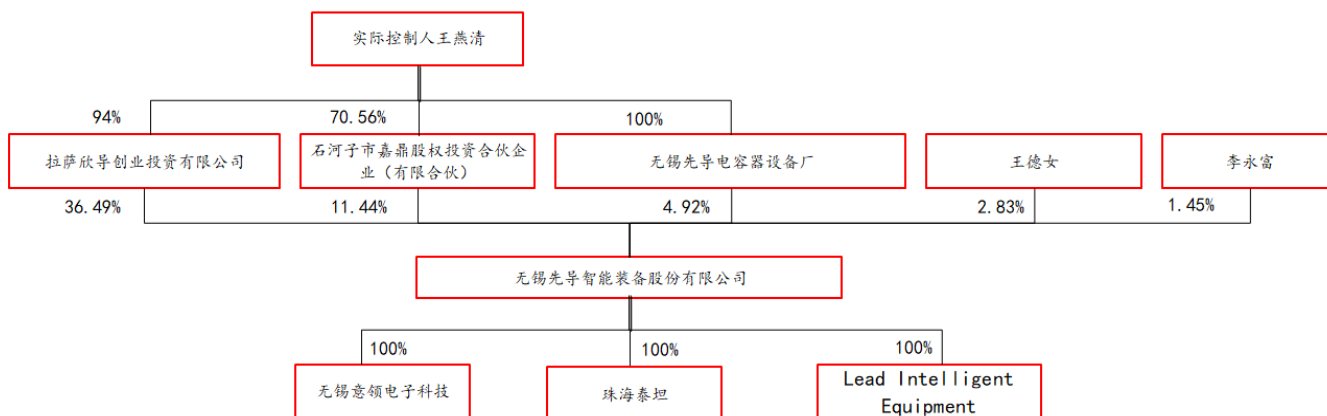
1.2 股权：核心人员稳定

(1) 股权结构

公司股权较为集中，王燕清先生为公司的实际控制人，王燕清先生通过先导创业投资、嘉定投资及先导厂间接持有上市公司 39.3%的股权。其中，拉萨欣导投资为王燕清及其兄弟等 3 人控股的平台；嘉鼎投资是公司成立初期对核心成员的激励平台；先导电容器设备厂为王燕清先生独资控制的平台；王德女及李永福为原泰坦大股东，公司收购泰坦后将其引入（2017 年 1 月，公司以 13.5 亿（发行股份及支付现金的方式）向王德女、李永福和泰坦电力电子集团 3 名交易对方收购珠海

泰坦新动力电子有限公司 100%股权，补齐锂电产线后道化成、分容、分选、自动化仓储物流、锂电池电芯及模组测试设备）；

图 3：公司股权结构



数据来源：wind，东方证券研究所

（2）成立之初便绑定核心员工

公司在上市前就对公司的核心人员进行了激励，石河子嘉鼎投资即为公司核心员工的持股平台，当时平台供 38 人，其中研发和生产，工艺等技术人员占比接近 70%；

表 2：公司成立初期对核心人员形成了较好的绑定

序号	股东姓名	持股比例	在公司任职情况
1	王燕清	76.94%	实际控制人、董事长、总经理
2	王建清	1.16%	王燕清兄长、生产部员工
3	尤志良	1.74%	董事、副总经理（负责销售工作）
4	王建新	1.74%	董事、副总经理（负责公司采购工作）
5	胡彬	1.74%	副总经理
6	缪丰	1.74%	副总经理（电气研发）
7	孙建军	0.23%	副总经理（锂电设备研发）
8	倪红南	1.45%	副总经理（生产工作）
9	蔡剑波	1.16%	生产部工艺科经理
10	丁华	0.23%	研发中心高级经理
11	钱政伟	0.46%	高级销售经理
12	诸晓明	0.46%	高级销售经理
13	刘烨春	0.87%	原副总经理、财务总监、董事会秘书
14	倪亚兰	0.71%	王燕清配偶
15	周昕	0.70%	研发中心经理
16	王向阳	0.70%	研发中心经理
17	蔡伟	0.58%	生产部外协科经理
18	朱国强	0.70%	研发中心经理

19	沈兵	0.58%	研发中心经理
20	唐新力	0.58%	监事会主席、销售部工程师
21	李日亮	0.46%	工艺工程师
22	华杰	0.43%	生产部副总监
23	姜明	0.35%	生产部员工
24	杨建康	0.35%	生产部机加工经理
25	翁继明	0.35%	研发中心主管
26	倪凌昊	0.35%	研发中心工程师
27	王福洪	0.35%	研发中心工程师
28	贾仕勇	0.35%	研发中心主管
29	卞粉香	0.35%	财务部出纳
30	郝媛	0.35%	职工代表监事、财务部会计
31	周春晓	0.35%	采购部经理
32	华伟	0.35%	生产部装配电工班长
33	顾福桥	0.29%	研发中心主管
34	章正	0.29%	研发中心经理
35	徐红金	0.23%	研发中心工程师
36	涂新平	0.12%	研发中心主管
37	刘扬	0.12%	研发中心主管
38	唐震宇	0.12%	研发中心工程师
合计		100%	

数据来源：招股说明书，东方证券研究所

(3) 上市后的股权激励

2018年5月，公司施行第一期股权激励计划；此次激励计划首次授予的激励对象共计218人，激励对象为公司高级管理人员、中层管理人员、核心技术（业务）骨干；

表 3：公司股权激励对象

序号	姓名	职务	获授的限制性股票数量 (万股)	占授予限制性股票总数的 比例
1	倪红南	副总经理（生产工作）	1.00	0.50%
2	孙建军	副总经理（锂电设备研发）	1.00	0.50%
3	缪丰	副总经理（电气研发）	1.00	0.50%
4	徐岗	财务总监	1.10	0.55%
5	陈强	董事会秘书（原）	1.00	0.50%
中层管理人员及核心技术（业务）骨干（213人）			155.10	77.45%
预留			40.05	20.00%

合计	200.25	100.00%
----	--------	---------

数据来源：wind，东方证券研究所

整体来看，无论成立初期还是后期的激励，公司核心人员均为发生较大变化；持股平台嘉鼎投资平台目前 43 人，成立初期的核心员工未有变动；较为集中稳定的股权结构及较为集中的股权结构有益于公司的高效决策，并有益于公司技术、产品及工艺管理及运营的稳定发展。

二、锂电业务—产业景气持续，二线及海外扩产从 0 到 1 阶段

2.1 有效产能不足，扩产确定性高

2.1.1 电池行业—二三线及外资扩产从 0 到 1

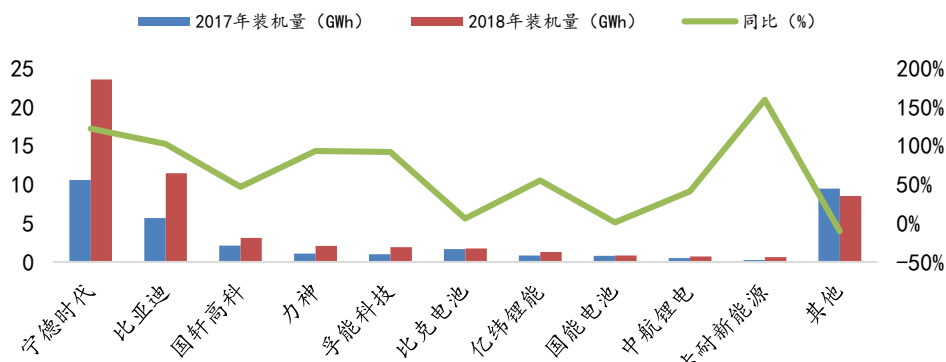
电池厂商格局—二超多强，二三线厂商格局不断更迭

头部电池厂商维持强势地位，二三线厂商拥有足够的发展空间；目前，锂电厂商 CR10 达到 83%，同比提升 9pcts。

根据高工产业研究院（GGII）于 2019 年 1 月 8 日最新发布的《动力电池字段数据库》显示，2018 年我国新能源汽车生产约 122 万辆左右，动力电池的整体装机总电量达到 56.98GWh 左右，同比增长 56%。其中装机总电量排名前十的动力电池企业合计约 47.20GWh，占整体的 83%，较去年 TOP10 企业合计占比上升达 9 个百分点，市场集中度提升趋势明显。位列 TOP10 的企业分别是（按装机电量高低排列）：宁德时代、比亚迪、国轩高科、力神、孚能科技、比克电池、亿纬锂能、国能电池、中航锂电、卡耐新能源。由于电池企业必须持续降本及不断扩产，因此是技术与资金密集型行业；而由于龙头企业产品性能，规模/成本及资金实力优势，锂电出货和产能向优质巨头集中是行业的必然趋势。

但另一方面，由于国内外车企众多（对电池的要求也多样化），价格压力传导及特定市场的存在；二三线厂商拥有足够的生存空间；而其产能扩张通常在拥有订单及追求规模成本的双重作用下发生，也因此，二三线厂商的市场排名（装机等）和产能的扩张均较为多变；

图 4：电池装机量与同比增速（GWh）

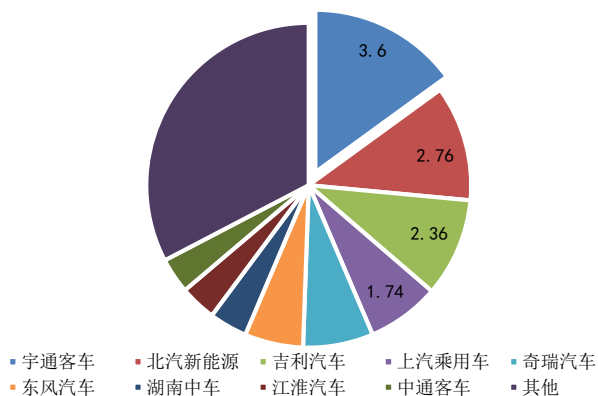


数据来源：高工锂电，东方证券研究所

方形铝壳与软包技术两种技术必定同时存在，方形电池有望凭借性价比暂据主导地位。

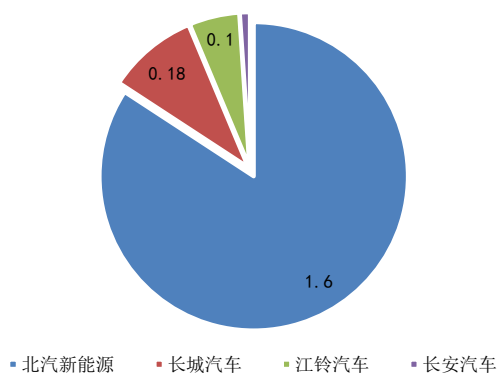
技术方面，结合我国目前的技术水平及产业链配套能力，方形电池和软包电池是中短期内的并行路径。性价比和产品成熟度来看，方形电池有望主导接下来 2-3 年，但对设备来说，无论是软包还是方形电池，叠片机均是设备的理想发展方向（叠片方形电池也是行业的发展方向）；而由于软包电池可以看到的，能够提升和优化的空间很足（比如能量密度提升），因此软包电池也将是中短期内的主要技术之一（目前核心问题是铝塑膜等材料的稳定供应及成本）；两种技术必定同时存在，方形电池短期内仍有望保持主流。而后续固态亦或是燃料电池的发展与上量，还有待技术的长足的进步与成本的大幅下降。

图 5：方形龙头 CATL 配套的主要车企（GWh）



数据来源：高工锂电，东方证券研究所

图 6：软包巨头孚能配套的主要车企（GWh）



数据来源：高工锂电，东方证券研究所（戴姆勒还没正式供货，暂且不计）

电池厂商总供给一年产能测算

19/20 年锂电行业年总供给可达 300/420GWh 左右。

目前，锂电行业虽然整体仍存在结构性过剩问题，但远期的需求确定性，技术迭代及政策指引方向变化等原因，动力电池作为电动车的零配件之一，必须紧跟主机厂的变化与需求，因此厂商必须承担一定风险并持续扩产/优化产能。而动力电池行业属于技术及资金密集型行业，新进玩家及行业内中小厂商均难以承受此轮扩产下的资金及技术压力，拥有规模，技术和资金的龙头企业份额也将持续提升。根据目前的已知的各龙头厂商规划，我们预计 19/20 年，国内总供给可达 300/420GWh 左右，如果加上外资龙头，行业总供给有望达到 500/750GWh。

表 4：19/20 年内资企业年总供给可达 300/420GWh

内资产能	2016	2017	2018	2019	2020
CATL	6.6	10	30	60	100
比亚迪		16	26	46	70
国轩高科		10	16	20	30
中航锂电		5	10	10	14.5
欣旺达			4	10	20
亿纬锂能			1.5	3	9
万向	3	3	3	8	80（远期含储能）
力神		10	12	20	30

孚能科技		10	15	35	50
福斯特		12	12	17	22
蜂巢能源				4	15
AESC				1	20（远期产能）
其他		30-40	30-50	50+（详见表 11）	50+
合计	65-100	130-140	190-210	300+	420+
新增		40+	60+	100+	120+

数据来源：高工锂电，真锂研究，东方证券研究所

表 5：19/20 年外资主要厂商年总供给将达 190/340GWh

外资产能		2017	2018	2019	2020
松下	大连	—	8	16	20
	无锡	—	2	2	2
	苏州	—	1.1	1.1	1.1
	美国内达华	—	20	35	100
LG	南京	江宁	1.5~2	16	32
		栖霞区		5	10
	英国霍兰德	—	1~1.5	1~1.5	2~3
	波兰弗罗茨瓦夫		4~5	56	70
三星 SDI	西安	西安一期		20	1
		西安二期		6	6
	无锡	—		2.5	5
	匈牙利格德	—	2	2	5
	底特律	—	9	9	9
SKI	常州	—		8	15
	匈牙利格德	—	—	3.5	7
	美国内达华	—		9.8	55
合计		—	42.1	191.9	338.1
新增				149.8	146.2

数据来源：高工锂电，真锂研究，东方证券研究所

表 6：二三线厂商确认于 19 年投产的产能在 33GWh 以上，远期规划新增在 190GWh 左右

二三线厂商	19 年/一期扩充	备注	远期/二期规划-新增	备注
青岛力神	4gwh	一期投产（投资 15.7 亿）	10gwh	二期总产能 10GWh
星盈科技	2.2gwh	一期投产（投资 30 亿）		
智航新能源	6gwh	厂房已建成，下半年开始投产		
福斯特江苏	12gwh	一期 19 年 5 月投产		2020 年全部达产，软包电池，已经送样十几家主机厂
亿纬锂能	3gwh	一期共 3gwh 软包，50%已于 18 年 4 月投产，19 年二季度预计全部投产	6gwh	2020 年 6 月投产，投资 30 亿
欣旺达	8gwh	一期 35 亿，8gwh 电芯及电池系统产线	10gwh+12gwh	二期 10gwh 产能，投资 40 亿，三期 12gwh，投资 45 亿
万向	10gwh		70gwh	电池和储能项目，全自动线并采用国内设备
蜂巢能源		和捷威合资，2.5gwh 产能，4 条线，15 亿元投资，2020 年投产		
联动天翼	5gwh	19 年投入 20 亿，9 月完工投产	30gwh	共 200 亿，锂离子电池和模组，ev 动力电池、储能系统的研发制造
巨电新能源	1.5gwh	2 月 18 日开工	2.2gwh	30 亿投入，固态聚合物动力电池和储能电站
青海时代	4gwh	3 条磷酸铁锂和储能投产	4gwh	投资 10 亿，共引进 6 条线
星恒能源	5gwh	19 年 4 月投产	45gwh	共四期，二期 2020 年底投产，整体 2022 年完成
在建/19 年新增合计	33.5gwh		二期或远期规划-新增	189.2gwh

数据来源：新材网，东方证券研究所

表 7：内资企业在海外的产能规划及其他二三线外资厂商的产能规划，大部分项目于 2020 年后开始

其他地区/企业 (GWh)	地区	产能	备注
宁德时代	德国	14+30	一期 14gwh 预计 2020 年开始
宁德时代-丰田	-	56	定向提供给本田，至 2027 年
blackstone	-	3-5	-
LIBCOIN	印度	30	-
青山实业	印度	47-56	2020 年内完成
印尼政府牵头	印尼	62-75	2020 年内完成
合计		240-265	大部分项目在 2020 后开始

数据来源：新材网，东方证券研究所

2.1.2 锂电设备——锂电制造工艺及对应设备拆解

锂电产业链

锂电产业链主要包括原材料、设备供应商、电池、终端应用四个环节；对于锂电制造环节来说，整个锂电制造环节可分为前道、中道和后道三大部分：

(1) 前道目的在于将原材料加工成为极片，经过搅拌、涂布、辊压、分切、制片、模切等工序，其中核心工序是涂布；价值量上，前道工序在整个投资中占比 30-40%；

(2) 中道目的在于将极片加工成为未激活电芯，需要经过卷绕或叠片、入壳焊接、注液和封口等工序，其中卷绕/叠片是中道的核心工序；价值量上，中道工序在整个投资中占比 30-40%；

(3) 后道目的在于激活电芯使之成为成品电池包通过 PACK 集成系统最后进入电池厂，包括清洗、干燥储存、检测、喷码、化成分容等工序，最终通过自动化智能物流系统进入下游生产线，其中化成分容是后道的核心工序。价值量上，后道工序在整个投资中占比 20-30%；

锂电设备仍为非标产品，优质电池厂能够塑造优秀的设备厂。

整体来说，锂电设备是非标设备，不同厂商的对锂电设备的要求均不一样；定制属性下，设备的价格和利润会有差异，降本及提效也有足够的优化空间。因此：

- (1) 理论上，锂电设备性能的天花板很高，技术进步的空间仍在；
- (2) 优质的锂电厂商可以维持较好的利润水平，因为在非标属性下，产品配置和功能可以增减，给设备厂商留存较大的调节空间，因此行业多为成本加成式定价；
- (3) 锂电设备依托下游电池厂，优秀的电池厂能够塑造优秀的设备厂；而且这种壁垒一旦建立便很难再打破，因此客户较好，市占率高的设备环节/厂商可以享受高于行业平均水平的收益；

锂电工序与对应设备市场格局：

(1) 前道工序：

前道工序分为浆料搅拌、涂布、辊压、分切、制片和模切等环节，目的在于将正负极材料制成极片，单 GWh 的电量产出资金投入为 0.6-0.8 亿，占完整产业链总投入约 35%，设备包括搅拌机、涂布机、辊压机、分切机等，其中最重要的是涂布机（转移式涂布机和挤压式涂布机等），投入占比约占前道总投入的 60%-80%，占整线投资的 20-30%左右。

(1.1) 浆料搅拌：是锂离子电池设备的重要环节，锂离子电池正极浆料由粘合剂、导电剂、正极材料等组成，负极浆料由粘合剂、石墨粉组成；正负极浆料的制备都包括了液体于液体、液体与固体物料间的相互混合、溶解、分三等；浆料分散质量的好坏，直接影响了锂离子电池的质量与性能。所用设备为真空搅拌机，设备单价 300-500 万元/台，需求量为 3-5 台/gWh。

(1.2) 涂布：涂布决定了电池的一致性和优性，在电池制造中占有技术地位。涂布即将搅拌后的浆料均匀地涂覆在金属箔片上，正极涂在铝箔上，负极涂在铜箔上以制成极片。所用设备为转移式涂布机和挤压式涂布机。衡量涂布机的两个指标是速度质量，速度指涂布速度，速度越高效率越高，例如璞泰来（新嘉拓）的涂布机速度可以达到 70-120 米/分钟，若能采用双面涂布工会还能进一步提升涂布效率；质量是指涂布重量与厚度的一致性、涂层与基层的粘接性。涂布机国内设备单价为 1200-2500 万元/台，海外设备为 2500-3000 万元/台。

- (1.3) 烘烤：将涂布后的极片在设备中烘烤，去除水分（电解液不含水）。所用设备为烘干机。
- (1.4) 极片辊压：压实烘干后的极片，以提高电池的能量密度（负极、三元正极和磷酸铁锂正极的压实密度有差异），极片厚度大约为 0.1-0.5mm，近些年甚至降低至 0.2mm 以下。所用设备为辊压机，设备单价为 200-400 万元/台，设备需求量为 2-4 台/gWh。
- (1.5) 极片分切：将极片连续纵切成单体电池需要的宽度并收卷。所用设备为分条机。
- (1.6) 隔膜分切：将电池隔膜连续纵切成单体电池需要的宽度并收卷。所用设备是隔膜分切机。
- (1.7) 极片制片：半自动化卷绕生产工艺需要将极片切割成长条型。所用设备为全自动极耳焊接制片机或激光极耳成型制片机，设备单价为 100-300 万元/台，需求量为 1-2 套/gWh。

图 7：前道工序产线拆解及竞争格局

浆料搅拌	涂布	辊压	分切	极耳
真空搅拌机	涂布机	辊压机	分切机	制片模切机
300-500万 3-5台	国内：1200-2500万 国外：2500-3000万 2-3台	200-400万 2-4台	50-100万 2-4台	100-300万 1-2套
金银河	浩能科技20%	赢合科技	先导智能	先导智能
北方华创	新嘉拓20%	浩能科技	赢合科技	赢合科技
大族激光	赢合科技10%	金银河	浩能科技	浩能科技
广州红运	北方华创	北方华创	大族激光	吉阳科技
柳州豪杰特	先导智能	纳科诺尔	北方华创	华冠科技
	日本平野20%			亿鑫丰
	日本东芝			
.....				

数据来源：采招网，各锂电厂商的项目环评书，东方证券研究所（注：排名不分先后）

(2) 中道工序：

中道工序的目的在于将极片制成未激活电芯，包括卷绕、碟片、烘干、注液和封口等 5 个环节，每 gWh 产能需投入 0.6-0.8 亿元，约占总投入的 30-40%。中道设备包括卷绕机、叠片机、烘干、注液机、封口机等。其中卷绕、叠片是中道的核心工序，占总投入的 70%，原理是将前道最终产品极片按照正极、隔膜、负极、隔膜的顺序交叉排列制成裸电芯。其中卷绕式更简单易操作，容易实现产业自动化，是现在市场上的主流工艺；叠片工艺繁琐，极片分切合格率低，人工操作费时费力，现有设备自动化程度和效率相对较低。目前来说，方形和圆柱电池主要采用卷绕工艺生产，软包电池可以卷绕（CATL），也可以叠片或卷叠（LG）。

(2.1) 电芯卷绕：以正积极片/隔膜/负积极片/隔膜间隔的方式卷绕成圆柱电池或方形电池，可高速卷绕。所用设备为卷绕机，衡量卷绕机机的主要有卷绕速度与精度两个指标。目前先导智能的卷绕机可做到 2.5 米/秒，精度可用张力波动等来衡量，先导智能的张力波动可做到≤10%，达到国际一流水准，市占率水平达到 50-60%。

(2.2) 电芯叠片：将模切完成后的正负极片于隔膜间隔堆叠成电池的裸电芯，速度较难提高。所用设备为叠片机。卷绕机和叠片机的国内设备单价为 300-500 万元/台，国外设备单价为 400-600 万元/台，需求量为 8-12 台/gWh（由于叠片效率相对较低，单位产能需要更多的设备）。

(2.3) 入壳：将裸电芯装入外壳中但不封口。所用设备为自动组装机，设备单价为 35 万元/台，需求量为 5 台/gWh。

(2.4) 极耳焊接，将圆柱和方形电池的极耳于外壳相应端口焊接到位，软包电池则主要是将多层极片与极耳引脚焊接到位。所用设备为激光焊接设备。

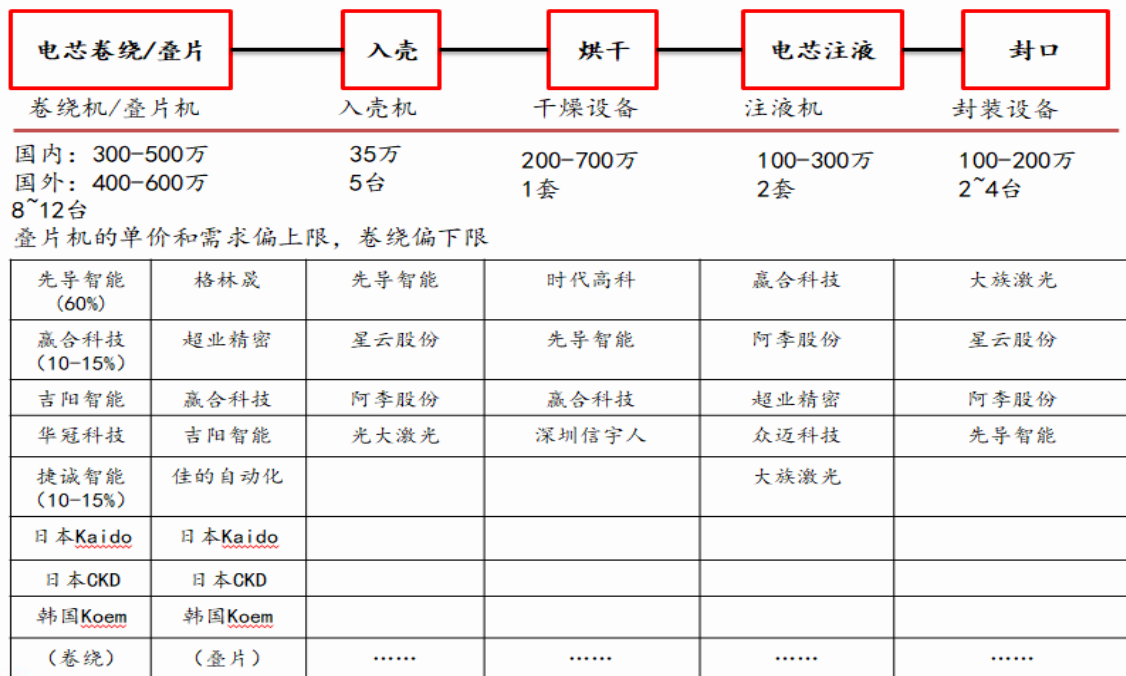
(2.5) 注液：电解液注入电芯，过程中称重确定注液量，对注液用的真空泵要求极高。所用设备为注液机，设备单价为 100-300 万元/台。

(2.6) 注液口焊接：注液后需要将注液口焊接。所用设备为激光焊接设备。

(2.7) 封口：援助带你吃以滚槽和冲压的方式、方形/软包电池以焊接等方式完成密封操作。所用设备为定制从压设备，，设备单价为 100-200 万元/台，需求量为 2-4 台/gWh。

(2.8) 包装：对单个电芯进行塑封包装。

图 8：中道工序产线拆解及竞争格局



数据来源：采招网，各锂电厂商的项目环评书，东方证券研究所（注：排名不分先后）

(3) 后道工序：

后道工序在中道最终产品的基础上进行化成分容检测，目的在于将电芯激活进入 pack 产线加工成为电池包。工序包括电池清洗、干燥存储、检测、喷码、化成分容和自动化物流等，每 gWh 产能资金投入量约为 0.6 亿元，约占整线总投入的 30%。后道设备包括清洗、干燥设备、X-ray 检测设

备、壳体喷码设备、化成分容柜以及最终的智能物流系统。其中化成分容是后道的关键环节，化成分容柜根据需求进行定制化生产。先导智能在化成分容设备约占有 30%以上的市场份额，其他企业如星云股份、杭可科技、广州擎天、瑞能股份、新威尔等也都占有着一定的市场份额。

(3.1) 化成：将电池充电激活并测算容量。电池化成是指对二次电池，将内部正负极物质激活，在负极表面形成 SEI 膜，可以防止电解液进一步侵蚀电极，使电池性能更加稳定。

(3.2) 分容：即通过对电池进行充电和放电，检测分容慢充时的放电容量，来确定电池的容量。化成分容经常在同一个化成分容柜中进行，化成分容柜单价在 2000-3000 万元/台。

(3.3) 检测：对电池的外观和内部结构进行检测。所用设备是 X-ray 检测设备，设备单价为 150-300 万元/套。

图 9：后道工序产线拆解及竞争格局



数据来源：采招网，各锂电厂商的项目环评书，东方证券研究所（注：排名不分先后）

锂电设备空间测算：

19/20 年国内及海外市场空间均在 200 亿/350 亿上下。

根据前文对行业电池供给的测算、应产线的投资额以及各核心设备的价值占比，我们预计 19/20 年国内及海外市场空间均在 200 亿/350 亿上下，其中涂布机/卷绕机空间均在 60 亿/100 亿左右，化成分容设备空间均在 50 亿/90 亿左右；

表 8：19/20 年国内锂电设备空间有望达到 200 亿左右

设备空间/亿元	2017	2018	2019	2020
产线投资/GWh	4.0	2.5	2.0	1.8
涂布机	50.4	47.6	57.9	63.2
卷绕机	50.4	47.6	57.9	63.2

化成分容	42.0	39.7	48.3	52.7
模切	16.8	15.9	19.3	21.1
辊压	16.8	15.9	19.3	21.1
搅拌	16.8	15.9	19.3	21.1
设备总空间			193	211

数据来源：高工锂电，东方证券研究所

表 9：19/20 年海外锂电设备空间有望达到 350 亿左右

设备空间/亿元	2017	2018	2019	2020
产线投资/GWh	5.0	3.0	2.5	2.3
涂布机			112.4	98.7
卷绕机			112.4	98.7
化成分容			93.6	82.2
模切			37.5	32.9
辊压			37.5	32.9
搅拌			37.5	32.9
设备总空间			375	329

数据来源：高工锂电，东方证券研究所（注：假设海外产线投资比国内高 20-30%）

2.1.3 下游是否扩产设备核心矛盾——扩产确定性高，设备正处需求持续且大规模释放的黄金时段

（1）对外有效产能及核心需求——供需平衡测算

（1.1）行业“有效”需求测算：2020/2022/2025 年新增需求有望达到 130/267/793GWh；

在新能源车领域，中国企业布局较早且发展迅速但始终未能触及汽车消费的核心，而在海外龙头 tesla 已经搅乱了中型车市场的情况下（比如 2018 年，宝马在美国的中型轿车销量持续下滑，而销售额下滑剧烈的部分城市正是特斯拉销售 Model 3 的主要地区），全球领军车企如 bba 也迅速做出了汽车电动化的规划；汽车制造霸主的宣誓预示着汽车电动已成定局，真正的消费侧需求也将正式打开。根据《automaker targets》的统计，预计 2020 年，全球 16 家主要汽车制造商（也是未来电动车的主要玩家；由于 byd 的电池可以实现自供，因此没有记入下表）的新能源车规划将达 220w 台左右，对应电量需求在 130GWh 左右。

表 10：2020—2025 年主要新能源汽车制造商年产量规划及能量测算

序号	主要汽车制造商	2020		2022		2025	
		目标产量（辆）	能量需求（GWh）	目标产量（辆）	能量需求（GWh）	目标产量（辆）	能量需求（GWh）
1	特斯拉	500000	30	1000000	60	1000000	60
2	奥迪	—	—	—	—	660000	56.1

3	北汽	200000	12	200000	12	1330000	113.05
4	宝马	—	—	—	—	510000	43.35
5	长安	—	—	—	—	2890000	245.65
6	奇瑞	200000	12	200000	12	200000	12
7	戴姆勒	100000	6	100000	6	650000	55.25
8	菲亚特	—	—	530000	37.1	530000	37.1
9	吉利	—	—	—	—	620000	52.7
10	通用	150000	9	150000	9	500000	42.5
11	江淮	—	—	—	—	150000	12.75
12	日产	—	—	1000000	70	1000000	70
13	保时捷	—	—	—	—	120000	10.2
14	RNM	—	—	1860000	130.2	1860000	130.2
15	SAIC	600000	36	600000	36	600000	36
16	丰田	30000	1.8	30000	1.8	30000	1.8
17	大众	400000	24	400000	24	2500000	212.5
合计 产能		218 万辆	130.8 GWh	607 万辆	398.1Gwh	1515 万辆	1191.2GWh
新增需求合计		218 万辆	130.8 GWh	439 万辆	267.3 GWh	993 万辆	793.1 GWh

数据来源：《automaker targets》，东方证券研究所（注：byd 电池自供，因此不计入“有效”需求）

（1.2）行业“有效”供给测算：现有有效产能在 110GWh 左右，2020 年有望达到 450GWh；

在考虑有效产能时，主要考虑如下几点：

（1.2.1）公司的选择：国内外车企扩产大概率只能选取下表中的企业；

（1.2.2）对外有效产能：表中去掉 byd 的产能，因为 byd 的产能基本只能实现自供；NESC 暂时没有找到相关数据；亿纬目前以磷酸铁锂为主，暂且不算；

（1.2.3）产能扣除：理论上 17 年前的产能都不能算入有效产能（工艺及质量，生产效率上和 17 年后有质的差异），但上表中企业的扩产大多在 17 年后开始，所以暂不考虑 16 年及之前产能的影响。

（1.2.4）2020 年有效产能：2020 年有效产能中，我们去除了 17 年达产的产能，因为目前的技术条件下，3 年左右的电池不再具备竞争力（目前达到 2-3 年的电池虚电会比较严重，比如 2 年/15w 公里后，电池的真实电量/续航可能仅为新车的 50-70%），因此假设 2020 年的新能源车更倾向使用 18 年以后的相对优质的产能。

根据上述筛选原则，目前行业的有效对外产能在 110GWh；19/20 年，如果下述厂商按照计划将产能规划落地，那么行业总有效对外供给有望达 274/457GWh；

表 11：目前现有对外有效产能在 110GWh 左右

有效产能表 (GWh)	2017	2018	2019	2020
CATL	10	30	60	100
比亚迪	16	26	46	70
天津力神	10	12	16	20
孚能科技	10	15	35	50
松下	8	31.1	54	123
LG	4	10	68	115
三星	2	11	20	26
SKI	—	—	21	67
NESC	—	—	—	—
合计	60	135.1	320	571
累计对外有效供给（扣除 byd，2020 年有所调整）	44	109.1	274	457(见说明)

数据来源：各公司公告，高工锂电，真锂研究，东方证券研究所

说明：对外有效供给中暂时扣除 BYD，因为 BYD 绝大多数只够自用；另外，对于 2020 年，以目前的技术进步速度和水平，3 年左右的电池即面临淘汰；由于上述企业的产能大多是在 17 年前后建立的，因此需从 2020 年的产能合计产能中扣除 17 年的产能（即将 17 年产能淘汰）；

（2）有效产能不足-扩产确定性高

对外有效产能仍存在 500-1000GWh 的缺口，19-25 年均为扩产向上的确定周期；

表 12：锂电供需缺口在 500GWh 以上，19-25 扩产确定性较高

GWh	2018	2020	2022	2025
需求合计（累计值）	70	200.8	468.1	1261.15 (说明)
有效供给（累计值）	109	457	—	—
现有产能（2018） 对应产能缺口	—	92	359	1152
正常达产后（2020） 对应产能缺口	—	-256	9	804

数据来源：各公司公告，高工锂电，真锂研究，东方证券研究所

说明：本表中需求累计值是根据表 15 最后一行—20/22/25 年新增需求及 18 年存量需求加总求和进行计算的；比如 2020 年需求=2018 年需求+2020 年新增需求；

另外，tesla model 3 国产后 32 万的售价消息传出；如果最终以 32 万左右落地，那么将会中国汽车以及新能源汽车产业带来较大的冲击；

(1) 从定位上 (A+~B 级车)，model 3 的对手将是帕萨特、雅阁，凯美瑞，A4L，宝马 3 系的直接竞争对手；而上述车型多为对应品牌的主打车型；那么有可能会对传统车企造成比较大冲击；

(2) 从品牌上，tesla 的品牌影响力不亚于手机业的苹果；那么 tesla 低价打入市场的情况下，对整个电动车行业的拉动和示范效应有可能超出预期；

(3) 根据我们“对外有效”产能的判断，传统车企在加速布局汽车的电动化的过程中（比如 bba，大众开始加速其电动化进程）；可供选择的有效对外产能仅为 110GWh 上下；

(4) 从供需缺口上看，按目前有效产能和主要车企的规划来看，2020/2022/2025 年的产能缺口分别在 92/359/1152GWh。如果目前有效对外电池厂商的规划在 2020 年全部达产，那么 2020/2022/2025 年的产能缺口分别在 -256/9/804GWh。因此，短期来看，19-20 年是上述企业扩产的确定性年份；中长期来看，20-25 年前均处于向上的扩产周期中；

(5) 从结构上看，海外锂电池已经开始发力，LG，松下等龙头有望用 1-2 年时间即达到国内龙头 4-5 年来积攒的生产能力；海外龙头在扩产规模和进度上均处于加速向上阶段。

表 13：model 3 同价位区间车型销量（辆）

排名	厂商	车型	2018 年	2017 年	2016 年	2015 年	2014 年
1	一汽大众	迈腾	228990	211074	171283	155507	207243
2	上汽大众	帕萨特	177551	159547	188214	205538	218344
3	广汽本田	雅阁	174377	149649	136245	128126	108489
4	一汽大众奥迪	奥迪 A4L	167923	117867	97421	115149	120193
5	北京奔驰	奔驰 C 级	156567	128331	105400	85080	35468
6	广汽丰田	凯美瑞	138927	70179	100611	128046	150311
7	华晨宝马	宝马 3 系	134479	123690	96921	95240	93667
8	通用雪佛兰	迈锐宝	129458	123890	85180	80222	125547
9	东风日产	天籁	112694	113857	90279	111774	109290
10	上汽通用	君威	100378	63469	69300	110637	111245
合计			152 万	126 万	114 万	121 万	127 万

数据来源：中汽协，各公司网站，东方证券研究所

2.4 锂电设备的未来——锂电智能整线

为何行业当下出现整线模式？

纵观锂电产业的发展史，锂电产线/设备其实走过了高集成化，到分散细化/精化，再到目前希望整线打包的模式，行业为何会发生这样的转变：

从设备/下游的“技术”能力发展看：

(1) 行业伊始，电池生产厂商对动力电池的生产制造，技术路径和工艺等没有足够的理解，因此他们能做的是采购进口成套设备或者产线；随着国内龙头经验的积累和自己对下游需求的理解，开始尝试将产线拆解，但仍要求设备厂商覆盖核心工艺段的上下环节（比如要求涂布机厂商完成涂布、辊压以及缓存罐等相应配套设备，完成此工艺段制造任务）；

(2) 随着我国锂电的快速发展，部分新进入的小玩家在缺乏资本和经验的条件下，开始尝试国产化全线采购方案；但由于当时设备厂商水平的限制，大多只擅长一款设备或工艺段，并且必定缺乏对整线工艺的认知/理解/沉淀，因此整线按产线最差的设备走，整线的连接也出现各种问题，良率，效率等都有低于一般水平；因此行业暂时放弃了整线/高集成方案；CATL 等技术型公司成熟后，行业将设备拆的更加细致，对单体设备的单机性能、稳定性要求日益提升；

(3) 以先导为代表的公司的快速成长，全线设备不再存在短板；高市占率使得公司对各环节和整个产线的工艺拥有深刻的理解，公司会成立专门的 IT 团队将上游理解融入到公司软件中；结果上看，先导的整线在良率，调试周期，效率等方面已经全面领先于常规“拼线（单体设备的叠加）”，实现 $2>1+1$ ；也因此，具备上述能力的制造商提供的整线拥有较强的竞争力，先导目前也拥有 5 条以上的整线订单；

从下游产能上量来看，

(1) 早期，国内锂电企业上的产能非常小，进口全线可以承受；

(2) GWh 门槛后，行业大大小小的企业开始 GWh 级别上量，成本和产能门槛的要求下，设备国产化成为趋势，国内单体设备的性价比显现（外资竞品产能也不足），单仍不具备多设备能力；在大量订单的推动下，产线必须拆开，每家单体设备得以快速发展；

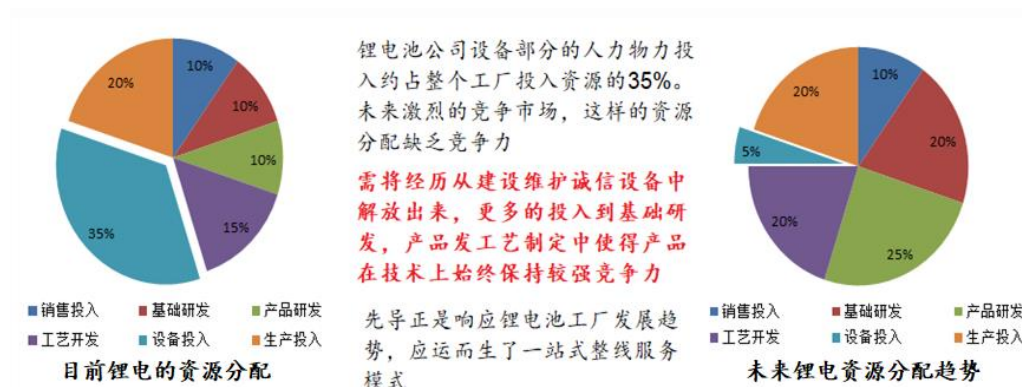
(3) 当下行业各厂商进入几十 GWh/年级别的扩产；如此快速且巨量的产能上量条件下，电池制造商没有足够的能力去协调其“核心研发”和“生产制造调试/管理”，整线/准整线需求应运而生——电池厂商希望将更多资源投入“核心研发”，将生产自造交由整线厂商负责；

锂电制造的下一站再哪？

目前，虽然国内外电池厂商的自动化程度不断提高，但锂电池制造业仍处在中低端产品及技术能满足基础产能所需效率、精度；而自动化和智能化程度低，不能满足规模化生产且全线集成需求阶段。

而根据上面的分析。未来锂电企业产能必会出现爆发式增长（未来大线/达产可能以 50-100GW 的规模上量），由于整线在爬坡速率，生产效率，良率，成本和后续服务等多方面的优势，其是未来行业发展的趋势；也将伴随着锂电行业迈向高端和成熟，助力产业链格局和分工再分配——具备超大规模/市占率的“代工厂”和从事“材料等研发”的 fabless 等有望相继出现，整线企业将是这种模式下“代工厂”的首要玩家或供应商，整线厂商也将在此过程中获得不可替代性/高粘性，超低成本及高于行业平均利润率。

图 10：未来锂电资源将向研发倾斜，制造端可交由先导“完全搞定”



数据来源：公司官网，东方证券研究所

整线优势：

(1) 质量评价维度（整线合格率）：

先导整线合格率达到 94%，高于行业水平 3pct；

图 11：公司整线合格率高于行业 3pct

指标	行业水平	先导整线控制水平
整线合格率	≤91%	≥94%
设备高效稳定	多功能一体机应用	整线自动化物流规划
先导在设备的稳定和高效能上追求极致，依托强大的研发团队和技术平台，通过仿真分析和控制/CCD及软件算法。以及精确到微米级的精密加工设备，确保设备在高效运行下的一致性，粉尘控制毛刺控制及精度控制等，且跨在兼容性强，可持续升级	先导自主开发焊接卷绕一体机，激光切卷绕一体机，辊压分切一体机。切叠一体机分段整合一体机。相对于传统单机设备，通过一体化升级将在通过性，稳定性，制造效率，人工投入，生产成本，空间利用率，数据闭环以及生产质量提升等方面发挥积极作用。	先导成立智能物流事业部，专注于整线规划和系统集成。通过对行业主流电池工艺流程的不断探索，提供领先的整线自动化规划和布局，将智能化和经济性贯穿整个产线设计。智能物流利用集成智能化技术，从源头开始实时跟踪与管理，实现信息流快于实物流，为客户企业实现透明化。实时化，可视化，柔性化管理。

数据来源：公司官网，东方证券研究所

(2) 经济维度评价

公司整线能耗低于行业 10%+（能量回收效率高达 80%），兼容性好（模块化设计，换型时间由 20 人*4 天缩短到 10 人*2 天），整线的 OEE 提升至 80%；每 GWh 可减少工人 10 个左右（某项目目前工序，通过半自动和全自动的设备和人工成本对比，节约 13 人，五年成本节约 500 万）；

表 14：先导整线能耗低于行业 10%以上

能耗 (kW/GWh)	行业水平	先导控制水平
方壳	8000	6500
圆柱	8500	7000
软包	7800	6000

数据来源：公司官网，东方证券研究所

表 15：先导整线初始投入更优

初始投资	友商折旧五年	先导折旧八年
以 1GWh 投资 1.5 亿算	3000 万	1800 万

数据来源：公司官网，东方证券研究所

表 16：先导整线 OEE 可提升至 80%

	整线时间稼动率	设备性能稼动率	合格率	OEE
18 年	93%	88%	94%	76%
19 年	95%	90%	94%	80%

数据来源：公司官网，东方证券研究所（注：行业水平 67%，海外设计水平 76%，无人化项目 80%+）

表 17：先导整线可节省 13 人，五年成本节约 500 万左右

前工序	原料库卷绕	数量	初始投资	每年维护成本	五年折旧					合计
					第一年成本	第二年成本	第三年成本	第四年成本	第五年成本	
半自动	设备	7 套 OHT	490	5	103	103	103	103	103	515
	人工（人）	18	0	10 万每人每年	180	180	180	180	180	900
	成本				283	283	283	283	283	1415
全自动	AGV	10 台	500	30	130	130	130	130	130	650
	人工（人）	5	0	10 万每人每年	50	50	50	50	50	250
	成本				180	180	180	180	180	900

数据来源：公司官网，东方证券研究所

（3）服务评价维度（调试+爬坡周期）

（3.1）提高效率和良率

以一条线 1Gwh 为例，产能利用率 80%，按照一 wh1.3 元估算，整现实点 4 亿产出，如良率提升 2%，实现增效 2080 万；人工成本节约 200 至 300 万；通过增加在线生产检测，提升检测效率，有效降低电池不良率，节约运营成本。

（3.2）杜绝商业纠纷

传统采购模式：一条产线由多家供应商供货，各个供应商各扫门前雪，对前后道设备对接，物流规划等不负责任，经常性问题发生后推诿等问题，容易产生扯皮现象，延长问题解决的时间且难以保证问题在计划时间内有效解决。

一站式整线服务优势：整包模式，责任清晰，可提升问题响应的时间和速度。

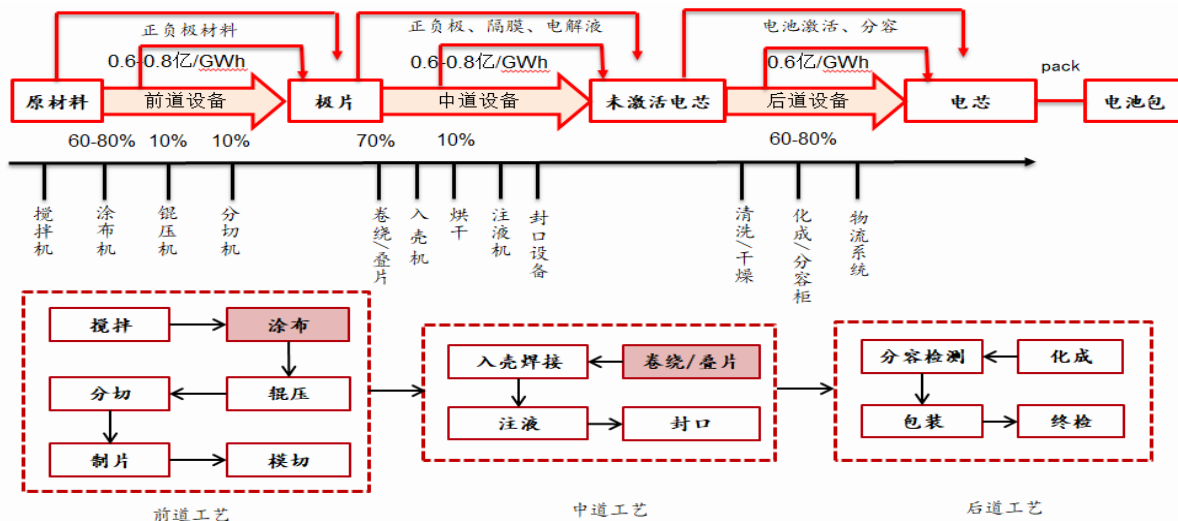
(3.3) 循环效率提升

整线模式降低了管理者对于产线设备的管理经历,公司的精力聚焦于产品研发以及产品工艺中产品品质的比例得到大幅提升,从而保证品质和销量。且一站式整线服务模式可快速复制,有利于在保证一致性的前提下快速扩大生产需求。

2.5 锂电设备企业的对比—竞品分析

一般来说,锂电产线包括原料自动输送、制浆、极片、制芯、组装、化成分容检查、模组、PACK、MES 及贯穿全线的智能仓储物流系统。目前,先导卷绕机为其爆款设备(市占率 50-60%),同时公司具备前中后道所有核心设备、配套软硬件及整线解决方案的供应能力;先导锂电的具体产品名录和细节可参见本文附录部分;

图 12：先导具备全线设备供应能力，先导整线的自制率超过 95%



数据来源：各公司官网，招股书，东方证券研究所

2.5.1 竞争：内功深厚的锂电设备龙头

锂电设备链来看，公司核心产品卷绕机仍是利润较优的环节。

锂电设备必须依赖电池厂发展，卷绕机是设备中利润较优的环节；

(1) 从国内设备的起步来看，在国内电池厂发展的早期，电池厂必须优先采用海外设备并在此基础上不断研发,改进直至完全掌握并理顺各环节的生产工艺细节,随后开始设备的进口替代;因此,一定程度上说,技术掌握在下游电池厂,技术成熟早的厂商最先开始设备国产化;

(2) 从设备技术方向和进步速度来看,由于锂电设备高度定制的属性,结合电池厂技术要求开发/合作开发是主要模式;因此,技术出众的优秀电池厂能够培育优秀电池厂;

(3) 从设备企业的立身之本看，产品性能如何逼近或者超越海外设备、交货速度与设备稳定性（比如会影响快速交货下的调试成本高低，后续维护成本高低）是设备企业市场格局及盈利能力的关键；**首先**，由于优秀电池厂商技术能力较强，当国内设备性能与外资品牌差距较大时，对于电池厂来说各家设备的差距不会太大；**其次**，国内电池厂为了最求效率，会大幅压缩国内设备厂商的交货周期（对外资企业会宽裕的多，付款条件也更好），因此会产生一定后续调试/维护成本，设备企业必须具有较快的速度和较低的后续成本；**最后**，设备的后续稳定性（比如卷绕机张力的波动），是能否产生重复订单的核心。

整体来看，结合技术门槛最高的前道涂布和中道卷绕/叠片来说：

(1) 涂布机：国内涂布机的交货速度和价格均有较大的优势，但产品整体性能与海外设备仍有一定差距，因此整体的市场集中度和毛利率（20%以内）会相对差一些；

(2) 卷绕机：先导设备产品性能已经超过日韩等企业，在价格（相较日本），交货速度/设备吞吐量上均优于海外对手；因此在卷绕环节，先导市占率可以达到 60%左右，并保持较高的盈利能力（40%左右的毛利率）；

(3) **技术迭代对中道设备的影响**：由于我国龙头电池厂以方形为主（软包也可以用卷绕），因此我国叠片机发展并没有涂布和卷绕机那么快；但本文（详见附件）提到过，技术路径来看，方形铝壳和软包这两个路线必定同时存在，方形铝壳可能 2 年内还是主流（性价比好）；但对设备端，叠片是个锂电理想的工艺或者说是较为确定的方向（叠片方形铝壳是技术演进的方向）；目前，先导的锂电叠片机已经批量出货 60 台（大概对应 5gwh 左右），规模已经达到行业第一，再次领先行业同行一个世代。

根据上面的分析，先导作为锂电设备厂商的优势主要体现在：

(1) 国内竞品品质不足

动力电池卷绕机的核心技术难点在于怎样确保在高速卷绕下保证电池的质量和安全性。无论是对极片的对齐度，还是极片的切断毛刺，以及整机对粉尘的控制，都是为确保电池安全性。软包、方形电池对张力要求更高，圆柱电池对效率要求更高。先导卷绕机在效率，卷绕对齐度等技术参数上领先于同行。在涂布和叠片方面，先导的设备参数也处于较为领先的位置。

表 18：先导卷绕机性能参数领先行业，市占率可达 50-60%

企业	设备	效率	卷绕对齐度	极片切断位置精度
先导智能	方形铝壳电芯卷绕机	6PPM（极片长≤6000mm）	±0.3mm	±0.5mm
赢合科技	方形动力卷绕	6PPM	±0.3mm	—
吉阳	全自动	6PPM（极片长≤5000mm）	±0.5mm	—

数据来源：各公司官网，东方证券研究所

表 19：主流厂商叠片机参数对比

企业	极片端面对齐精度	极片与隔膜对齐精度	隔膜间对齐精度	叠片效率	叠片方式	良品率	故障率
先导智能	±0.3mm			0.5-0.6s/pcs	Z字型叠片、卷绕、制袋		
超业精密	中心偏差±0.5mm	±0.5mm(纵向)	端面对齐偏差±0.5mm		Z字型叠片		
金辰股份	±0.3mm	±0.2mm	±0.2mm	0.5s/pcs		良品数量/投入数量≥99.5%	故障停机时间/生产时间≤1%

数据来源：各公司官网，东方证券研究所

表 20：主流厂商涂布机参数对比

企业	设备	涂布速度	涂布宽度	涂膜宽度尺寸公差	涂膜重量波动	涂膜正反面对齐公差
先导智能	涂布机 夹缝式挤压涂布	100	Max. 1400mm	±0.3mm	重量误差±1.5%	±0.4mm
浩能科技	宽幅高速双层挤压涂布机	—	650mm/850mm/1200mm/1400mm	±0.3mm	重量误差±1%;	±0.3~0.5mm
赢合科技	双层狭缝式挤压涂布机	100	Max. 1150		双面面密度精度±1.2%	
新嘉拓	单/双层宽幅高速微凹版涂布机	100	Max. 1200mm		±1%	±0.5mm

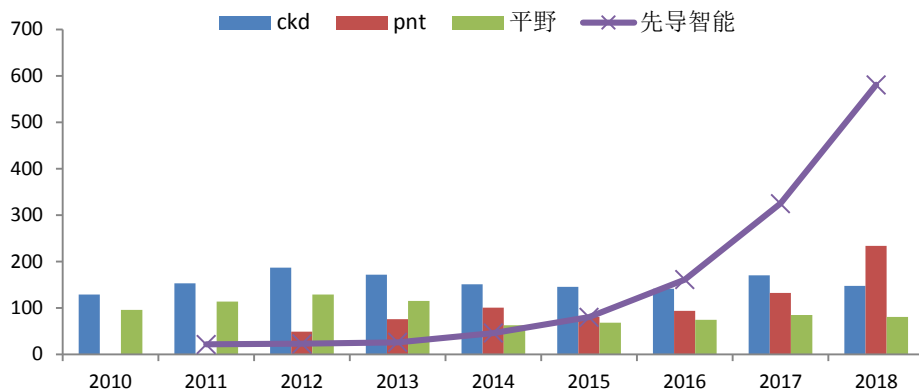
数据来源：各公司官网，东方证券研究所

(2) 外资竞品产能不足

(2.1) 先导智能已与日韩龙头拉开差距；

整体来看，先导的海外同业对手多为日韩企业，而日韩企业的锂电产品一般较为单一；比如 CKD 在锂电的产品为卷绕机，平野的锂电设备为涂布机；近几年来，先导的锂电设备在产品质量与设备吞吐能力上均超越了海外龙头，收入规模也与海外主流厂商拉开了差距。

图 13：先导智能的收入体量已经远超海外同行（百万美金）

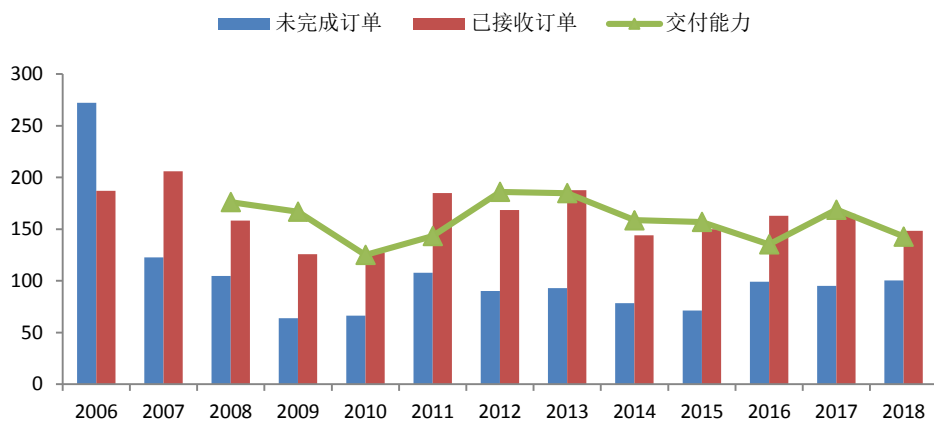


数据来源：Bloomberg，东方证券研究所

(2.2) 海外设备企业产能存在明显瓶颈；

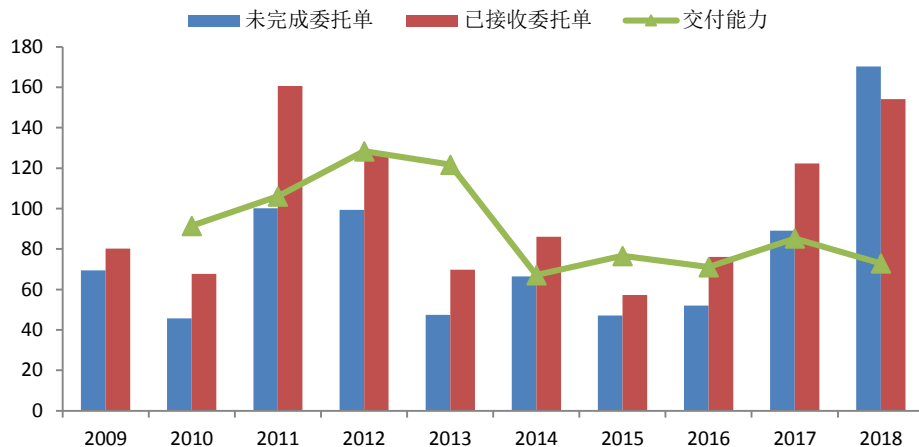
由于海外龙头生产和人工成本较高，CKD 及平野近些年基本没有人员扩展；而随着需求的不断增长，两家龙头的产能瓶颈问题开始显现；其中，CKD 的已接收订单开始连年下滑；而平野虽然保持了订单的增长，但其未交付订单的增速超过了订单的增长。综合来看，卷绕机龙头 CKD 的年均交付能力在 1.5 亿美金左右，平野的年均交付能力在 0.9 亿美金左右。

图 14：CKD 的交付能力在 1.5 亿美金左右



数据来源：Bloomberg，东方证券研究所（图中数据为 CKD 的 Auto Machinery 部门）

图 15：平野的交付能力在 0.9 亿美金左右

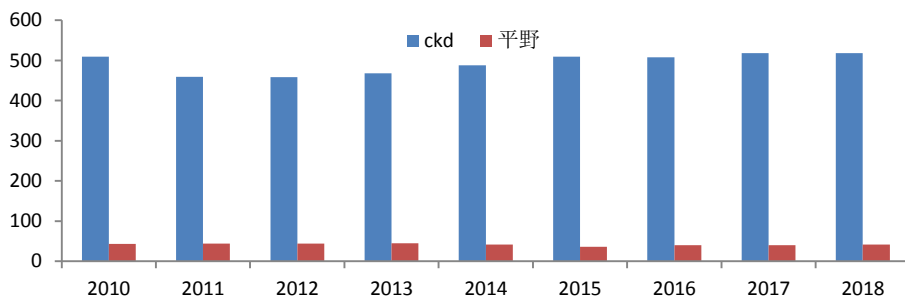


数据来源: Bloomberg, 东方证券研究所 (图中数据来自平野的 Coating Machine 部门)

(2.3) 19/20 年，海外巨头留下的卷绕机及涂布机的缺口均在 20 亿美金/年以上。

根据前文国内外主要锂电企业的扩产计划及相应的设备需求, 由于海外龙头在人员及生产上难以增长/提升; 结合目前的交货水平, 2019/2020 年, 海外卷绕机主要龙头留下的供给缺口分别在 23.5 亿美金/22.5 亿美金, 海外涂布机龙头留下的供给缺口在 24.1 亿美金/23.1 亿美金。

图 16: 海外龙头的员工人数基本不再增长 (人)



数据来源: Bloomberg, 东方证券研究所 (注: 先导的员工已经接近 5000 人)

表 21: 在理论扩产的背景下, 海外龙头留下的市场空间在超过 20 亿美金以上

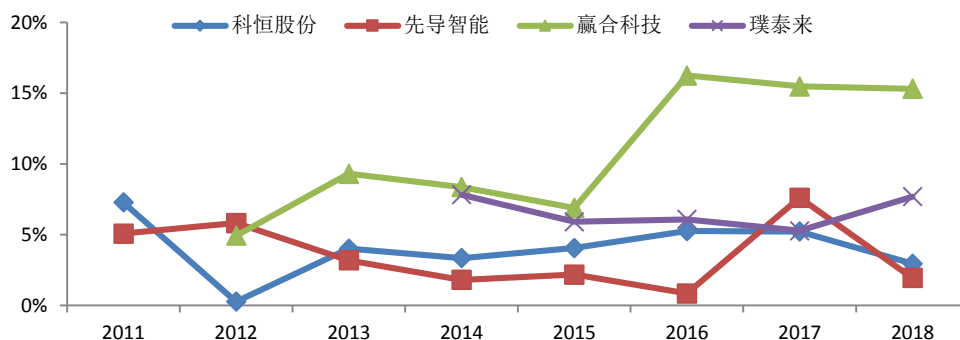
设备空间/亿美金	2018	2019	2020
卷绕机需求合计	7.1	25	24
海外龙头留下的缺口 (卷绕机)	5.6	23.5	22.5
涂布机需求合计	7.1	25	24
海外龙头留下的缺口 (涂布机)	6.2	24.1	23.1

数据来源: 东方证券研究所 (注: 海外龙头只比较有竞争力的考虑 CKD 和平野, PNT 由于没有足够数据, 暂时没计入)

(3) 设备后续维护成本低

由于国内锂电厂商的订单模式，内资锂电设备企业的交货周期较短；因此在上述较大的吞吐量下，工艺控制及调试不够充分，进而会产生现场调试及后续维护成本（多为设备企业承担）；而这不仅影响设备企业的盈利能力，也会对重复订单产生一定影响。整体上看，先导智能的售后费用占比最低（2018 年为 1.9%），全面领先国内同行（科恒股份和璞泰来体内还有材料业务，因此理论上，相应的售后占比会低于纯设备厂商，赢合科技与先导的主要设备处于不同生产环节）。

图 17：主流锂电设备企业售后费用占销售费用的比例



数据来源：wind，东方证券研究所（注：没有售后科目的，本表中数据以“其他”项计入）

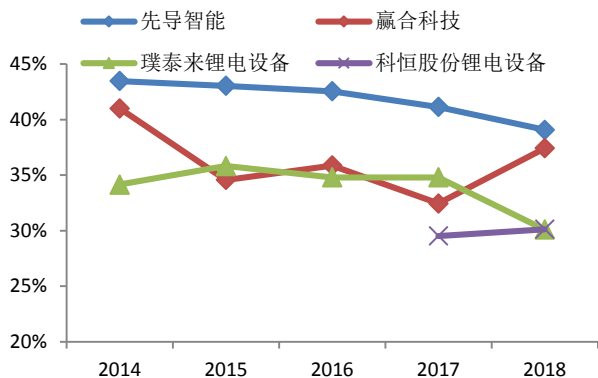
（4）产业链中利润较优的设备

（4.1）根据前文的分析，由于先导这样的企业存在，卷绕机行业格局优于涂布机等设备，其中先导在卷绕机领域的市占率在 60%左右，而行业 CR5 也超过 90%（国内企业），而涂布机等设备格局相对分散；因此纵观设备产业链，以卷绕为主的设备企业毛利率在 30-40%之间，而以涂布为主的设备企业毛利率在 20-30%之间（由于下游巨头的议价，下降速度也较快）；

（4.2）由于先导的技术，订单处理能力等均超过国内外同行，因此先导的可以获得高于行业平均水平的利润（同样的，以涂布机为主企业，如技术领先行业的平野，也可以获得高于行业平均的利润）。

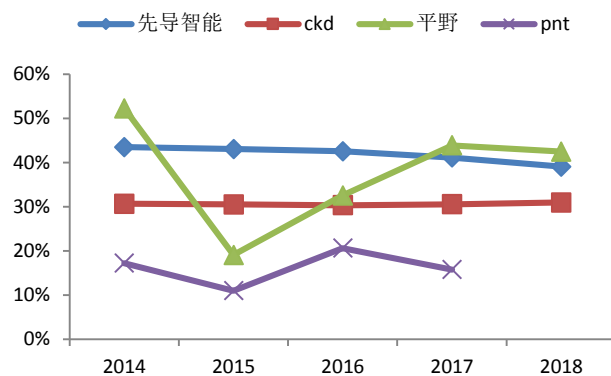
（4.3）由于海外公司的综合成本更高，因此利润率水平相对较差；由于卷绕等领域存在先导这样的公司，海外巨头竞争力已经相对趋弱；而由于盈利水平的限制，海外巨头设备的降价和扩产不具备相关基础和空间。

图 18：卷绕设备毛利率高于涂布



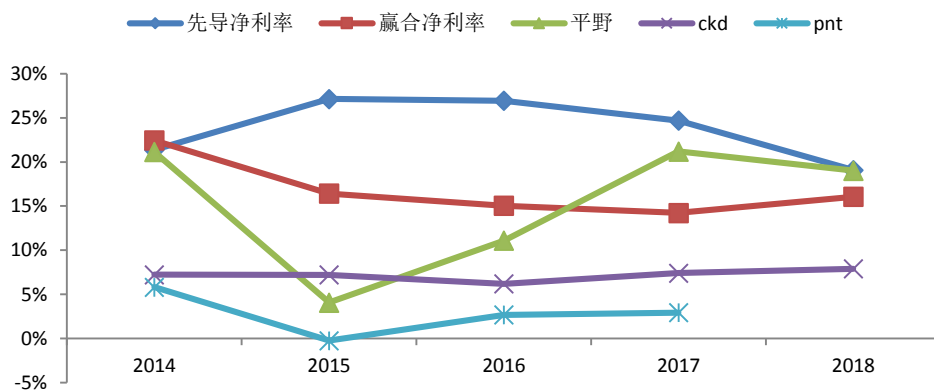
数据来源：wind，东方证券研究所

图 19：技术实力领先于行业的公司，可以获得较高利润率



数据来源：wind，bloomberg，东方证券研究所

图 20：海外企业盈利能力相对较差，几乎没有降价和扩产空间

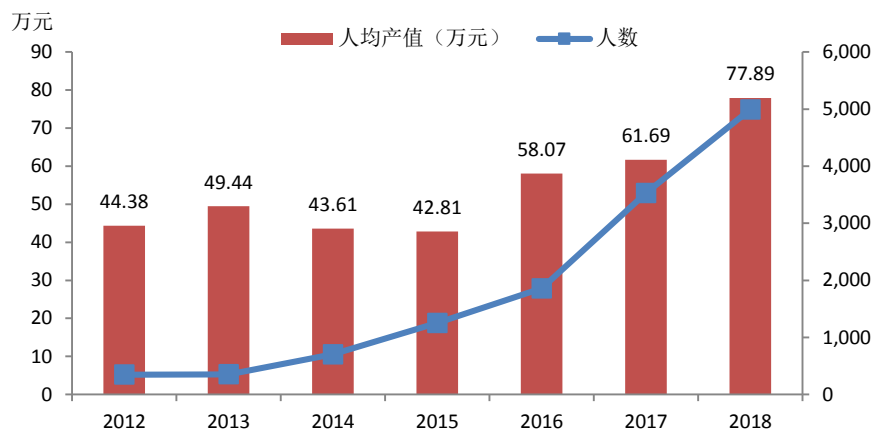


数据来源：wind，bloomberg，东方证券研究所

(5) 人均产值不断提升

我们在文章开头对非标设备企业的分析中指出，非标设备公司由于在生产、研发和运营角度均以客户订单为导向，很难进行标准化，产值规模和所需人数成正比，管理和协调难度增加通常会导致人均产值下降，从而会产生产值瓶颈，而先导具备最大限度的标准化能力，完备的管理体系和激励方式，因此从结果上看，公司人均产值随产值增加而增加，2012-2018 年间，公司人均产值从 44 万增加到 78 万，验证公司管理运营优势和成长能力。

图 21：先导人均产值持续升高



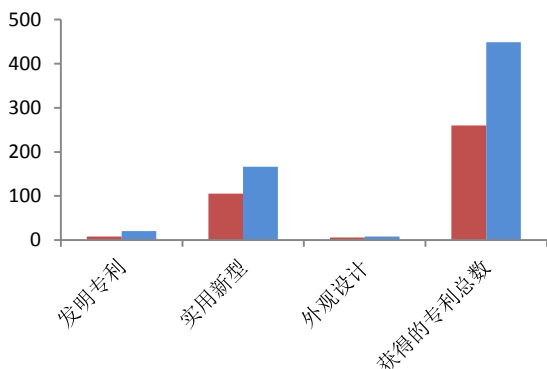
数据来源：wind，东方证券研究所

2.5.2 技术储备、订单及客户：重视工艺技术，在手订单饱满，客户优质

公司“工艺技术”储备深厚。

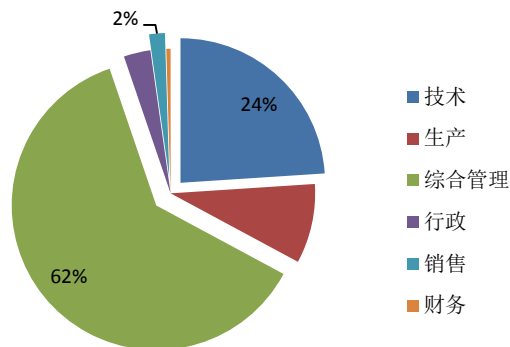
根据我们文章开头的分析，非标设备公司“技术”核心在其对工艺的理解，对工艺的积累及对工艺的沉淀；而研发费用并不能精确的反映这种能力的强弱；但从结果看，公司多次跨越多个行业并在各行业中完成设备的快速迭代和放量，公司的把不同产品标准化下来的能力已经展现；而公司在专利，软件上的能力（把对工艺的理解融入代码中）和生产等技术员工（理解并沉淀工艺的载体）的占比较高是上述能力的部分外化表现；

图 22：2018 年公司累计获得授权专利 449 项



数据来源：公司年报，东方证券研究所

图 23：公司技术及生产人员合计占比 86%



数据来源：wind，东方证券研究所

公司在手订单饱满。

在锂电设备行业，一般订单均会采用 3331 的收款制度，因此公司的预收账款可以在一定程度上反映公司在手订单的情况，而从存货的构成中可以看出公司对已有订单的执行情况。根据 2018 年年报，公司目前预收账款为 12.45 亿元左右，存货达到 24 亿元左右。如果按照 30% 的预付条件进行估算，那么公司目前在手订单在 40 亿元以上。订单执行方面，存货中有 12 亿左右的发出商品（占

比约 50%) 和 9 亿左右的在产品 (占比约 38%)，发出产品+在产品比例接近 90%，证明公司订单正在有条不紊的执行中。

根据公司季度的发出商品及预收情况，可以对公司未来的订单确认和年度新增订单进行估算；而由于行业的规则，商品发出后，理论上可以在接下来的 1-3 个季度拿到验收单（大单可能会更久一些），因此新增的发出商品对应的订单金额应与收入并不能一一对应，但整体向后平移/延后 1-3 个季度的加总体量基本相当（比如 2016 年 Q2-Q4 的发出商品合计为 9 亿左右，而 16Q3-17Q1 的确认的收入合计为 9.5 亿左右）；新增订单方面，根据季度的新增预收和 3331 的模式（做了加权处理），可以估算出季度/年度的新增订单，按此方法进行估算，先导智能 2018 年的全年新增订单在 47 亿上下。

表 22：公司历史订单与发货数据统计，18 年合计 47 亿左右（亿元）

年*季度	16Q1	16Q2	16Q3	16Q4	17Q1	17Q2	17Q3	17Q4	18Q1	18Q2	18Q3	18Q4
收入	1.72	2.2	2.02	4.86	2.6	3.6	4.3	11.3	6.57	7.84	12.56	11.94
发出商品（含估算）	6.3	6.71	7.7	6.3	9.74	12.48	19.78	19.08	19.79	20.05	17.48	12.18
确认收入消耗的发出商品	1.01	1.30	1.19	2.87	1.53	2.12	2.54	6.67	3.88	4.63	7.41	7.04
新增的发出商品为		1.66	2.18	1.46	4.98	4.86	9.83	5.97	4.59	4.88	4.84	1.74
新增的发出商品对应的订单金额应为		2.82	3.70	2.48	8.43	8.24	16.67	10.12	7.78	8.28	8.21	2.95
预收账款	4.53	4.6	6.88	7.72	6.91	11.16	17.04	16.74	16.3	13.8	12.01	12.45
确认订单消耗的预收	1.03	1.32	1.21	2.91	1.56	2.16	2.58	6.78	3.94	4.70	7.53	7.16
季度实际新增的预收款为		1.39	3.49	3.75	0.75	6.41	8.46	6.48	3.50	2.204	5.74	7.60
对应的新增订单约为									8.76	5.51	14.37	19.01

数据来源：公司各季度报表，东方证券研究所

公司客户优质。

在公司发展的早期，便于 CATL 等龙头保持良好的合作并奠定良好的技术/工艺基础；而随着公司的发展，公司在锂电设备上形成了上文提到的多重优势，因此其客户基本上均为行业的巨头级公司：国内的代表企业有 CATL, BYD, 力神等龙头客户，而海外方面，公司基本涵盖了海外“有效供给”的全部厂商，比如 LG, 三星, 松下等等；因此，在国内外“有效产能”必须持续加大产能投入的背景下（公司基本全部覆盖且稳定合作多年），先导智能的受益确定性最强。

图 24：公司锂电事业部客户基本覆盖国内外“有效供给”中的全部企业



数据来源：公司官网，东方证券研究所

三、平台化拓展—公司核心竞争力外延能力的印证

在文章开头,我们详述了非标自动化公司发展成平台型公司所面临的巨大困难及其必须具备的竞争力。而先导的锂电行业已经验证了先导作为非标自动化公司的核心竞争力。目前先导引进人才横向拓展到光伏（含体外微导），3C，激光，汽车智能产线及智能物流等领域，并且拓展进度较快/已经取得规模级别订单。下文我们着重介绍公司在上述平台的扩展与进度：

3.1 光伏业务—光伏自动化设备的领先企业

3.1.1 串焊机第一品牌，具备先进封装设备的成套能力

产品：公司光伏产品谱系介绍：

公司光伏产品涵盖光伏电池及光伏组件两大环节，其中光伏电池自动化产品包含产线及激光导航 AGV，扩散炉上下料机，刻蚀清洗上下料机，制绒上下料，板式/管式 PECVD 上下料机等单体设备；光伏组件自动化产品包含产线及自动敷设机，串焊机，多栅串焊机，叠瓦一体焊接机，叠瓦成套设备，汇流条自动焊接机等单体设备。

在传统组件自动化环节，公司串焊机/多主栅串焊机处于行业领先地位；而在叠瓦组件设备领域，目前公司具备叠瓦一体焊机，叠瓦成套设备（包括端引线焊接机、排版机、汇流条焊接机、旁路焊接机、并联焊接机等部分）；目前公司叠瓦相关设备技术参数处于行业第一梯队：

表 24：先导叠瓦设备处于行业第一梯队

	先导叠瓦一体焊接机	金辰叠片焊接机
电池片尺寸	156/157/162/186	156-161mm
电池片厚度	0.16-0.3mm	0.16-0.25mm
最大串焊长度	2200mm	360-2200mm
重叠宽度	0.9-1.5mm	—

叠片规格	5 分片/6 分片	4 分片/5 分片/6 分片
碎片率	≤0.2‰	≤2‰
最高产能	5 分片 ≥3000pcs/h, 6 分片 ≥2800pcs/h	4000—6000pcs/h
外形尺寸	10000*2400*2365mm	6500*1800*2250mm

数据来源：各公司官网，东方证券研究所

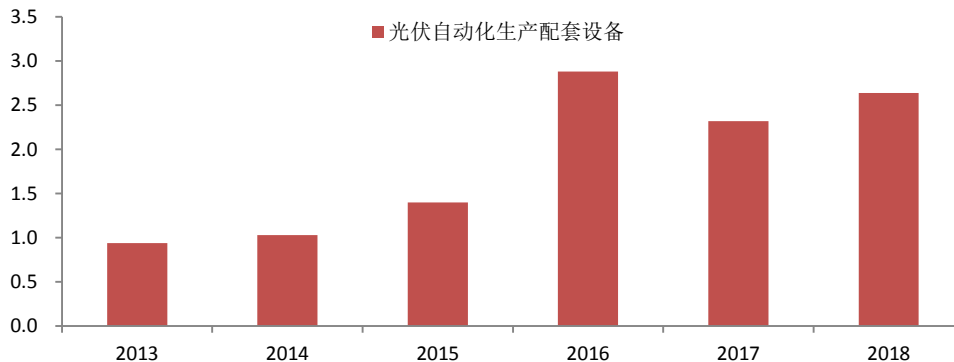
图 25：公司光伏组件产品谱系


数据来源：公司官网，东方证券研究所

(2) 电池片自动化产品

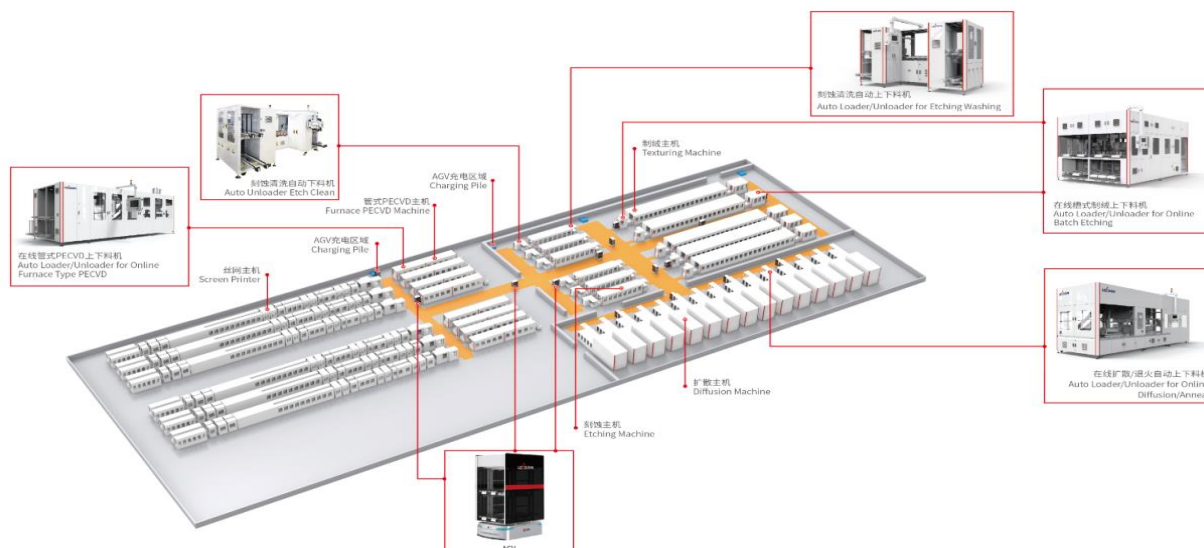
先导可为客户提供光伏电池智能工程解决方案，并将公司的核心自动化设备，AGV 智能物流控制系统开发，AGV 产品等集成为智能解决方案，综合应用 AGV 小车，自动化传输线，工艺堆栈等实现车间设备全自动上下料，工序间物料全自动传输，生产过程追溯管控，通过 MES 系统实现质量在线检测，实时数据采集，信息集成，实现中国工业 4.0。

根据公司 18 年年报，公司光伏业务收入达到 2.64 亿元，占公司总收入的 7%左右；

图 26：公司光伏设备收入规模（亿元）


数据来源：wind，东方证券研究所

图 27：公司光伏电池片自动化设备与集成产线



数据来源：公司官网，东方证券研究所

图 28：公司光伏领域的客户基础雄厚



数据来源：公司官网，东方证券研究所

3.1.2 光伏组件一串焊机需求稳步增长，新一代先进封装技术跃跃欲试

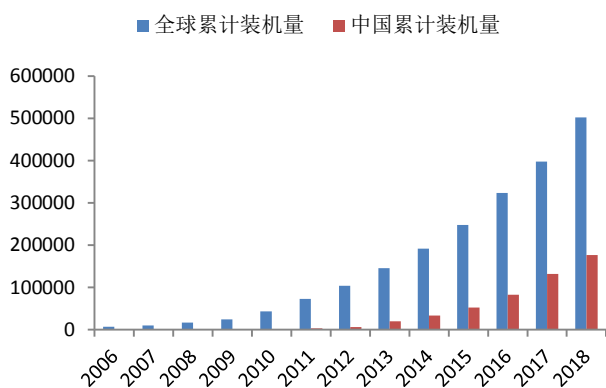
(1) 光伏产业规模与装机：19 年有望达到 120-130GW

15 年来复合增速 42%，2050 年太阳能电力占比有望达 70%

根据 IHS Markit 发表的光伏市场需求跟踪分析表明，2018 年全球太阳能光伏装机量达 104GW。2004 年全球太阳能光伏累计装机容量为 3.7GW，2018 年全球太阳能光伏累计装机容量在 500GW 左右，2004-2018 年全球太阳能光伏累计装机量年均复合增长率达到 42%。根据各国对清洁能源

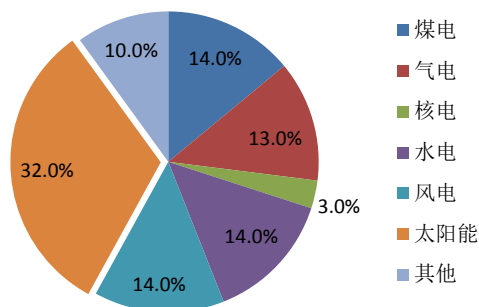
的规划及相关组织的预测，预计 2050 光伏电力占比有望达到 70%（2040 年超过 30%），太阳能电力有望登顶全球能源的制高点，光伏发展空间依旧宽广。目前，中国新增产能占比全球 40-50%，是全球光伏增长的主要力量。

图 29：光伏行业复合增速超过 40%（MW）



数据来源：BNEF，东方证券研究所

图 30：2040 年光伏成为主导能源



数据来源：BNEF，东方证券研究所

光伏产业政策触底反弹，19 我国新增装机有望达到 45-50GW，全球有望达到 120-130GW；

19 年 4 月初，国家发展和改革委员会能源研究所可再生能源中心副主任表示：2019 年光伏新增并网规模预计 45-48GW。补贴资金支持的规模包括户用项目和竞价一般工商业及地面电站。前者装机规模在 3.5-4GW，补贴资金约 7 亿元，后者装机规模在 34-36GW，补贴资金约 23 亿元。平价项目规模主要包括 2-3GW 无补贴一般工商业项目和无补贴地面电站项目。此外，装机体量上还包括 5GW 的光伏扶贫项目和 4GW 的领跑者项目。

(2) 串焊机需求仍在，公司为行业第一品牌

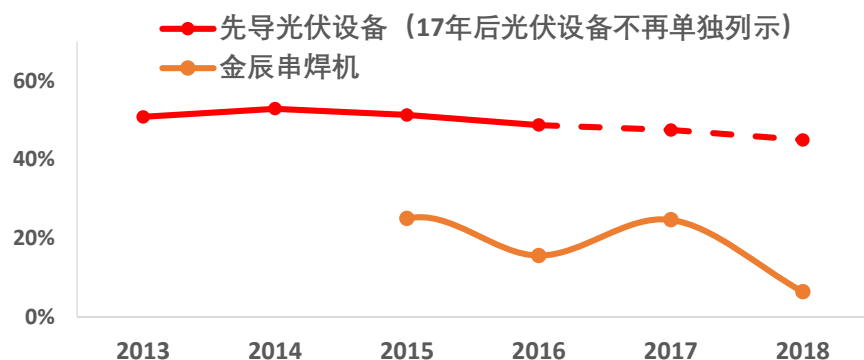
组件的一般工序为：电池片的焊接和串焊，活性光伏材料的层压，以及后续修边、装框、安装接线盒等；最后是对光伏组件进行闪光辐照测试。而电池片的焊接/串焊直接决定电能输出效果，影响光伏组件的性能；虽然，目前组件的封装技术正值迭代期，但先导的串焊机仍是组件领域的主要设备：

(1.1) 从技术路径迭代来看，组件短期内的技术路径还没有完全确定（拼片 vs 叠瓦会在下文提及）；依照光伏领域的产能特点，新技术没完全确定前行业不会一窝蜂替代；半片，mbb，拼片和叠瓦会并行推进；而半片和 mbb 虽然是过度技术，但先对成熟也有功率增益；而设备段，除了叠瓦外，上述所有路径均需要串焊接或者说需要升级串焊接；

(1.2) 需求和产能上看，按照目前行业 100GW+ 的产能存量和每年 40-50GW 的新增装机来看，串焊机的需求仍不会减弱；

(1.3) 从价值量上看，串焊设备价值量占比最大，在 20-30% 左右；mbb 和高速串焊机价值更高；

(1.4) 就先导来说，公司串焊接是行业第一品牌，成功将外资品牌赶出国内；公司产品在性能和盈利能力上都处于行业领先地位；

图 31：先导串焊机 2016 年毛利率显著优于同业


数据来源：招股说明书，东方证券研究所

表 23：电池片自动串焊机大幅降低人力成本，提高生产效率

工序	人工焊接/串焊所需人员数量			自动化焊接/串焊所需人员数量		
	上下料人员	操作人员	其他辅助	上下料人员	操作人员	其他辅助
单焊	0	5	0.25	0.5	0.5	0.5
串焊	0	2	0.25	0.5	0.5	0.5
线别人数统计	0	7	0.25	0.5	0.5	0.5
单线人数统计	8			2		
三班人数统计	24			6		

数据来源：招股说明书，东方证券研究所（注：现在人力消耗进一步降低）

(3) 先进封装——叠瓦 vs 拼片

近期“拼片”技术的出现对叠瓦路径提出了挑战，但我们认为短期拼片不具备量产基础，中长期叠瓦技术仍是胜者：

(1) 技术比较：

拼片的实质：半片+mbb+小间距（焊带链接），是一种技术结合；而叠瓦的实质是 1/5 小片+负间距（无焊带链接），属于全新的技术路径；

(2) 增益原理：

拼片：增加封装面积（从 60 片到 64 片左右），减小内阻（半切），三角形焊带对 Isc 的增益；

叠瓦：增加封装面积（从 60 片到 66 片），减少内阻（1/5 且或更多），无焊带遮挡（但有叠合部分遮挡）；

效率比较：目前展示出的效率都可以达到 340~350W，但理论上叠瓦组件功率比拼片高一个档；

(3) 各自的问题：

拼片：属小间距焊接，因此须找到一种缓冲材料，防止电池片的碰撞和接触短路；另外，在 128 片（64*2）电池小片连接过程中，7bb 就有接近 900 个焊点；而由于三角焊带和焊点位置的问题，必须开发新的焊机进行焊接，而且 900 个焊点难以保证焊接良率，焊点应力集中问题也难以解决；拼片技术/形式在国内被申请了专利保护，因此其在国内也存在一定的专利问题；

叠瓦：需解决 5 切电池片均匀性的问题（加分选），有一定国际专利风险；

成本：综合来看，虽然目前无法准确计算拼片技术的成本，但考虑到小间距对设备精度的要求、焊接成本的增加及缓冲材料、良率等问题问题，拼片的成本不会明显低于叠瓦（甚至更高）；

（4）未来趋势：

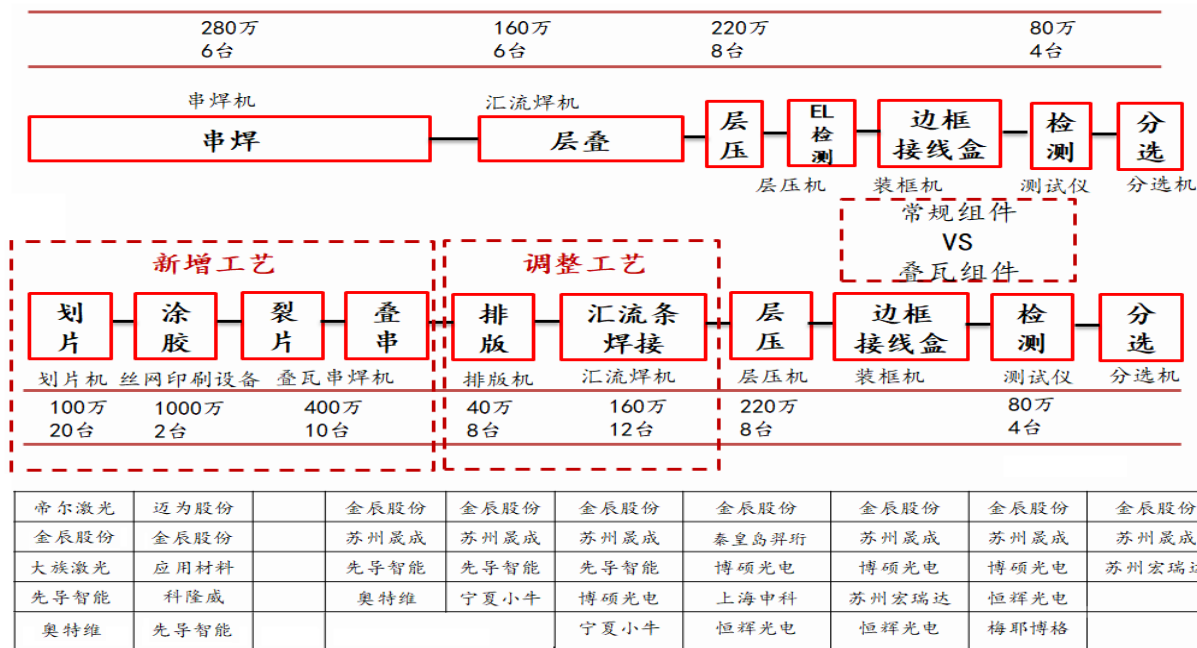
叠瓦和拼片是目前先进封装的唯一技术，考虑到龙头的技术选择的多样性和已投入的产能，两种技术必定是竞争中前行的并行状态；但短期看，拼片技术的量产条件还没能达成或者说远低于叠瓦，但如果拼片能够解决上述所有问题并保持较高的良率，那么将会对叠瓦有一定冲击；而未来薄片化及 HIT 等低温工艺条件下，叠瓦仍是两者中更为优异的路径；

叠瓦技术与设备端的变化

对于光伏产业链的分析介绍及传统组件的封装技术与各设备格局，单 GW 的需求量与单价，设备空间等细节可以参考我们 19 年 3 月底发布的金辰股份深度报告《19 年叠瓦技术有望爆发，金辰股份确定受益》，本文简要介绍叠瓦组件的变动部分：

产线投资接近翻倍，达到 1-1.3 亿/GW；

图 32：叠瓦工艺 VS 传统组件，每 GW 设备需求量与单价



数据来源：横店东磁公告、东方日升公告、solarzoom、东方证券研究所

成本/利润对比：叠瓦组件成本比传统组件高 0.06-0.07 元/W，售价可以高出 20%；

表 24：叠瓦组件成本高出 3.8%（单晶 perc）

传统单晶 perc 组件成本构成			变动科目	叠瓦组件成本构成		
类别	占比	分 项 成 本 (元/w)	对应常规组件 300w 的成本	在其他条件不变情况下， 叠瓦可到 320-330w	单瓦成本（元/w）	
电池片	68%	1.24	379.54	电池片增加 10%	417.50	1.28
镀膜玻璃	7%	0.13	39.07		39.07	0.12
背板	4%	0.07	22.33		22.33	0.07
EVA	3%	0.05	16.74		16.74	0.05
铝边框	9%	0.16	50.23		50.23	0.15
焊带	2%	0.04	11.16	焊带减少 50%	5.58	0.02
接线盒	3%	0.05	16.74		16.74	0.05
硅胶	1%	0.02	5.58		5.58	0.02
人工	2%	0.04	11.16		11.16	0.03
折旧	1%	0.02	5.58	产线投资翻倍	10.05	0.03
导电胶	-	-	-	新增导电胶 3-7g	21.00	0.06
合计	100%	1.83	558.15		615.99	1.90

数据来源：互联网资料整理，东方证券研究所（注：导电胶 3 元/g）

表 25：叠瓦组件 vs 传统组件

指标	常规组件	叠瓦组件
机械性能	一般	导电胶柔性连接防隐裂
热斑	存在散热问题，产生热斑	降低反向电流产生的热斑效应
衰减率（3 倍 IEC 测试）	2.34%	0.64%
兼容性	不兼容 N 型、HIT	兼容 P 型、N 型、PERC、PERT、HIT 等
新增设备	/	划片机、丝网印刷设备、叠片机（不用串焊机）
设备投资	6500-7000 万	1.8 亿（二代线 1.3 亿）
增益原理	/	电池片数量增加，发光面积增加；电流减小后带来的功率损耗减小
功率增益	/	15-20W（10%）
BOS 成本	2.5 元/W	2.3 元/W
2018 年总产能	100GW 左右	2-3GW
2019 年产量	预计略有增长	预计达到 10GW

数据来源：CPIA，互联网资料，东方证券研究所

3.1.3 光伏电池—镀膜设备快速发展（体外）

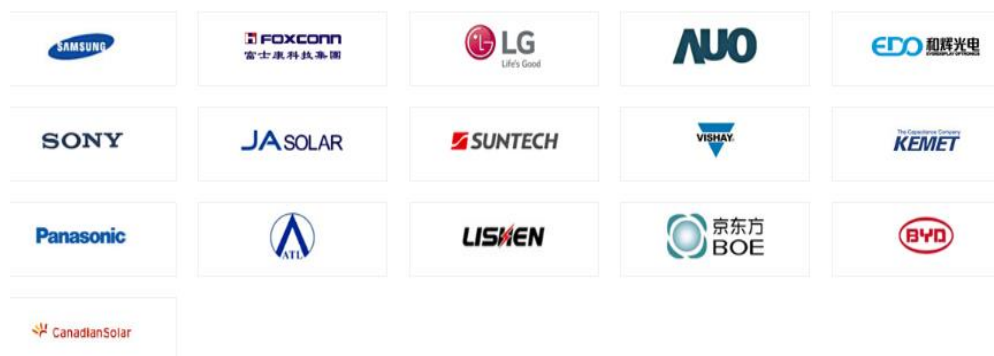
公司具备高效高效电池片的镀膜设备等核心工艺设备，并已经处于市场领先地位；由于光伏电池工艺设备在上市公司体外，本文不再赘述。

3.2 3C 业务—公司下一个有望放量的行业

3.2.1 3C 产品谱系介绍

公司 3C 事业部专注于视觉测量及精密组装自动化集成两大板块；产品覆盖消费电子，智能家居和 5G 通信等下游领域。公司产品基于 3D 视觉系统及微米级高精度运动控制等公司优势技术，结合自有算法和软件为国内外一线客户提供定制化产品和服务。

图 33：3C 产品覆盖国内外一线客户



数据来源：公司官网，东方证券研究所

由于在技术层面，先导智能的视觉测量，智能检测及相关算法，精密自动化及控制能力上具备行业领先的技术优势和更加深入的工艺/流程理解能力或经验，因此公司相应产品能更贴近客户实际使用场景并产生较强的粘性：

（1）视觉测量技术：公司具备的 3D “Real” 软件平台可通过点云数据对齐，重构三维模型和高度图；公司产品采用嵌入式系统，通过多传感器和跨工站融合标定，可实现全空间标定；配备独有的数据快速分析系统，可实现亚微米级别的非接触式公差测量；

（2）智能检测技术：采用独特的传感器和检测技术。可以实现透明及半透明材料的微米级精密检测；产品拥有先进的外观缺陷分类算法和软件平台，并将人工智能算法和深度学习引入到缺陷模型的训练中；

（3）精密组装技术：模组化的设计，具备分度盘、四六轴等通用组装平台，支持快速开发、快速串线；线体覆盖自动搬运、多组装模组、检测测量及包装等全流程组装技术；

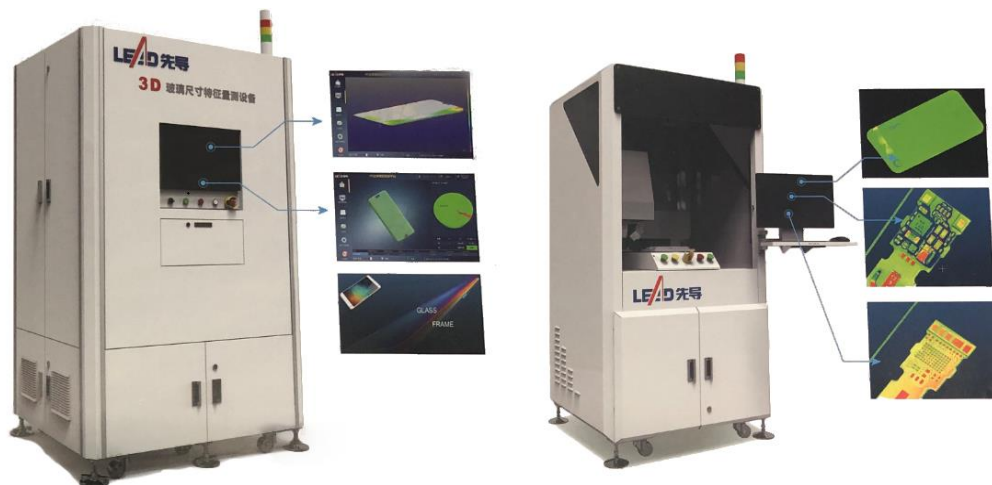
整体来说，公司 3C 业务板块分为检测类设备和组装类设备：

（1）检测类：

主要产品有 3D 玻璃立体视觉测量平台（手机玻璃等），3D 立体视觉测量平台（手机外形、内部结构件轮廓等），2D 高速闪测平台（电脑键盘孔尺寸，位置等），镀膜及显示屏内层平整度检测（表面膜后及平整度检测），电池外观检测设备（电池划商等外观检测），OLED/LCD mura 检测

（面板缺陷检测），LED 灯珠外观检测（LED 封装后的外观检测），零组件通用检测（无线模块，手表蓝牙模块等检测），手机通用测量线（前中背框及全身尺寸，色度等检测）。

图 34：3D 玻璃/立体视觉测量平台



数据来源：公司官网，东方证券研究所

图 35：OLED Demura 设备



主要功能：

- 01 OLED 显示模组亚像素级亮度精密测量与补偿
- 02 Mura 和缺陷的检测分析
- 03 线、斑、带、团、斜纹、沙状等 Mura 精准补偿

技术特色：

- 01 自动去除灰尘摩尔纹干扰
- 02 兼容所有亚像素排列方式（SPR）与异形屏
- 03 实际量产产能 >100pcs/h

数据来源：公司官网，东方证券研究所

图 36：零组件通用检测线

主要功能：

- 01 X/Y/Z三个维度尺寸的测量检测
- 02 适用于无线充电模块、智能手表BC&CG模块和其他小零件测量检测

技术特色：

- 01 高精度测量，集合介护士、光谱共焦、激光等传感器
- 02 模块化单机设计，可支持快速串线
- 03 NG检测及排出



数据来源：公司官网，东方证券研究所

图 37：手机通用测量线



主要功能：

- 01 适用于手机前框、中框和背框的测量
- 02 整线可测量手机全尺寸、轮廓度、色泽、光泽度

技术特色：

- 01 高精度测量，集合光谱共焦、激光、色度等传感器
- 02 高效率测量，CT≤2s
- 03 通过更换字母载具实现快速改机、换线

数据来源：公司官网，东方证券研究所

主要产品有通用高精度装配线（机构件，螺丝锁附等），LCM 通用组装（LCD 与 BL 自动组装），3D 曲面点胶设备（智能音响内槽点胶组装），在线锁螺丝机（主板小件，摄像头等锁附），light bar 检测与贴合（light bar 点亮与外观检测），真空恒温恒压设备（pvc 材料热压成型），手机通用组装模组（话筒，前摄等小件组件），柔性通用组装线（点胶，锁附，平面贴装等）；

图 38：LCM 通用组装

主要功能：

- 01 通用5° -17° 寸屏幕自动贴合
- 02 LCD模组与BL自动组装
- 03 设备内尘度确保100级

技术特色：

- 01 视觉引导对位组装，精度 $\pm 0.1\text{mm}$ 以内
- 02 独特干式超声波清洗，组装异物不良率 $\leq 0.9\%$
- 03 CT：5-12.3° $\leq 12\text{s}$ ，12.3-17° $\leq 20\text{s}$

数据来源：公司官网，东方证券研究所



图 39：3D 曲面点胶/手机通用组装模组



数据来源：公司官网，东方证券研究所

图 40：柔性通用组装线

主要功能：

- 01 曲面点胶、锁附、平面贴装、自动保压
- 02 支持视觉测量、视觉引导、码垛等可选项
- 03 适用于3C及智能家居产品的一站式组装

技术特色：

- 01 模块化设计，快速集成组线
- 02 标准化设计，快速改造换线0.5小时
- 03 平台化控制软件，换型一键切换，易于调整配置升级

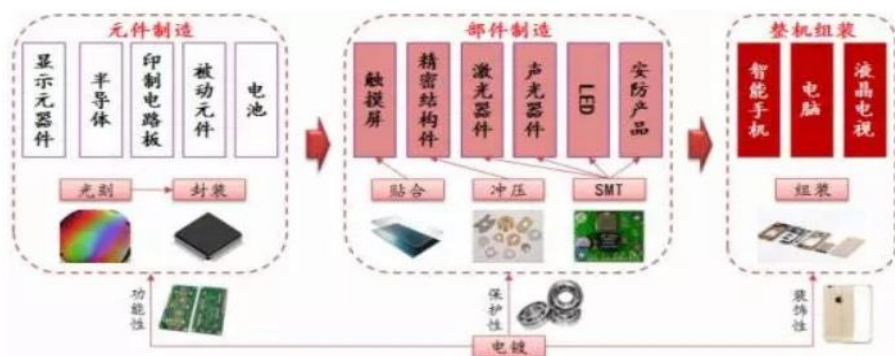


数据来源：公司官网，东方证券研究所

3.2.2 3C 行业—3C 设备空间巨大，视觉产品具备高毛利属性

一般来说，3C 产品产业链可分为：（1）核心零部件（比如 IC，面板等）环节；（2）核心模组模块组装制造（比如显示模组 LCM 产线，表面组装 SMT 产线等）环节；（3）整机组装环节；就制造和设备角度来说，由于 IC 的贴装标准化程度较高，因此 SMT 产线已经基本实现了自动化组装，而整机组装环节目前仍以人力为主；

图 41：3C 产业链简述



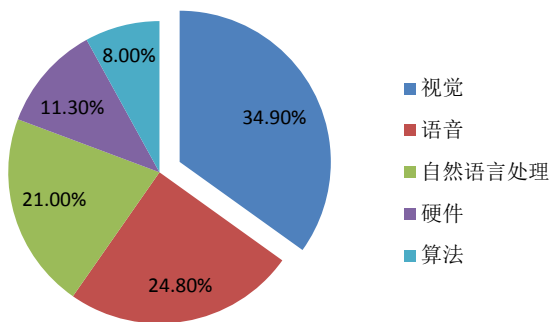
数据来源：东方证券研究所

公司 3C 产品基于视觉和算法，而机器视觉是先进精细制造/人工智能最为重要的分支。

（1）机器视觉是人工智能的最重要分支；

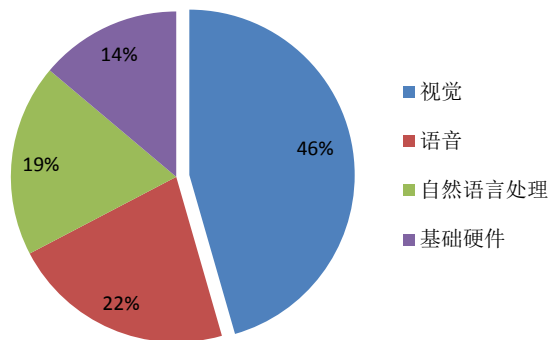
目前，人工智能在先进工业中的应用包括语音类技术，视觉类，自然语言处理和基础硬件类；其中，机器视觉作为一种基础功能性技术，能够帮助机器/计算机系统观察，识别和判断等行为，是目前应用最为广泛的技术之一。目前，机器视觉在人工智能领域的市场份额可以达到 30%以上；

图 42：机器视觉在人工智能领域的市场份额超过 30%



数据来源：天准科技招股书，东方证券研究所

图 43：机器视觉在人工智能企业应用技术中的占比达 46%



数据来源：天准科技招股书，东方证券研究所

（2）机器视觉替代人眼是精密测试机组装的必然趋势；

机器视觉替代人眼是实现设备精密控制，智能化及自动化的有效途径，其重要优势包括：

（2.1）精确性，客观性和可靠性

由于人类视觉在物理上有天生的限制，其在精确性尤其是当下消费电子产品的精细化背景下，人类视觉的精确性有着明显的劣势；而机器视觉可以利用专用的光敏元件，实现人眼无法/难以捕获的缺陷及问题。

(2.2) 环境适应性和工作持续性

在 3C 领域的实际生产中，由于测量/组装产品的多样性和相应机器设备的误差，人眼几乎不能在整个过程保持平稳的状态，这在当下对产品精细化，一致性要求高的背景下，测试组装工人的出错率也不断提升。而机器视觉可以通过图像对比保证在任何环境下的高一致性和可靠性。另外，以富士康为代表的代工厂的工作强度较大，疲劳导致工人不可能持续工作。

(2.3) 经济型和高效性

由于机器的效率远高于人类，一台自动视觉检测机器能够替代多人任务，而且不需要休息，能够连续工作；另一方面，机器视觉系统的操作和维持成本非常低，能够节约生产运营成本。

表 26：机器视觉非常适合精细测量/组装

项目	人类视觉	机器视觉
色彩识别能力	容易受人的心理影响，不能量化	具有可量化的优点
灰度分辨力	差，一般只能分别 64 个灰度	强，一般使用 256 灰度级，采集系统可具有 10bit, 12bit, 16bit 等灰度级
空间分辨力	较差，不能观看微小目标	高，可观测微米级目标
速度	慢，0.1 秒的视觉暂留使人眼无法看清较快速运动的目标	快，快门时间 10 微妙左右，高速相机帧率可达 1000 以上，处理器的速度也会更快
感光范围	较窄，400nm—750nm 范围的可见光	宽，从紫外到红外的宽光谱范围，另外具备 X 光等特殊摄像机
环境适应性	适应性差，另外有许多场合对人有损害	适应性强，可加装防护装置
观测精度	精度低，无法量化	精度高，可到微米级别，容易量化
其他	主观性，受心理影响，易疲劳	客观性，可连续工作

数据来源：天准科技招股书，东方证券研究所

表 27：视觉系统在 3C 和新能源汽车领域的应用

主要行业	用量	用途
消费电子	iPhone 生产全过程需要 70 套以上的视觉系统	高精度制造检测，晶圆切割，3C 表面检测，触摸屏检测、AOI 光学检测、PCB 印刷电路、电子封装，表面贴装等等
传统/新能源汽车	一条产线需要几十套系统	所有系统和部件的制造流程均可受益，装配检测、面板印刷质量检测、零部件尺寸测量、曲面检测、电池检测等

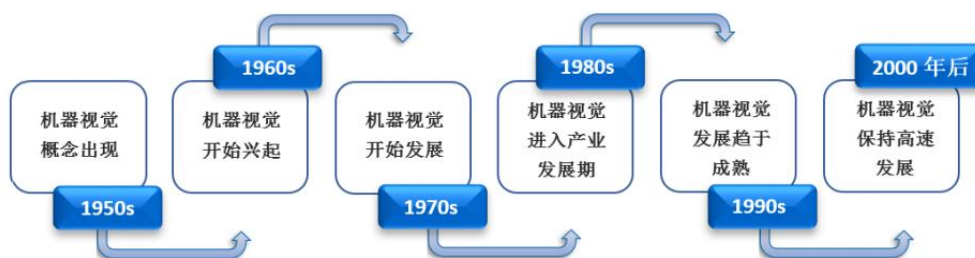
数据来源：天准科技招股书，东方证券研究所

整体来说，由于产品种类的不同，加工工艺的差异，生产制程的多样化等特点；3C 产品产线的集成和整合的难度依旧较大，主要人力也集中在产品的组装和测试环节。但由于（1）人力成本的提升；（2）手机等产品的复杂化，工人检测的短板会被迅速放大；（3）人力应用有上限，主要代工厂已出现难以满足客户的吞吐量及交货周期的问题；（4）产业趋势上看，纵观各个领域的代工厂（比如半导体领域的台积电），一直性/良品率和规模效应是立身之本；单人均产值存在天然上限，因此自动化是必然趋势：

（3）行业现状与竞争格局

行业增长方面：自 2000 年以后，机器视觉进入快速发展的阶段，中国也成为全球机器视觉发展最为活跃的地区之一；其中，最具代表性的行业即为消费电子行业，**2015-2017 年，机器视觉行业的复合增长率达到 36.4%**；

图 44：机器视觉的发展过程



数据来源：天准科技招股书，东方证券研究所

市场空间方面：根据 IDC 及 eefocus 的统计，富士康在全球电信设备制造市场的市占率在 20% 左右，而其 16-17 年在组装测试等环节的设备投资在 200-300 亿左右（其中组装设备占比约 2/3），那么保守估计，17 年 3C 组装测试设备的市场空间在 1000 亿上下。

行业格局方面：目前中国本土的机器视觉企业（不含代理商）超过 200 家（从事集成的偏多），进入国内市场的国际企业也在 200 家上下，而软硬件的技术和行业利润几乎被这些国外龙头垄断；目前，国内机器视觉企业的平均销售额为 7000w（17 年数据），主要集中在 1000-3000 万元的档位，超过 1 亿元销售额的企业不到 17%；而先导 3C 板块 18 年的订单达到了 1 亿元以上；

表 28：中国机器视觉企业目前难以实现规模销售

销售额（万元）	企业数量占比
1000 以下	19.8%
1000-3000	31.8%
3000-5000	13.2%
5000-1 亿	18.7%
1 亿以上	16.5%

数据来源：天准科技招股书，东方证券研究所

表 29：国内外主流公司毛利均超过 50%

竞争对手	简介	收入（亿元）	毛利率
天准科技	精密检测，智能检测设备等	4.7	51%
基恩士	日本机器视觉巨头，高精度检测设备，测量设备等	314.38	82%
康耐视	美国视觉领军企业，主要产品有表面检测系统等（偏软）	55.3	74%
海克斯耐	瑞典知名计量与制造方案提供商，精密测量等产品	269.05	61%

数据来源：天准科技招股书，东方证券研究所

3.3 激光业务—布局消费电子/OLED/半导体晶圆切割

3.3.1 公司激光产品谱系介绍

先导具备行业领先的研发团队及研发中心/实验室。

先导激光研发团队已经超过 200 人（多数来自于激光行业内顶尖研究和商业机构，且从业经验在 5 年以上），并专注于激光、机器视觉、材料工艺及精密制造技术的研究和开发。目前，公司已经形成了以高精度激光加工系统为核心并面向消费电子、面板、半导体、光伏等行业的精细微加工智能工厂解决方案。产品涵盖激光切割、剥离、刻蚀、钻孔、打标及焊接等领域。具体可分为下列四大类产品分支：通用消费电子，手机，半导体晶圆，OLED；

（1）通用消费电子领域：FPC，PCB 等切割与打孔

图 45：FPC、PCB 等切割及打孔

FPC/PCB 切割

优点：

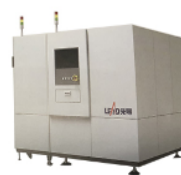
1. 采用超窄脉宽，超高功率超高频率激光器，配合大幅面远心场镜，实现FPC、LCP、MPI、PCB等高频材料的外形切割、轮廓切割、钻孔及复合膜开窗口的超精加工应用，锥度极小，效率极快；
2. 精密大理石基座，高速高精度线性马达、全闭环数控系统，确保在快速切割同时保持微米量级的高精度；
3. 位置传感器和CCD影响定位技术，自动定位、对角，定位快速准确，准时省心、效率高
4. 模块化设计，可根据客户产品灵活调配激光器跟光学系统，获得最大的生产效益比
5. 可定制line in加工线，也可定制自动上下料和office加工设备。



激光快速打孔机

优点：

1. 采用多款激光器配合多轴超快振镜加工，超大负面联动控制
2. 采用最新激光加工技术，产能效率提高一倍，最大加工效率20000孔/秒
3. CCD视觉与扫描，mark点、轮廓定位，XY平台拼接精度 $\leq \pm 3 \mu m$
4. 全自动上下料系统，无人操作。



数据来源：公司官网，东方证券研究所

(2) 手机领域：焊接，玻璃盖板的切割等专用设备

图 46：手机壳体焊接、玻璃等盖板切割



螺柱、弹片激光焊接

优点：

1. 焊接流水线inline作业，也可采用Tray盘上料机离线加工；
2. 系统采用柔性加工设计，可灵活调整内部上料模块和工艺次序；
3. 螺柱采用振动盘供料（对有缺口等异形螺柱可选配弹夹供料系统）；
4. 母体上下料采用四轴机械手，CCD辅助上料，速度快，精度高；
5. 焊接工位由伺服马达变位机进行变位焊接；
6. 激光器可选择脉冲式、连续式以适应不同焊接需求；
7. 振镜焊接，光纤式激光器免维护；焊接氮气保护，可调节压力和流量；
8. 焊接效果盈利探针探测，NG剔除，直观准确。

玻璃切割、钻孔流水线

优点：

1. 采用皮秒激光器，超短脉冲加工，效率极高，最快加工速度可达2m/s；
2. 整机采用大理石底座、超高精密运动平台，加工稳定
3. 可加工直线，L角，U角，R角等，POD控制实现完美效果；
4. 加工品质高，光束质量好，适用于精密加工，切割崩边量小于5 μ m，切割精度 $\pm 5\mu$ m；
5. 自带裂片功能，自动切割分离。兼容直线、异形联动切割；
6. A01视觉检测可选配，节省后续检测时间；
7. 机械手自动上料、收料机自动收料，最大限度减少人力。



数据来源：公司官网，东方证券研究所

(3) 半导体领域：晶圆切割，开槽等

图 47：晶圆激光切割、开槽设备



晶圆开槽、全切设备

优点：

1. 8-12寸兼容，特别适用于low-k晶圆开槽及全切割加工；
2. 配备平整整形技术和分光系统，有效提升效率效果；
3. 专业的自动化防掉片、防叠片，防甩片系统，稳定无故障；
4. 多种分光方案可定制，开槽宽度可定制；
5. 超稳定光路设计、自主研发及调试，激光功率闭环控制；
6. 配备高精度直线电机、全光栅尺反馈的高可靠性加工平台；
7. 双narrow/双wide光路可任意切换，随意组合；
8. 支持不等宽切割，破片切割，涂胶厚度检测等；
9. 防干胶头设计，测量可编程，多种涂胶模式和清洗模式。

晶圆无损切割设备

优点：

1. 自主研发激光切割工艺，具有国际先进水平，可支持蓝宝石、硅、玻璃等多种材料切割；
2. 采用皮秒/飞秒激光作为切割工具，切割线条质量优越，避免加工产生应力，可以提高晶粒的切割质量和切割效率；
3. 加工品质高，光束质量好，适用于精密精细切片，有效减少芯片背面崩裂及微裂纹；
4. 光斑大小：1-3 μ m
5. 陶瓷盘设计：2-8inch兼容，8-12inch兼容
6. 精度： $\leq \pm 1\mu$ m带自动纠偏和实时监测；
7. 功率自动补偿
8. 自动测高及补偿
9. 模块化设计，可根据需求深度定制各个部件
10. 可选配扩莫、裂片设备



数据来源：公司官网，东方证券研究所

(4) OLED 领域：面板修复，模组切割，偏光片切割

图 48：公司 OLED 用激光产品

激光面板修复

优点：

1. 整机采用大大理石平台、高精度运动模块、设备加工稳定性；
2. 自动检测Cell所有不良点、自动修复并判定修复结果；
3. 进口激光器，加工品质稳定；
4. 聚焦光束直径小，修复最小线宽 1 μm ，且不影响附近像素点；
5. 兼容性能佳，不同客户的各种不同尺寸的主流产品都可以兼容。



模组切割

优点：

1. 采用短脉宽，超快激光烧蚀工艺，适用于柔性显示面板模组加工；
2. 该设备配备皮秒光源和双振镜头系统，缩短了激光加工时间；
3. 光斑质量好，能量均匀，聚焦光斑小，保证稳定的加工品质；
4. 精密光路设计、高品质光学镜片，激光传输损耗小；
5. CCD视觉预扫描&自动抓靶定位，快速切割，边缘光滑；
6. 配备直线电机，自动化加工系统，缩短生产节拍时间；
7. 专业的上料、下料自动化系统，节省人力，提高效率。



偏光片切割

优点：

1. 设备配备精密运动平台，有自动影响定位系统、自动化轴、AOI，为产品的自动高速切糕加工和高品质稳定运行提供保障；
2. 设备采用Cutting on the fly 技术，搭配专业自动化，可实现快速POL切割的需求。



数据来源：公司官网，东方证券研究所

图 49：激光产品覆盖国内外一下客户



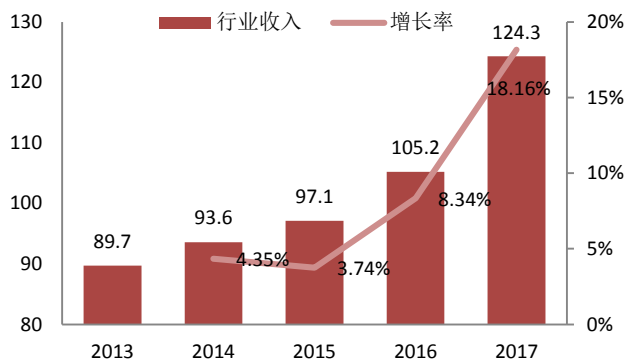
数据来源：公司官网，东方证券研究所

3.3.2 激光行业—OLED 是公司全力进军下一平台

全球激光器行业增长速度加快。

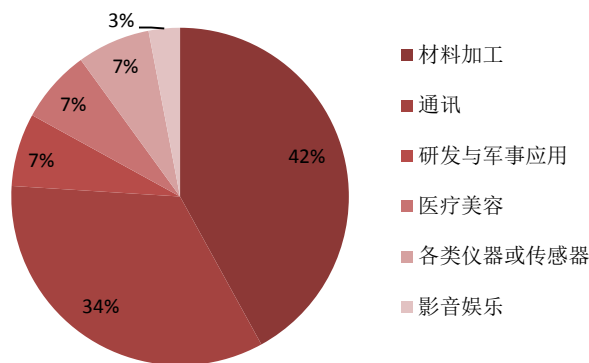
根据美国 Strategies Unlimited 的报告,2013-2017 年全球激光器行业收入规模持续增长,从 2013 年的 89.70 亿美元增加至 2017 年的 124.30 亿美元,年复合增长率为 8.50%,2015-2017 年增速明显加快。激光器下游主要应用于材料加工、通讯、研发与军事运用、医疗美容等领域。其中材料加工和通讯是占比最大的领域,2017 年收入占比分别为 42%和 34%。随着大功率激光器技术突破和增材制造技术的成熟,预计未来激光器行业将持续快速增长。

图 50: 2013 年-2017 年全球激光器行业收入 (亿美元)



数据来源: Laser Markets Research/ Strategies Unlimited, 东方证券研究所

图 51: 2017 年激光器下游应用领域



数据来源: Laser Markets Research/ Strategies Unlimited, 东方证券研究所

(1) 小功率激光加工设备的市场驱动力主要来自消费电子领域

小功率激光加工设备原最大的应用是打标方面,还包括屏幕切割,home 键切割、摄像头保护片切割、精密零件焊接、激光检测修复、手机背面 LOGO 打印、电池顶盖焊接等,随着手机创新,带来了更多需要激光加工的应用趋势。比如金属中框结构小件引入增加了焊接工艺,激光清洗工艺去除金属中框 PVD 镀膜,手机防水推动气密性检测设备需求以及 OLED 加工依托于激光切割与封装等,均拉动了激光焊接和切割设备的需求。除了电子行业,还有应用在陶瓷、玻璃、五金、纺织、汽车零部件等轻工业制造。

(2) 大功率激光加工设备应用领域广

而与小功率激光加工设备相似,大功率激光设备同样用于激光焊接、切割等功能,还可进行金属表面的硬化。大功率激光加工设备应用领域广,其中具有代表性的是汽车、健身器材、轨道交通、航空航天和农业机械等领域。伴随新材料和新型结构的诞生,激光焊接技术向高效新工艺转变,以实现轻量化、整体化结构件制造、精密制造、低成本高效新工艺的需求方向转变。

目前主要的汽车焊接方法有电阻电焊、二氧化碳气体保护焊、激光焊、氩弧焊、电阻束焊等,随着汽车向轻量化、高强度发展,高强度钢板、合金钢等材料被应用至车身材料上,而激光焊接这类材料效果优越。

切割材料作为金属加工的基础设备,目前常见的切割方式主要包含火焰切割、等离子切割和激光切割技术,高功率的激光切割相比等离子切割、火焰切割优点突出,有望取代冲床成为主流切割设备。

(3) 新能源汽车焊接市场空间可期

从锂电池电芯的制造到电池 PACK 成组，焊接都是一道很重要的制造工序，锂电池的导电性、强度、气密性、金属疲劳和耐腐蚀性，是典型的电池焊接质量评价标准。焊电池制造过程涉及的焊接技术十分广泛，如超声波焊、电阻焊和激光焊接等。接方法和焊接工艺的选用，将直接影响电池的成本、质量、安全以及电池的一致性。动力电池激光焊接部位多，工艺难度大，对焊接工艺要求更高。通过高效精密的激光焊接可以大大提高汽车动力电池安全性、可靠性和使用寿命，必将为今后的汽车动力技术的发展提供重要保障。

2020 年，锂电激光设备市场容量在 100 亿上下。

根据我们锂电板块的测算，2020 年行业有效供给将达到 450GWh，对应锂电设备的总量空间将达 900 亿上下，而一般来说，激光设备在其中的占比在 10%上下，因此对应的激光设备空间有望达到百亿级别。

根据目前的产能规划，OLED 产线激光设备需求在 100 亿以上。

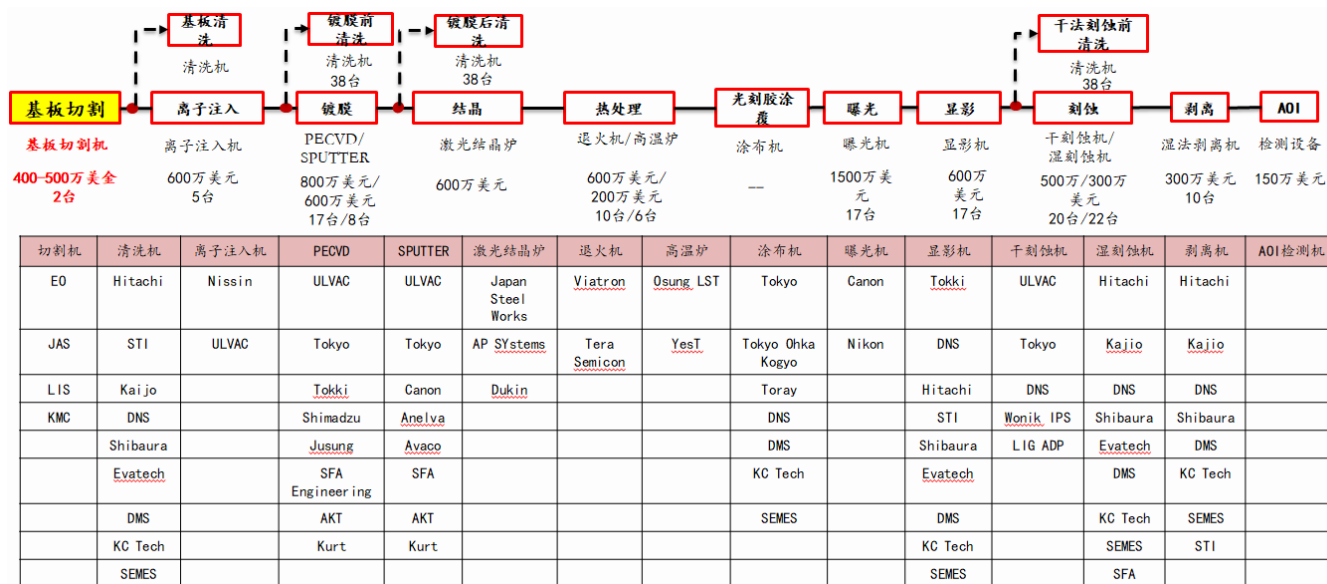
OLED(有机发光半导体)是继 LCD(液晶)后显示行业又一个巨大革新，由于其省电，色域广、色彩鲜艳、柔性、轻薄等优点，对 LCD 形成绝对优势，也大大拓展在显示的使用范围，市场规模巨大，未来制造 OLED 的相关设备即将迎来爆发期。

OLED 面板制造产业链由前段阵列工序、中段成盒工序以及后段模块组装工序构成。

(1) **阵列工序**：前段制程通过成膜、曝光、显影、蚀刻等工艺叠加不同图形材质的膜层于基板上以形成 LTPS 驱动电路，其为发光器件提供点亮信号以及稳定的电源输入。驱动背板上需要集成多种形状复杂的膜层，其技术难点在于微米级的工艺精细度及对电性指标极高均一度的要求。**对于阵列段的基板切割环节（1 切 2/1 切 4）**，现在以准分子为主（过去多为刀轮，CO₂ 介质切割为主），通常一条产线需要 1-2 台切割设备，单价在 2000w 左右；因基板尺寸大，需要在较大面积内实现精准控制，一般采用“加工平台移动+振镜调整”组合方式控制激光定位；目前基板切割环节设备基本被韩系厂商所垄断；

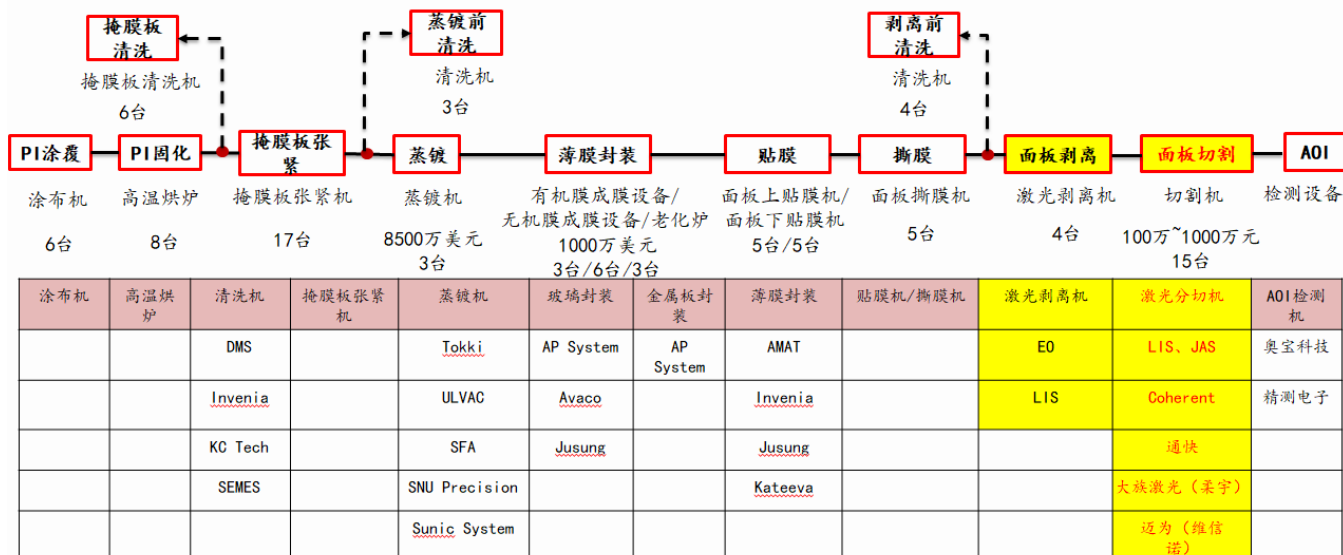
(2) **成盒工序**：以前段制程制好的镀膜后玻璃为基板，与彩色滤光片玻璃基本结合，并在两片玻璃基板中注入液晶。通过高精度金属掩膜板（FMM）将有机发光材料以及阴极等材料蒸镀在背板上，与驱动电路结合形成发光器件，再在无氧环境中进行封装以起到保护作用。蒸镀的对位精度与封装的气密性都是成盒段工艺挑战所在。对于成盒段的切割，包括激光剥离、激光分切等多个环节（激光分切是 OLED 制造过程中一道非常重要的工序，其主要作用是将上道生产工序中制作在大面积 OLED 整板切割成用户所需要的较小尺寸屏）；目前来说，成盒段的激光工艺设备依然被韩系厂商垄断，国内仅有两条分切线开放给国产厂商（柔宇及维信诺）；

图 52：Array 段激光应用



数据来源：采招网，东方证券研究所（以京东方 B7 招标为例）

图 53：Cell 段激光应用



数据来源：采招网，东方证券研究所（以京东方 B7 招标为例）

(3) 模组工序：将封装完毕的面板切割成实际产品大小，之后再进行偏光片贴附、控制线路与芯片贴合等各项工艺，并进行老化测试以及产品包装，最终呈现为客户手中的产品。在后段设备中，邦定设备、贴合设备、检测设备是核心。对于成盒段的激光应用，通常包括偏光片的切割，屏幕倒角，开槽等工序；模组段切割技术难度相对前两段较低，国产化进展最快：先导，迈为、大族、盛

雄、德龙，后段切割线比前制程的线体多，精切激光机单价不高，数量需求大（一般来说，体量是前道的 5-10 倍左右）；

图 54：Module 段激光应用



数据来源：采招网，东方证券研究所（以京东方 B7 招标为例）

表 30：OLED 中激光应用汇总

制程	Array	Cell		Module
环节	基板切割	面板剥离	面板切割分片	精切成型
	将进厂的大基板玻璃切成产线代系要求大小（1切2或1切4）	1. 先剥离再分片：较为常见，效力高，不需单独逐片剥离，但所需剥离机尺寸大，价格昂贵，技术要求高，加工失败损失大 2. 先分片再剥离：设备要求低且良品率高，但效率低		按照手机等设备需求切外型、倒角等
台数	1-2 台	4 台	15 套/台	30-60 台
激光器类型	过去 CO ₂ 、刀轮，现在准分子为主	500W 准分子/4 个 180W 紫外	每套 2 台 100W CO ₂ +4 台 30W 紫外激光器配套	30W 紫外皮秒
价格	4.5s/片的节拍/线/台 2000 万/台	韩国 7000-8000 万/台	1000- 3000 万/套	20s/片，400-450 万/台皮秒
设备商	基本韩国垄断：LIS、JAS 为主，EO、KMC 等三星、LG 体系供应商		国外：LIS、JAS 国内：大族（柔宇）、迈为（维信诺）	国外：韩国为主 国内：大族、盛雄、德龙
激光器	相干、通快激光器		相干、通快、IPG，国内华日激光、安扬激光有望突破	相干、通快、IPG（大族）

工艺难点	1. 基板尺寸大，精度控制难； 2. 设备数量少但价值量大，对后道工艺影响大，国内面板厂试用国内企业设备意愿低	1. 将柔性 OLED 膜从基板剥离上撕下来，精度和一致性要求高 2. 面板尺寸大，设备控制难度大	1. 复合工艺、不同类型激光设备流水作业切不同层材料 2. 产线 10 米以上，控制（工控硬件、软件）、搬运（机械手）、检测（AOI 视觉）自动化整合能力及稳定性要求高，工作台都是韩国组装后运回国内 3. 对良品率影响大	1. 加工类型多，R、U、L、C 等形状倒角异性切割，对激光选型要求高，不同光学系统、光束宽度、损失阈值影响切口效果
------	--	--	--	--

数据来源：东方证券研究所

单个工厂激光需求超过 10 亿，整个行业需求在百亿以上；

根据前面的分析，一条 OLED 产线上：Array 基板切割设备在 4000-5000w；Cell 段激光剥离在 1-3 亿，面板分片 2000-4000w（一套），而以京东方 b7 为例，48k/月的产能对应 3 条产线；而整个模组段精切等激光需求合计在 8-15 亿；那么，整个产线的激光需求大致在 10-20 亿；而根据目前国内主流厂商的规划，目前整个的产能在京东方 b7 的 10 倍左右（468k/月），那么整个行业对激光设备的总体需求在 100 亿以上；目前公司激光产品在 OLED 领域已经成功斩获订单；

表 31：国内目前规划的 OLED 产能在 468k/月

产线	技术	基底尺寸（mm）（长宽）		世代	产能（千片/每月）	产能比
京东方 B7：成都	LTPS/flex OLED	1500	1850	6.0	48	1.00
京东方 B11：绵阳	LTPS/flex OLED	1500	1850	6.0	48	1.00
京东方 B12：重庆	LTPS/flex OLED	1500	1850	6.0	48	1.00
华星光电武汉 T4	LTPS/flex OLED	1500	1850	6.0	60	1.25
和辉光电上海工厂 2	LTPS/OLED	1500	1850	6.0	30	0.63
天马武汉工厂 2	LTPS/flex OLED	1500	1850	6.0	30	0.63
天马上海工厂 4	LTPS/OLED（硬屏）	650	750	5.5	15	0.05
维信诺昆山工厂 1	LTPS/OLED（硬屏）	1300	1500	5.5	38	0.56
维信诺固安工厂 1	LTPS/OLED	1500	1850	6.0	30	0.63
信利惠州 G4.5	LTPS/OLED	730	920	4.5	15	0.08
柔宇深圳工厂 1	Oxide/OLED	1300	1500	5.5	30	0.44
鸿海集团郑州工厂 1	LTPS/OLED	1500	1850	6.0	60	1.25
鸿海集团贵州工厂 1	LTPS/OLED	1500	1850	6.0	60	1.25
总计产能系数						9.75

数据来源：各公司官网、年报、东方证券研究所

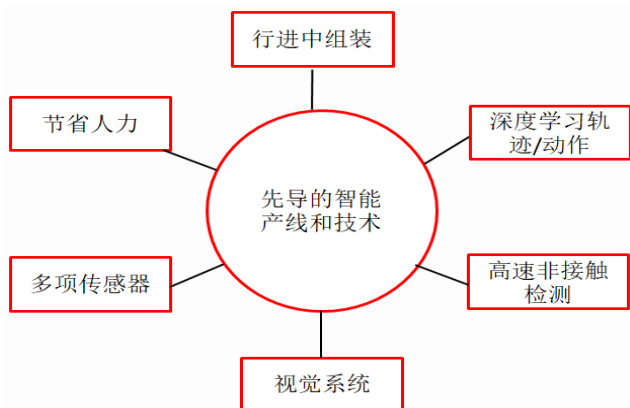
3.4 汽车智能产线业务——锂电整线的延伸和拓展，运动控制+视觉+激光技术构建高壁垒

3.4.1 公司汽车智能产线产品谱系介绍

公司汽车智能产线产品涵盖汽车总装线，焊装线，电池模组/pack 产线及电机装配线。目前，公司智能汽车产线相关成熟产品集中在公司传统优势板块——锂电模组和 pack 产线，并已经和国内知名厂商如一汽奥迪合作；

在其余零配件组装及焊装，总装线领域，公司将其先进技术进行整合，构建了集检测—具备非接触高速检测/计量，轨迹分析等的高紧密自动化检测和装配解决方案；公司产品所配备的技术和解决方案能力，是国内汽车自动化领域少有的；公司通过上述先进技术和单体设备，能够实现低能耗，少缺陷，提高效率及低换线成本的柔性化组装检测，完成汽车产线向智能化，互联互通的转变；

图 55：公司智能汽车具备非接触检测及运行中组装能力



数据来源：东方证券研究所

图 56：先导产线实现智能互通



数据来源：东方证券研究所

公司模组和 pack 线在本文锂电板块已经做了详尽的介绍，本部分只对智能汽车板块的其余产品进行简要的介绍；

（1）汽车总装线

汽车总装线包括人机协作机器人应用，全自动天窗涂胶及安装设备，全自动风挡涂胶及安装设备，全自动轮胎安装及拧紧设备等；公司产品可以结合人工完成装配，天窗的自动安装，风挡的自动安装及汽车轮胎的自动安装。同时上述产线/设备均配备公司自主研发的视觉识别系统（精度达到±0.5mm），人工智能算法和深度学习被引入到设备轨迹/动作/故障自动分析、自适应、预警系统，以及来件尺寸外形检测数据全储存+大数据分析系统；先导凭借其在自动化设备领域积累的机械结构设计能力、视觉及数据跟踪分析等系统软件能力，为汽车行业提供更高效，更经济，更高精度的解决方案。

图 57：公司汽车总装线主要产品



数据来源：公司官网，东方证券研究所

(2) 汽车焊装线

公司汽车焊装线产品包括机器人视觉识别定位系统及焊缝自动检测分析系统；两款产品均配备先导先进的视觉系统，其中机器人视觉识别定位系统以三维照相为基础进行视觉引导与定位寻迹；焊缝自动检测分析系统通过视觉和机器人超声波等技术完成焊缝检测，检测结果自动生成报告并显示焊点质量。

图 58：公司焊装线主要产品

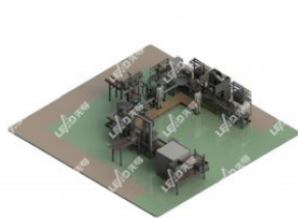


数据来源：公司官网，东方证券研究所

(3) 电机装配线

电机转配线可结合产品工艺进行整线规划并进行 IE 工时分析，并针对电机多样化组件进行通用吊具设计，提高产线柔性。

图 59：公司电机装配线主要产品



电机装配产线

■ 技术特性

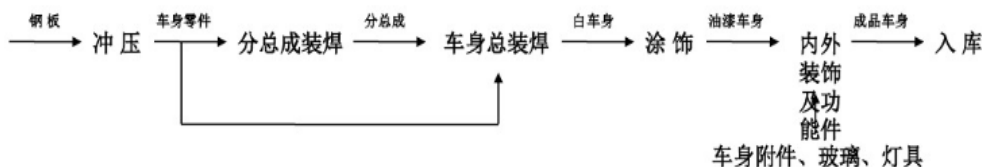
- 结合产品工艺进行整线规划并进行IE工时分析
- 人性化旋转工装托盘设计优化工位操作便捷性
- 针对电机多样化组件进行通用吊具设计，提高产线柔性

数据来源：公司官网，东方证券研究所

3.4.2 汽车设备行业—汽车焊装线空间在 300 亿以上，总装线在 170 亿左右

在汽车制造业中，冲压，焊装，涂装，总装合为四大核心技术（即四大工艺）。从结构上看，一般的轿车生产的工艺流程大致为下图所示；目前，先导智能汽车业务的主要产品可覆盖焊装和总装两大工艺环节。

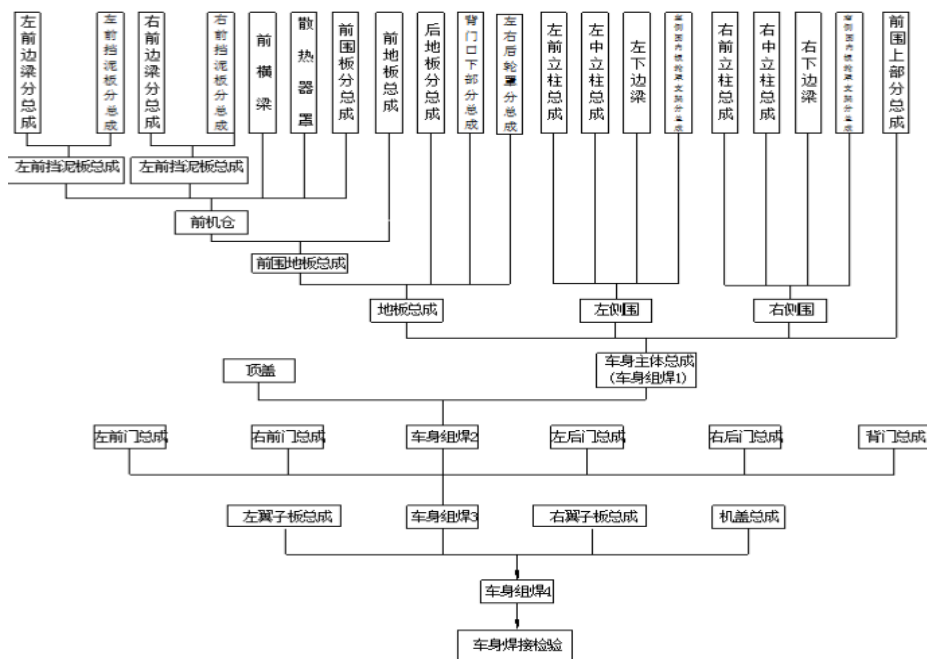
图 60：汽车制造的工艺流程



数据来源：《汽车四大工艺》，东方证券研究所

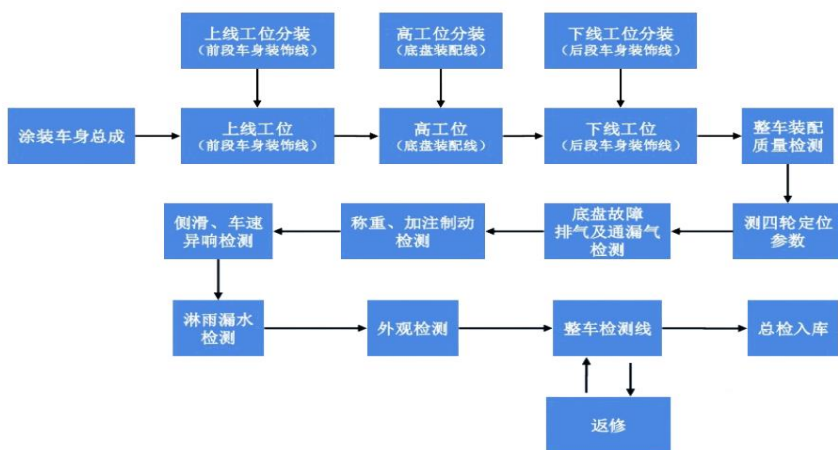
整体来看，焊装线包括侧围，门盖，地板和总装四大部分；价值量来看，由于车型和厂商的定制差异，一个焊装车间的价值量在 3-10 亿或 2 亿/10w 量车左右的体量；根据行业规律来说，成熟的车型或者产线的更新周期在 3 年左右（新车或者不被市场认可的更新速度更快）；那么按照行业 4000-4500w 左右的产能估算，行业空间在 300 亿左右，而其中内资能够完全覆盖的空间大概在 200 亿上下；如果考虑我国新能源车的需求，这一空间仍有望不断增长（100w 量的新增产能对应 20 亿左右的焊装增量）。而根据汽车四大工艺的占比情况（焊装 35%，涂装 25%，冲压和总装各 20%），可以估算出总装工艺的空间在 170 亿上下（但考虑到总装线以改造为主，实际空间可能略低于上述测算）。

图 61：焊装工艺流程图



数据来源：《汽车四大工艺》，东方证券研究所

图 62：汽车总装工艺流程图



数据来源：《汽车制造工艺简介》，东方证券研究所

3.5 智能物流业务——与公司现有设备具备匹配对接优势，更好服务于公司整线系列

3.5.1 公司物流产品谱系介绍

目前来说，公司整线及相应单体设备主要服务于锂电/光伏产线，而我们已在前文锂电部分详细介绍了锂电整线的情况，本部分主要针对公司物流设备及产品进行简要介绍；

由于公司全线设备均自主研发设计，其 agv 等物流产品无论在机械参数，电气控制等方面均能更好的与设备进行匹配；其整体设计能力与对接优势，是业内其他供应商所不具备的；也因此，公司物流体系和产品更多承载公司 mes 等软件的执行和数据上传任务，更好的协调公司智能装备和产线和控制软件系统，增强公司产品竞争力和客户粘性；

图 63：公司物流产品/系统是公司软件系统指令执行和数据上传的载体



数据来源：公司官网，东方证券研究所

公司智能仓储物流板块包括堆垛机，其他物流产品，解决方案及 AGV 系列产品。

(1) 堆垛机

公司堆垛机产品包括托盘堆垛机，迷你堆垛机，双驱高速堆垛机及普通堆垛机几大类；

图 64：公司堆垛机产品

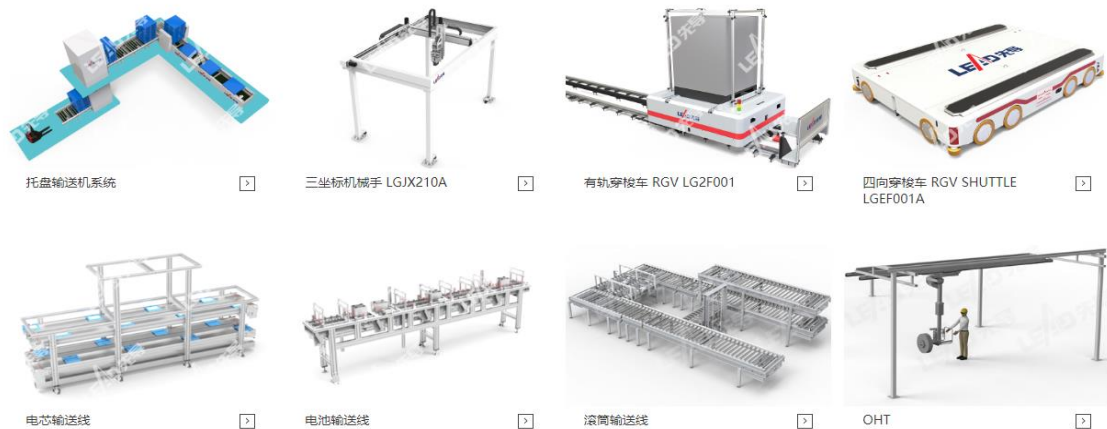


数据来源：公司官网，东方证券研究所

(2) 其他物流产品

公司产品包括：托盘输送系统，三坐标机械手，有轨穿梭车，四向穿梭车，电芯输送线，电池输送线，滚筒输送线，OHT 天车系统及皮带输送线；

图 65：其他物流产品



数据来源：公司官网，东方证券研究所

(3) AGV 产品系列

公司 AGV 产品包括：锂电领域的电芯成品搬运系列，涂布辊压上下料系列，光伏领域的电池片搬运系列，以及通用的仓储系列；

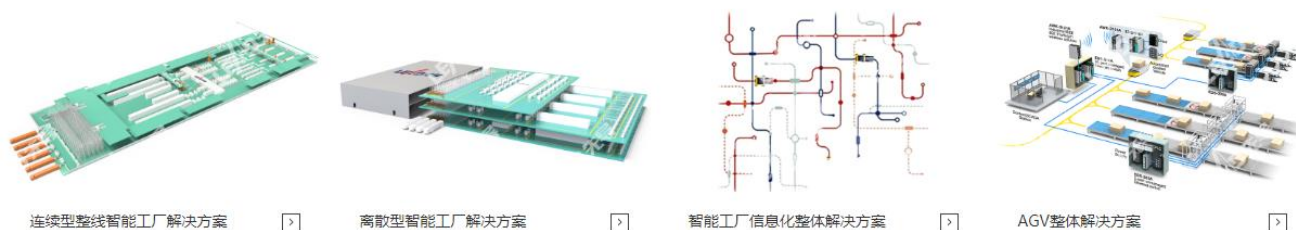
图 66：AGV 系列产品



数据来源：公司官网，东方证券研究所

(4) 解决方案

基于上述核心产品及公司在控制系统，软件算法上的优势，公司目前具备连续型/离散型整线智能工厂解决方案，智能工厂信息化整体解决方案及 AGV 整体解决方案。

图 67：解决方案


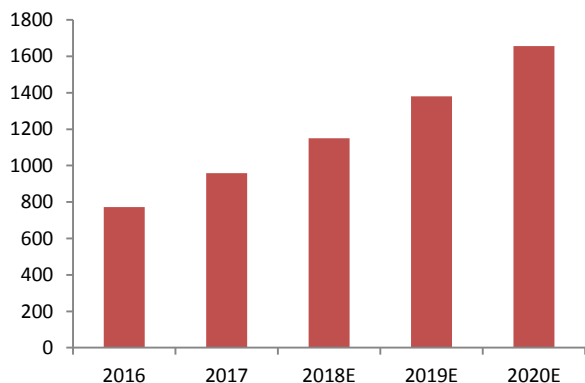
数据来源：东方证券研究所

3.5.2 智能物流行业—围绕锂电整线打造物流体系

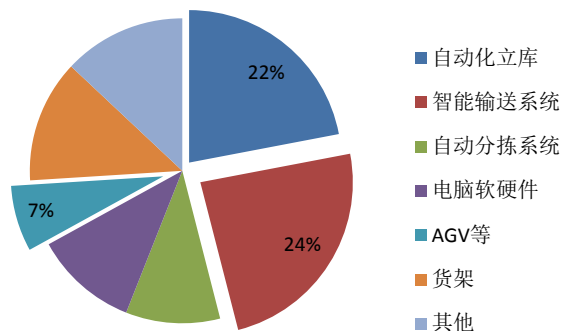
目前公司物流主要服务于锂电整线，但物流板块的空间较大且格局分散，先导未来有望将成熟的物流线及软件系统复制到公司光伏，智能汽车，3C 组装检测等产线中，为客户提供更加高效的产线并增加客户粘性和不可替代性。

智能物流市场空间有望达到 1600 亿，先导产品能覆盖的品类空间在 800 亿左右。

我国智能物流市场规模较大，以自动化物流系统来看，其市场规模从 2001 年的不足 20 亿元，迅速增长至 2014 年的 425 亿元。根据中国物流信息技术中心的预测，2018 年我国智能物流设备的市场容量在 1150 亿左右，15-18 年行业的复合增速为 24%；假设行业未来几年保持在 20%左右的增长水平，那么预计至 2020 年，国内的自动化物流系统市场规模将达到 1600 亿左右，其中先导覆盖的堆垛机（自动化立库核心单元），AGV，输送系统等空间也有望达到 350 亿，380 亿及 110 亿元左右。

图 68：智能物流设备行业市场规模（亿元）


数据来源：中国产业信息网，东方证券研究所

图 69：先导能够覆盖的部分达到 800 亿


数据来源：中国物流信息技术中心，东方证券研究所

市场整体较为分散，在细分领域有较为出色的公司。

目前我国智能物流系统行业呈现充分竞争的态势，产品标准化程度低导致行业竞争格局高度分散，目前市场上主要的物流系统集成商有 20 多家，诺力股份，今天国际，新松机器人和天奇股份等在个别细分领域有相对较强的竞争力。

表 32：智能物流行业主要玩家

公司名称	主要产品	细分行业	板块收入规模
新松机器人	主要从事工业机器人、物流与仓储自动化成套装备生产及系统集成业务，主要产品包括机器人、AGV、立体库等，	汽车、电力等行业。	9.7 亿
天奇股份	主要产品有汽车行业物流自动化系统、机场物流自动化系统、自动化立体仓库系统	汽车、烟草、军工、服装、医药、电子商务、零售、第三方物流	15.3 亿
音飞存储	主要产品包括自动化立体库系统集成、立体库高位货架、阁楼式货架、特种货架和一般货架	烟草、冷链	4.8 亿（Q3）
诺力股份	主要产品包括自动化立体仓库系统、输送系统、堆垛机、自动化物流软件管理系统	食品、药品、汽车、电力、烟草、冷链和锂电池	25.5 亿

数据来源：wind，东方证券研究所

先导全向式 AGV 能更好的衔接公司设备，全面领先行业供应商。

先导全线设备均自主开发与设计，无论在机械参数，电气控制等方面，公司的 AGV 都能够更好的与设备进行匹配对接；其整体设计水平是业内其他供应商所不具备的。与传统担负搬运任务的 AGV 不同，全向式 AGV 可通过视觉识别和光尺测量等方式自动与设备进行物料搬运等功能；可实现全自动化操作，在节省成本的同时，大幅提高了整线自动化程度。

表 33：公司全向式 AGV 优势

	精度	时间	物料安全
人工	精度不可控	平均 30 秒视操作熟练程度	不能保证
AGV	固定 1 毫米	20 秒	可以保证

数据来源：公司官网，东方证券研究所

四、先导 MES—推动客户向智能工厂转型

先导 mes，推动客户向智能工厂转型

在提供智能设备的同时，Lead MES 为制造企业提供闭环式的信息化整体解决方案，用户可自由灵活配置，满足个性化需求。实现从原料计划，生产包装交货。全过程标准化，智能化管理，使管理者能够准确及时地掌握工厂的实时状况，帮助制造企业提升营运效率，缩短交期，降低成本，为企业实现数字化工厂，智能化工厂。

图 70：先导 mes 推动客户迈向智能工厂

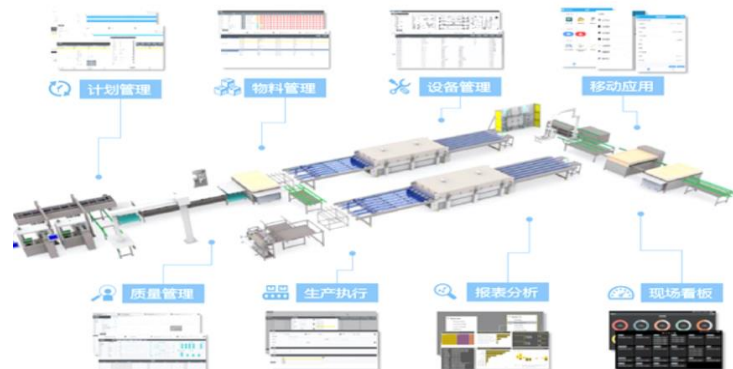


数据来源：公司官网，东方证券研究所

先导 mes 主要特性：

- (1) 适用多样性生产流程，支持多条生产线，提高管理效率；
- (2) 订单驱动作为主导生产模式，快速响应客户定制化产品的生产；
- (3) 管理物流计划、跟踪线边仓物料、及时保证现场物料充足；
- (4) 管理设备台账信息、维修、保养信息、常用备件信息，统计设备怠机时间、实时计算 OE 等；
- (5) 实现生产过程的可追溯性、快速精确的确定召回范围；
- (6) 看板可视化管理,使管理者能够及时了解现场的生产、质量情况,实现实时透明生产和管理；
- (7) 拥有完善的数据库，提供强大的查询功能，信息更完整和更具深度，可随时随地搜集生产线上的所有信息，包括生产线上物料与人员产能、维修等。

图 71：先导 mes 主要特性



数据来源：wind，东方证券研究所

五、盈利预测与投资建议

5.1 盈利预测

我们对公司 2019-2021 年盈利预测做如下假设：

- 1) 收入的大幅增长主要来自于公司锂电设备。公司为上述领域的龙头，市占率一直领跑行业。由于锂电产业正处上升周期，而产业链上各个环节正在扩产，产业自动化升级及技术迭代对设备拉动稳步提升。因此，我们认为锂电产业的快速发展及扩产的背景下，公司有望凭借其对工艺的理解和把握及较强的用户粘性，依靠良好的客户基础、卷绕领域的优势地位（我们假设公司核心产品的市占率每年可以提升 3-5%左右）及公司向产业链上下游的延伸（根据公司涂布和整线的布局情况，假设未来涂布等前端产品的市占率可以做到 10%左右）来保持收入的稳步增长。
- 2) 公司 19-21 年毛利率综合毛利率分别为 39.5%、39.4%和 39.4%。由于锂电装备为非标产品，定制化属性较强。同时由于公司客户优质，市占率水平领跑行业，公司在锂电产业链上下游的议价环节较为优良，毛利率可以稳定保持。而对于光伏产业，由于整个产业链均在下压价格且行业竞争相对激烈，公司会对大单/大客户进行一定折让，毛利率因此略有下降。
- 3) 公司 19-21 年销售费用率为 3.14%、3.11%和 3.12%，管理费用率为 11.81%、11.54%和 11.92%。销售费用的下降主要考虑到销售收入的增长对销售费用有一定的摊薄影响。

收入分类预测表

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
锂电设备					
销售收入（百万元）	1,822.6	3,443.8	4,678.9	6,435.7	8,152.9
增长率	149.3%	89.0%	35.9%	37.5%	26.7%
毛利率	39.5%	38.7%	39.5%	39.5%	39.5%
光伏自动化生产配套设备					
销售收入（百万元）	231.9	264.2	207.2	205.1	221.5
增长率	-19.5%	13.9%	-21.6%	-1.0%	8.0%
毛利率	45.9%	44.2%	42.3%	41.0%	39.7%
薄膜电容器设备					
销售收入（百万元）	42.4	70.0	77.0	84.7	93.2
增长率	48.7%	65.1%	10.0%	10.0%	10.0%
毛利率	46.5%	41.0%	41.0%	41.0%	41.0%
其他业务					
销售收入（百万元）	80.0	112.1	145.7	189.4	227.3
增长率	156.5%	40.0%	30.0%	30.0%	20.0%
毛利率	63.2%	37.0%	37.0%	37.0%	37.0%
合计	2,176.9	3,890.0	5,108.9	6,914.9	8,694.9
增长率	101.8%	78.7%	31.3%	35.4%	25.7%
综合毛利率	41.1%	39.1%	39.5%	39.4%	39.4%

资料来源：公司数据，东方证券研究所预测

5.2 投资建议

由于 CATL 等龙头，海内外二三线厂商的快速扩产及其较大规模的未来规划，我们预测公司 2019-2021 年每股收益分别为 1.22、1.66、2.05 元（原值 1.30、1.50、1.72 元）；在可比公司估值上，公司为锂电装备及自动化的龙头公司，所属行业为装备制造行业，因此主要选取了进行同类产品生产及销售的公司，如赢合科技、科恒股份等，这些可比公司 19 年平均估值为 31 倍左右，我们认为公司合理的估值水平：2019 年 PE 为 31 倍，目标价 37.82 元，维持买入评级。

六、附录：新能源车需求及先导锂电设备名录

6.1 新能源车——汽车电动化是必然趋势

6.1.1 我国新能源汽车新政：19 年电动车企面临 5-10 万的价格压力

整体来看，传统燃油车被新能源汽车取代是必然趋势：

(1) 从国家产业发展及相应规划角度看，我国在传统内燃机领域难以实现突破或超越；汽车电动化是实现我国重要产业弯道超车的必然选择；

(2) 从环保角度看，未来出行工具的节能减排是各国可持续发展中最重要的一环，电动/燃料汽车等是目前技术可以看到的两种主要方式；

(3) 从能源结构角度出发，随着传统石化能源的枯竭及各国能源安全意识的不断高涨；而作为传统燃油方式的替代品，目前来看，电力的获取方式的多样性（技术成熟度）、低成本优势及未来可延展性（比如和储能技术配合）等方面相较于氢等其他能源均有较为明显的优势；

(4) 从综合效率上看，普通燃油车的综合效率只有 15% 上下。电动车及燃料电池汽车综合效率可以达到 30% 左右，综合效率远高于传统燃油汽车；

(5) 从汽车发展角度来说，电动化是汽车产业“四化”（电动化、智能化、网联化和共享化）的良好载体，是各大主机厂必须布局的环节；

(6) 从汽车机构来看，汽车电动化后将减少 30% 以上的零部件；普通燃油车的零部件数量一般认为是 3 万个以上，对于电动汽车，发动机、驱动传动系统等零配件将大幅减少，电动化后将减少 1 万个以上的零配件，为未来成本下降提供了足够的空间。

表 34：电动汽车综合效率远高于传统汽车

	燃料效率 (well to tank)	车辆效率 (tank to wheel)	综合效率 (well to wheel)
燃料电池汽车	58%	50%	29%
电动汽车	35%	81%	28%
传统汽车	88%	16%	14%

数据来源：新浪网，东方证券研究所

政策/补贴框架不再执着于高能量密度，技术方向交由市场选择。

在新能源汽车的应用及普及上，国家补贴政策起到了决定性的推动作用。自 2009 年起，我国就开始对指定范围内的新能源汽车给予了购置补贴，在 2009 年发布的《汽车产业调整和振兴规划》中提到：“启动国家节能和新能源汽车示范工程，由中央财政安排资金给予补贴”，同年财政部发布《关于开展节能和新能源汽车示范推广试点工作的通知》，明确对试点城市公共服务领域购置新能源汽车给予补助，并由此正式拉开了新能源汽车补贴时代的序幕。2009 年至今，新能源汽车财税政策不断调整完善，从最初的节油能力为准，到关注续航里程/能量密度，再到现行安全性第一（不在一味追求能量密度），扶强扶优等市场化原则；我国电动车行业政策框架已经趋于完善，市场导向逐步交由产业内优质厂商，并尊重消费者的选择。

表 35：我国政策支持优质产能，但不在对技术方向（高能量密度）进行干扰

		节油能力	续航里程	续航里程为主并开始细化	续航里程为主的不定额补贴标准	坚持扶优扶强，但技术指标上限不做调整
实施年度		2009	2013	2017	2018	2019
政策文件		开展新能源汽车示范推广试点工作通知	继续开展新能源汽车推广应用的通知	关于调整新能源推广应用财政补贴政策的通知	关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知	关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知
补贴标准	BEV	最大功率比	续航里程	续航里程、电池系统能量密度、百公里耗电量	续航里程、电池系统能量密度、百公里耗电量	安全性，续航里程、电池系统能量密度
	PHEV	节油率	纯电续航里程	纯电续航里程、燃料消耗水平	纯电续航里程、燃料消耗水平	安全性，纯电续航里程、燃料消耗水平
	FCEV	最大功率比	-	电池系统额定功率、纯电续航里程	电池系统额定功率、纯电续航里程	细则另行公布

数据来源：东方汽车网，东方证券研究所

表 36：2019 年我国新能源乘用车补贴整体下滑 50% 上下（万元）

年份	车辆类型	纯电动续驶里程 R（工况法、km）							
		80≤R<100	100≤R<150	150≤R<200	200≤R<250	250≤R<300	300≤R<400	R≥400	R≥50
2019 年	纯电动乘用车	/	/	0 (-100%)	0 (-100%)	1.8 (-47%)	1.8 (-60%)	2.5 (-50%)	/
	插电式混合动力	/							
2018 年	纯电动乘用车	/	/	1.5	2.4	3.4	4.5	5	/
	插电式混合动力	/							
2016/2017 年	纯电动乘用车	/	2	3.6	3.6	4.4	4.4	4.4	/
	插电式混合动力	/							

2015 年	纯电动乘用车	3.15	3.15	4.5	4.5	5.4	5.4	5.4	/
	插电式混合动力	/							3.15
2014 年	纯电动乘用车	3.325	3.325	4.75	4.75	5.7	5.7	5.7	/
	插电式混合动力	/							3.325

数据来源：《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》等文件，东方证券研究所

2019 年新能源汽车补贴政策更加贴近市场和消费者。

总体来看，新能源汽车推广应用补贴标准具有以下特点：

- (1) 安全第一，技术指标上限不做调整（乘用车维持 160wh/kg）；
- (2) 更加市场化，鼓励新能源车的消费。2019 年起对符合公告要求但未达到 2019 年补贴技术条件的车型产品也纳入推荐车型目录；另外电池等核心技术的方向和路径交由各大厂商/市场进行自主选择；
- (3) 取消地补，过渡期后不再对新能源汽车（新能源公交车和燃料电池汽车除外）给予购置补贴，转为用于支持充电（加氢）基础设施“短板”建设和配套运营服务等方面。如地方继续给予购置补贴的，中央将对相关财政补贴作相应扣减。
- (4) 补贴在 2018 年基础上退坡 50% 上下，并设置过渡期，新能源汽车补贴 2020 年完全取消。

表 37：2019 年补贴退坡后，主流车型面临 5-10 万价格压力（万元）

车型	级别	补贴前售价	18 年补贴后售价	18 年补贴额	19 年补贴额	19 年补贴新政下的理论售价	补贴退坡幅度
北汽 EC 系列	A00	12.49	6.88	5.61	0	12.49	100%
奇瑞 EQ 系列	A00	13.91	6.98	6.93	1.3	12.61	81%
众泰 E200	A00	12.58	6.39	6.19	1.3	11.28	79%
比亚迪元	A0	16.42	8.99	7.43	1.44	14.98	81%
北汽 EX 系列	A0	19.34	8.94	10.4	0	19.34	100%
传祺 GE3	A0	22.97	13.79	9.18	2.5	20.47	73%
瑞虎 3Xe	A0	18.33	10.03	8.3	1.6	16.73	81%
荣威 ei5	A	21.88	13.88	8	1.62	20.26	80%
北汽 EU 系列	A	23.67	14.59	9.08	2.25	21.42	75%
帝豪	A	21.58	14.08	7.5	1.44	20.14	81%
比亚迪 E5	A	22.57	13.49	9.08	2.25	20.32	75%
荣威 Marvel X	B	37.13	28.88	8.25	2.25	34.88	13%
腾势	B	39.63	31.38	8.25	2.5	37.13	70%

蔚来 ES8 C 45.2 38.45 6.75 1.15 44.05 83%

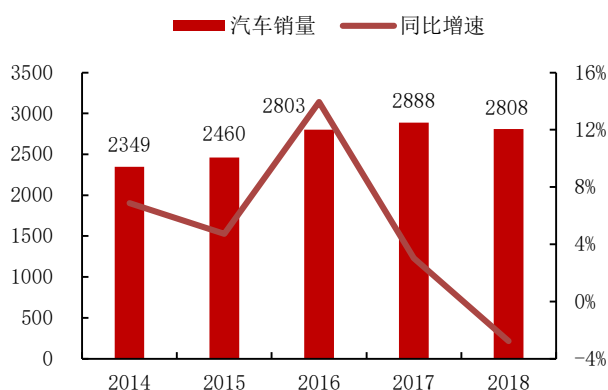
数据来源：汽车之家，东方证券研究所

6.1.2 19 年我国新能源汽车仍有望保持 30% 的增长

传统汽车出现下滑，新能源车持续高增长。

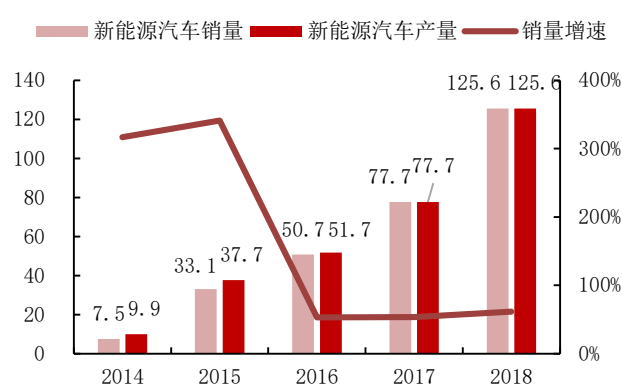
2018 年成为汽车行业历史拐点，自 1990 年始增速波动式下滑终于跌破零点，2018 年中国汽车销量为 2808.1 万，同比减少-2.76%。新能源汽车演绎寒冬艳阳天，增速同比上涨 840bp，成为市场一大亮点，根据中汽协于 1 月 14 日发布的全年汽车产销数据，2018 年新能源汽车产销分别完成 127 万辆和 125.6 万辆，同比增长 59.9%和 61.7%。其中纯电动汽车产销分别完成 102.4 万辆和 98.4 万辆，比上年同期分别增长 57%和 50.8%；插电式混合动力汽车产销分别完成 23.18 万辆和 27.1 万辆，同比增长 86%和 118%。

图 72：中国汽车销量（万台）及增速（%）



数据来源：中汽协，东方证券研究所

图 73：中国新能源车产销（万台）及增速（%）



数据来源：中汽协，东方证券研究所

2019 年新能源车销售有望达到 160 万。

2018 年 4 月 1 日起，《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》正式实施，标志着年度生产量或进口量在 3 万以上的中大型车企进入积分考核，新能源汽车行业引导政策也从鼓励性转向强制性。以目前 3 万辆的门槛来看，至少有 10 家以上的企业被纳入考核范围。根据双积分制要求，2020 年新能源汽车积分比例要达到 12%，我们假设 2019 年至少达到 10%，则根据目前乘用车产销水平，预计 2019-2020 年我国乘用车市场有望保持在 2800 万左右水平，那么对应积分应为 280 万分，而行业负积分为 120 万左右（只考虑前十大负积分企业），那么按单车平均积分为 3 分进行计算，对应新能源乘用车的产量约为 130+万辆，考虑新能源乘用车在新能源车中的占比（7-8 成），那么理论上算，预计 19 年新能源车产量有望达到 170 万台左右的水平。

但是，目前新能源积分处于供大于需的状态，新能源积分交易价格也非常便宜，双积分的刺激效果也大打折扣；目前国家相关部门也在酝酿双积分政策的修改和完善办法；综合上述各方因素，19 年新能源车销量有望达到 160 万辆，同比增长 30%；

表 38：受双积分制影响的乘用车企业（在我国产销）名录

类别	企业名称	乘用车产量 (辆)	类别	企业名称	乘用车产量 (辆)
国产	一汽海马汽车有限公司	59189	国产	江西昌河铃木汽车有限公司	31553
国产	江铃汽车股份有限公司	57987	国产	北京宝沃汽车有限公司	29193
国产	广汽三菱汽车有限公司	57006	国产	河北长安汽车有限公司	28461
国产	一汽吉林汽车有限公司	52900	国产	观致汽车有限公司	24185
国产	重庆力帆汽车有限公司	49138	进口	一汽进出口汽车有限公司	50662
国产	四川野马汽车股份有限公司	40938	进口	福田汽车（中国）有限公司	49768
国产	东风裕隆汽车有限公司	40083	进口	斯巴鲁汽车（中国）有限公司	45118
国产	北汽（广州）汽车有限公司	37166	进口	大众汽车（中国）销售有限公司	35112
国产	郑州日产汽车有限公司	35800	进口	克莱斯勒（中国）汽车销售有限公司	29653
国产	北汽福田汽车股份有限公司	35514	进口	沃尔沃汽车销售（上海）有限公司	17357
国产	一汽夏利汽车股份有限公司	34741	进口	日产（中国）投资有限公司	14548
国产	东风雷诺汽车有限公司	33255	进口	三菱汽车销售（中国）有限公司	13030

数据来源：乘联会，东方证券研究所

6.1.3 新能源车理论电力需求测算

2020 年行业对电池的需求有望达到 160GWh；

整体来看，2018 年新能源总计销售 126 万台左右，其中乘用车合计销售 105 万，商用车合计销售 20 万台；我们假设 19/20 年，新能源车合计达到 160/200 万台左右的水平，其中乘用车 125/150 万台左右，商用车 35/50 万台左右；带电量方面，我们假设 19/20 年，乘用车（纯电）的带电量分别为 53/60KWh 左右，大巴车（纯电）在 195/200KWh，专用车带电量在 55KWh 左右；再结合插电车的销量水平及带电量水平，那么可以估算出 19/20 年行业整体的带电需求在 120/180GWh 左右的水平；

表 39：19/20 年我国新能源车总带电量需求有望达到 120/180GWh

	2017	2018	2019E	2020E
总销量	79.4	126	160	200
乘用车销量	65.2	105	125	150
商用车		20	35	50
乘用车带电量（纯电）	40	46.5	53	60
大巴带电量（纯电）	152	175	195	220
专用车带电量	50	50	55	55
总带电量测算（GWh）	44	80	115	160

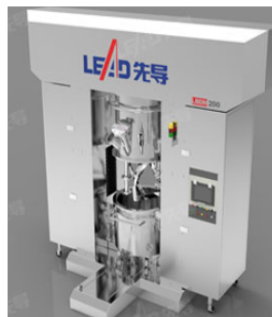
数据来源：wind，中汽协，东方证券研究所（注：表中只列示部分关键指标）

6.2 锂电设备—先导锂电设备名录

（1）制浆工程-搅拌机

公司搅拌机产品应用于锂电产线的浆料生产线,可实现自动投料;公司产品除了粉料的计量与输送,双动力搅拌分散混合系统等基础配置外,可以选配 MES 系统数据追溯等扩展包,并具备搅拌处理量的定制能力;

图 74: 制浆工程核心设备-搅拌机



■ 基本参数

- 容积: 1500L
- 公转转速: 5-16rpm
- 分散盘直径: 300mm。
- 外形尺寸: 5500*3400*5800mm
- 分散盘转速: 330-1300rpm

■ 标准配置

- 正负极粉料计量和输送系统
- 正负极溶液计量和加注系统
- 正负极浆料输送系统
- 正负极溶剂计量和加注系统
- 双动力搅拌分散混合系统

■ 可选配置

- 搅拌处理量可按要求定制
- MES系统数据追溯功能

数据来源: 公司官网, 东方证券研究所

(2) 制片工程-涂布机, 辊压分条一体机, 极片/隔膜分条, 模具式/激光极耳成形, 制片机、极片分切机

公司产品可以覆盖整个制片工程, 其中核心设备如涂布机除了基本配置外, 可以选配 CCD 宽度检测调节功能, NMP 检测系统及回收系统, 极片干湿厚双重测厚系统, 可对应间歇涂布、条纹涂布等多种规格, 烘箱及极片表面温度双重检测功能等检测单元/智能测厚功能, 可以更好地保证尺寸、重量等在设计规格范围内, 为后一步工序做好前期准备。

图 75: 制片工程核心产品-涂布机, 辊压分条一体机, 极片/隔膜分条, 模具式/激光极耳成形, 制片机、极片分切机



数据来源: 公司官网, 东方证券研究所

(3) 制芯工程-方形铝壳, 圆柱, 方形软包卷绕机, 叠片机

公司各款卷绕设备可以适用于方形铝壳, 圆柱, 方形软包电池等主流电池制芯工程, 可以实现正负极片和隔膜主动放卷, 经过自动纠偏, 自动张力控制后, 与隔膜一同按照工艺要求进行自动卷绕。

除基础配置以外，还可选配 CCD 极片隔膜对齐度在线检测功能，极片切断贴保护膜功能，极片坏品不带隔膜单卷功能，隔膜自动换卷功能，毛刷除尘、高压除尘，FFU 空气净化等系统。

图 76：制片工程核心产品—各类卷绕机产品/叠片机

制芯工程-方形铝壳卷绕机： 		基本参数	- 设备外形：5600*2550*2700 - 单机产能：6PPM（极片长≤6000mm） - 适用电芯尺寸：W:80-180mm,H:90-220mm,T:10-30mm。	- 卷绕方向：逆时针卷绕。 - 卷绕对齐度：±0.3mm。 - 极片切断位置精度：±0.5mm。
制芯工程-18650/21700圆柱电芯卷绕机： 		基本参数	- 设备外形：5500*2550*2350 - 单机产能：Max.30PPM（极片长≤750mm） - 适用电芯尺寸：OD:17-22mm,H:61-70mm	- 卷绕方向：顺时针卷绕 - 卷绕对齐度：±0.3mm - 极片切断位置精度：±0.5mm
制芯工程-方形软包电芯卷绕机： 		基本参数	- 设备外形：6000*2500*2300 - 单机产能：Max.12.5PPM - 适用电芯尺寸：W:30-110mm,H:50-160mm,T:2-10mm	- 卷绕方向：逆时针卷绕 - 卷绕对齐度：±0.3mm - 极片切断位置精度：±0.5mm
叠片机-方形软包电芯卷绕机： 		基本参数	- 设备外形：7150*3150*2400mm - 叠片效率：0.5-0.6s/pcs - 适用电芯尺寸：W:80-200mm,H:100-250mm	- 极片端面齐精度：±0.3mm - 叠片方式：Z字型叠片、卷绕、制袋

数据来源：公司官网，东方证券研究所

(4) 组工程-转接激光焊接机，包膜机，入壳机，顶盖激光焊接机，气密性检测机，真空干燥线，注液机，极耳超声波焊接机，配对机，电芯液压机，预热隧道炉；

图 77：组工程核心设备—转接激光焊接机，包膜机，入壳机，顶盖激光焊接机，气密性检测机，真空干燥线，注液机等



数据来源：东方证券研究所

(5) 检测工程-全自动化成分容线-补液机，密封钉焊接机，气密性测试机，OCV 检测设备，DCIR 检测设备，分选设备，包膜机，化成&分容柜，货架（常温/高温），拔钉机及插钉机

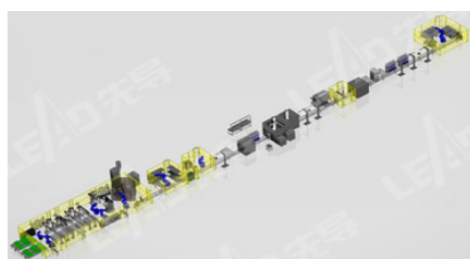
检测工程中的核心装备，比如化成分容柜（能量回收型设备）可兼顾化成及分容两个工序工艺，对电芯进行充放电，扩大电池容量及容量测试，宽范围高精度，兼容目前市场所有材料的电芯设计，

可依据用户需要选配五面半封闭、自主专利烟感装置、特殊消防系统，以实现不停产自动消防灭火。该系统各组件设计模块化，方便快速调节并支持不停线换型。同时可以选配多路负压系统，能量回馈型电源，五面半封闭式柜体，消防等系统。

(6) 模组&pack 组装工程-方形电池模组自动化装配生产线，方形电池 pack 装配生产线

方形电池模组自动化装配生产线包括从电芯上料、清洗涂胶、侧板焊接、极柱激光焊到模组测试下线等工艺，可完成从电芯到模组的自动化装配。而方形电池 pack 装配生产线包括从 pack 箱体上线、模组紧固、配件装配、箱体紧固到 pack 测试下线等工艺，完成从模组到 pack 包的装配生产。

图 78：模组&pack 组装工程-方形电池模组自动化装配生产线，方形模组电池包的装配生产线



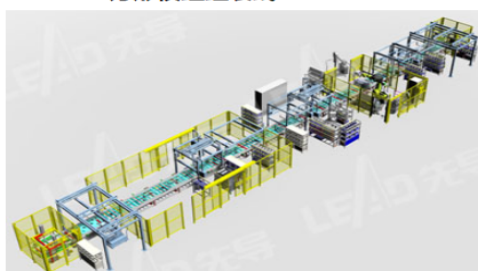
方形模组组装线

■ 基本参数

- 电芯节拍时间：3秒/个
- 模组节拍时间：35秒/个（8个电芯）
- 产线良品率：≥99%
- 产线稼动率：≥95%

■ 标准配置

- 电芯自动上料及扫码检测
- 电芯堆叠
- busbar激光焊接
- 电芯等离子清洗
- 侧板CMT/激光焊接
- EOL测试
- 电芯双组份涂胶
- CCD拍照定位



方形pack组装线

■ 基本参数

- 产能：≥10JPH
- 产线良品率：≥99%
- 产线稼动率：≥95%

■ 标准配置

- 下箱体上线
- 铜排安装
- 上盖安装
- 模组自动入箱
- 线束连接
- 充放电测试
- 模组自动拧紧
- EOL测试
- 气密性测试

数据来源：公司官网，东方证券研究所

七、风险提示

(1) 新能源车政策波动风险

由于新能源车的发展受政策和经济波动影响较大，对政府的补贴支持有一定的依赖性，而政府补贴政策容易受到宏观经济等因素的影响，经济疲弱就容易引致补贴力度的收紧，补贴政策变化造成新能源车行业的周期性波动，从而对公司产生一定影响。

(2) 锂电厂商扩产不及预期

由于公司主导产品—锂电装备是直接应用于锂电的生产和制造的各个环节中的，因此下游厂商的扩产及技术迭代带来的升级换代对设备的需求影响较大。由于锂电池行业本身存在结构性过剩问题，补贴的退坡使得产业链资金压力趋近。在这样的背景下，如若下游客户如 CATL，BYD 或其他二三线厂商扩产计划缩减或延后，将会对公司锂电设备产生一定影响。

(3) 光伏产业政策波动/及海外扩展风险；

由于太阳能光伏行业受政策和经济波动影响较大，光伏发电仍然依赖政府的补贴支持，政府补贴政策容易受到宏观经济等因素的影响，经济疲弱就容易引致补贴力度的收紧，补贴政策变化造成光伏行业周期性波动，从而对公司产生一定影响。另一方面，由于国内需求限制，将倒逼国内企业积极布局海外。因此存在海外市场/政府针对中国光伏产品采取“双反”等限制措施的风险

(4) 光伏组件扩产不及预期风险；

公司组件产线的下游主要为协鑫等组件制造产商，而在光伏技术发展的过程中，技术导向和政策指引会对组件产生一定影响（比如重新摸索技术路径），从而影响扩产进度，造成扩产计划不及预期。

附表：财务报表预测与比率分析

资产负债表						利润表					
单位:百万元	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	单位:百万元	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	867	1,483	2,365	3,136	4,239	营业收入	2,177	3,890	5,109	6,915	8,695
应收账款	897	710	886	1,175	1,477	营业成本	1,281	2,370	3,090	4,187	5,268
预付账款	79	49	62	82	103	营业税金及附加	20	30	46	66	80
存货	2,559	2,413	2,989	3,970	4,995	营业费用	84	123	160	215	271
其他	644	1,900	2,336	3,053	3,803	管理费用	251	515	603	798	1,036
流动资产合计	5,046	6,556	8,638	11,416	14,617	财务费用	(6)	15	22	21	21
长期股权投资	0	0	0	0	0	资产减值损失	46	35	11	10	10
固定资产	209	417	530	649	817	公允价值变动收益	0	0	0	0	0
在建工程	96	121	191	246	241	投资净收益	9	6	6	6	6
无形资产	165	162	154	145	136	其他	95	162	162	162	162
其他	1,136	1,169	1,122	1,118	1,114	营业利润	604	969	1,345	1,786	2,175
非流动资产合计	1,605	1,869	1,997	2,158	2,308	营业外收入	30	11	11	11	11
资产总计	6,651	8,426	10,635	13,574	16,925	营业外支出	11	142	142	142	142
短期借款	50	468	468	468	468	利润总额	623	839	1,214	1,655	2,044
应付账款	644	1,169	1,524	2,024	2,547	所得税	85	96	139	190	235
其他	3,014	2,871	3,618	4,653	5,735	净利润	537	742	1,074	1,465	1,810
流动负债合计	3,708	4,509	5,610	7,145	8,750	少数股东损益	0	0	0	0	0
长期借款	70	257	405	554	703	归属于母公司净利润	537	742	1,074	1,465	1,810
应付债券	0	0	0	0	0	每股收益（元）	0.61	0.84	1.22	1.66	2.05
其他	90	218	64	64	64	主要财务比率					
非流动负债合计	160	475	469	618	766		2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
负债合计	3,869	4,983	6,079	7,763	9,516	成长能力					
少数股东权益	0	0	0	0	0	营业收入	101.8%	78.7%	31.3%	35.4%	25.7%
股本	440	882	883	883	883	营业利润	124.2%	60.4%	38.7%	32.8%	21.8%
资本公积	1,405	982	1,019	1,019	1,019	归属于母公司净利润	84.9%	38.1%	44.7%	36.4%	23.5%
留存收益	938	1,579	2,653	3,909	5,506	获利能力					
其他	0	0	0	0	0	毛利率	41.1%	39.1%	39.5%	39.4%	39.4%
股东权益合计	2,782	3,442	4,556	5,811	7,409	净利率	24.7%	19.1%	21.0%	21.2%	20.8%
负债和股东权益	6,651	8,426	10,635	13,574	16,925	ROE	28.8%	23.9%	26.9%	28.3%	27.4%
现金流量表						ROIC	26.9%	24.6%	25.1%	26.0%	25.2%
单位:百万元	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	偿债能力					
净利润	537	742	1,074	1,465	1,810	资产负债率	58.2%	59.1%	57.2%	57.2%	56.2%
折旧摊销	32	45	43	53	64	净负债率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
财务费用	(6)	15	22	21	21	流动比率	1.36	1.45	1.54	1.60	1.67
投资损失	(9)	(6)	(6)	(6)	(6)	速动比率	0.67	0.92	1.00	1.04	1.10
营运资金变动	(120)	(537)	(110)	(482)	(503)	营运能力					
其它	(403)	(307)	(62)	10	10	应收账款周转率	4.0	4.8	6.4	6.7	6.5
经营活动现金流	31	(48)	960	1,060	1,396	存货周转率	0.7	1.0	1.1	1.2	1.2
资本支出	(193)	(260)	(213)	(214)	(214)	总资产周转率	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
长期投资	0	0	0	0	0	每股指标（元）					
其他	(152)	270	6	6	6	每股收益	0.61	0.84	1.22	1.66	2.05
投资活动现金流	(345)	10	(207)	(208)	(208)	每股经营现金流	0.04	-0.05	1.09	1.20	1.58
债权融资	70	207	149	149	149	每股净资产	3.16	3.91	5.17	6.60	8.41
股权融资	1,354	56	1	0	0	估值比率					
其他	(779)	485	(22)	(230)	(234)	市盈率	49.7	36.0	24.9	18.2	14.8
筹资活动现金流	645	748	129	(81)	(85)	市净率	9.6	7.8	5.9	4.6	3.6
汇率变动影响	0	1	0	0	0	EV/EBITDA	41.3	25.3	18.5	14.0	11.5
现金净增加额	331	710	881	771	1,103	EV/EBIT	43.4	26.4	19.0	14.4	11.8

资料来源：东方证券研究所

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888*1131

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

Email：wangjunfei@orientsec.com.cn

