



Research and
Development Center

锂电设备行业专题之三：后道设备

机械设备

2021年12月04日

证券研究报告

行业研究

行业周报

机械设备

投资评级

上次评级

罗政 机械设备行业首席分析师

执业编号: S1500520030002

邮箱: luozheng@cindasc.com

刘卓 机械设备行业分析师

执业编号: S1500519090002

联系电话: 010-83326753

邮箱: liuzhuoa@cindasc.com

信达证券股份有限公司

CINDA SECURITIES CO., LTD

北京市西城区闹市口大街9号院1号楼

邮编: 100031

锂电设备行业专题之三：后道设备

2021年12月04日

本期内容提要:

- **本周专题:** 锂电池生产后道工序是电芯制造完成后的工序,是成套锂电池制造工艺中的最后一道关键工艺步骤,直接决定电池成品率和最终品质,主要是完成电芯的激活、检测和品质判定,具体包括电芯的化成、分容、检测、静置、分选等工作。化成环节的核心在于形成的SEI膜。化成工序中保证温度和电流控制精度、一致性和稳定性对于锂电池内部SEI膜的形成具有决定性的影响,SEI膜决定了锂电池的循环寿命,自放电以及低温性能等关键指标。分容和检测的核心在于精确的容量分析和检测,以用于分选出性能一致的电芯。锂电后道设备是锂电生产后道工序中所需要用到的设备,包括充、放电设备(充电机、放电机电机、充放电机电机)、电压/内阻测试设备、不良品排除设备、分选设备、自动化物流设备等。充放电机电机是锂电后道工序中的核心设备。随锂电产业快速发展,锂电后道设备逐渐从简单的功能实现,转向持续提升设备智能化水平、精度、标准化程度以及生产过程的节能环保,以满足下游锂电池对大容量、大功率、高性能、高稳定性的需求。因此锂电后道设备的更新换代速度也在加快,从过去5-8年周期到目前3-5年周期。2020年锂电设备市场规模达到267亿元,同比增长26.9%。按照后道设备价值量占比1/3估算,2020年锂电后道设备市场规模达到约90亿,有望继续保持高增长。锂电产业链降本趋势带动下,锂电后道工艺的趋势是智能化、高精度和标准化,同类产品升级迭代趋势明显加快,锂电后道设备的技术壁垒将持续提高,行业集中度趋于提升。
- **本周核心观点:** (1) 全面把握高端制造、智能制造主题,围绕工业装备数字化、工业互联自动化的大方向优选标的。重点推荐工业机器人国产龙头品牌埃斯顿、工业控制装置优势品种川仪股份,激光产业用控制系统柏楚电子等,关注工业自动化链条上优质标的埃夫特、汇川技术、双环传动等,建议关注DCS龙头并切入工业软件体系的中控技术、激光器龙头锐科激光;(2) 把握“碳达峰,碳中和”主线,光伏设备领域,工艺迭代呈现加速趋势,高成长的贝塔叠加工艺更迭带动的设备更替需求,捷佳伟创、奥特维等公司持续推荐;锂电设备处在行业扩容的大赛道上,行业景气度抬升,设备公司具备贝塔属性,持续关注克来机电、先导智能等;核电领域,我们坚定认为核电是实现碳中和不可或缺的环节,重点推荐江苏神通、中密控股等;(3) 把握低估值高成长逻辑主线,重点推荐板式家具设备龙头弘亚数控,防爆电器龙头华荣股份,电驱减速箱齿轮龙头双环传动,消防报警系统龙头青鸟消防、透平机械龙头陕鼓动力、动力系统测试设备龙头联测科技、自行车ODM企业久祺股份、智能电网设备企业申昊科技等;(4) 考虑细分赛道上的长期稳定性和成长性,继续重点推荐广电计量、斯莱克、谱尼测试、龙马环卫、震安科技、豪迈科技、科德数控等,关注华测检测、安车检测、捷昌驱动、安徽合力等。
- **风险因素:** 全球疫情加速扩散,海外复工复产之后需求提振低于预期,国内后续经济增长乏力。

目录

锂电设备行业专题之三：后道设备.....	4
锂电后道工序对电池生产至关重要.....	5
锂电后道核心设备是充放电机.....	6
锂电后道设备趋势是智能化、高精度、标准化.....	8
锂电后道设备市场规模近百亿，有望保持高增.....	11
锂电后道设备市场集中度有望持续提升.....	12

表目录

表 1：杭可科技 OCV 测试设备和 DCIR 测试设备核心性能指标及参数.....	7
表 2：锂电后道设备主要企业.....	12
表 3：锂电后道设备核心技术指标对比.....	14

图目录

图 1：锂电池生产后道工序.....	4
图 2：锂电池生产后道核心工序的重要意义.....	5
图 3：锂电后处理系统结构.....	6
图 4：锂电后道核心设备充放电机.....	6
图 5：杭可科技 OCV 测试设备图示.....	7
图 6：杭可科技 DCIR 测试设备图示.....	7
图 7：杭可科技方形锂电池后道自动化产线.....	8
图 8：串联化成分容技术方案的核心优势.....	9
图 9：锂电后道设备变化趋势.....	10
图 10：杭可科技锂电后道设备核心技术持续升级.....	11
图 11：2013-2020 年我国锂电设备市场规模及同比变化.....	12
图 12：广州擎天可以提供动力电池全自动后处理系统.....	13
图 13：先导泰坦锂电后道设备产品线较全.....	13
图 14：星云股份锂电池测试解决方案.....	14
图 15：杭可科技收入及市占率变化（亿元）.....	15
图 16：2020 年锂电后道设备主要企业市场份额.....	15

锂电设备行业专题之三：后道设备

锂电池生产后道工序是电芯制造完成后的工序，主要是完成电芯的激活、检测和品质判定，具体包括电芯的化成、分容、检测、静置、分选等工作。经过后处理，电芯达到可使用状态。

①化成：化成的原理就是激活电芯（使电池中活性物质借第一次充电转成正常电化学反应，并使电极主要是负极表面生成有效钝化膜或SEI膜），使电芯具有存储电的能力，类似于硬盘的格式化。

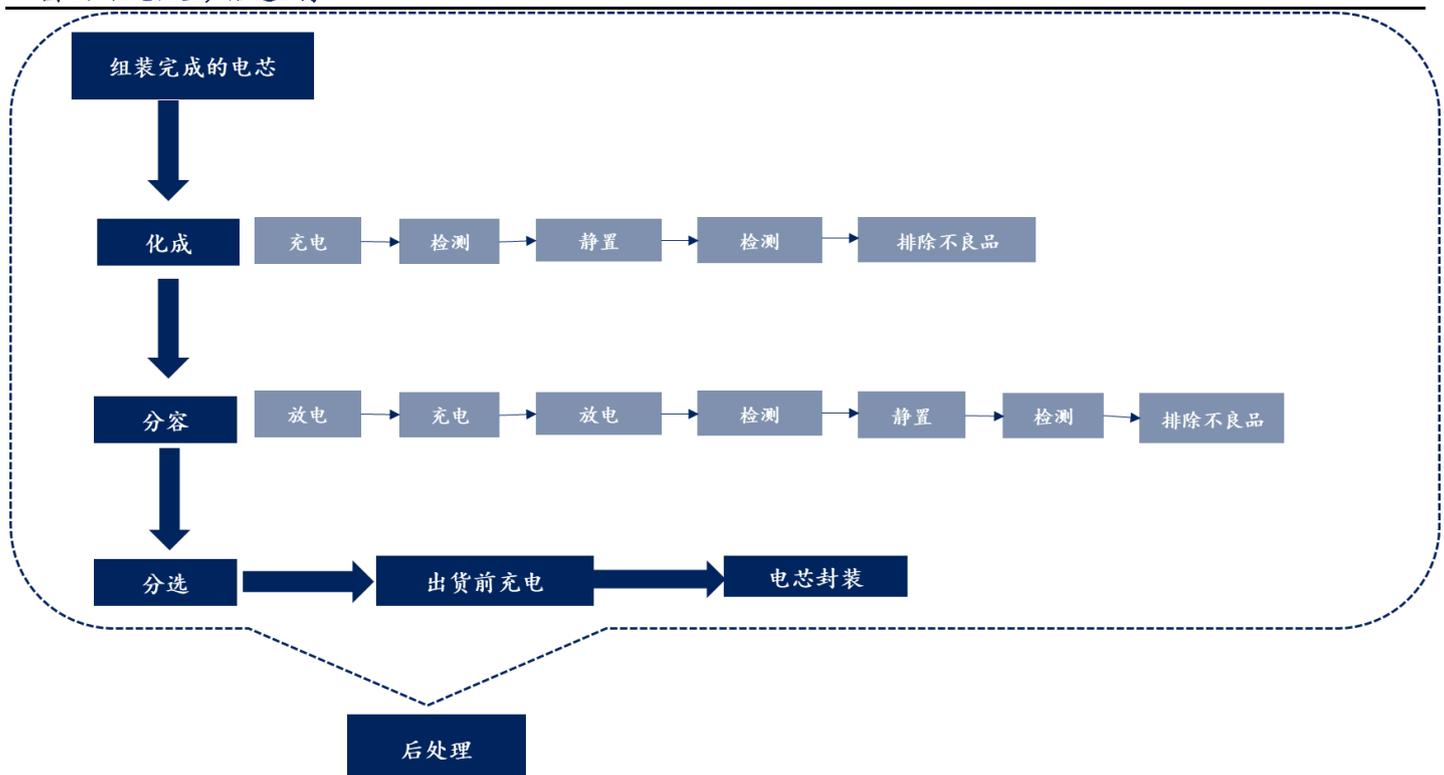
②分容：即“分析容量”，又叫分容测试，就是将化成好的电芯按照设计标准进行充放电，以测量电芯的电容量。分容需要对电芯进行一次完整的充电及放电，国外某些电池生产厂家使用单独的充电机和放电机，但在国内，一般使用带有充电和放电功能的充放电机来进行分容。

③检测：锂离子电芯的检测在充电、放电、静置前后均要进行。从检测设备来看，主要由充放电机及专用的检测设备来进行检测。充放电机记录充放电的相关数据和曲线图表，如电流、电压、时间等，以作为计算电芯电容量及评价电芯是否合格、如何分类的依据。在充放电之外，电芯静置前后，电芯还要专门的测试设备的检测，以测试电芯的电压和内阻。电压和内阻同样是评判电芯合格及分选的依据。

④静置：根据工艺的不同分为常温静置和高温静置，静置的时间也根据工艺的需要而有长有短，在静置阶段，电芯处于自放电状态，测试静置前后电芯的电压和内阻，可以更准确地了解电芯的质量。电芯的静置一般需要单独设立符合环境条件的静置仓库。

⑤分选：是对化成、分容好的电芯按一定标准进行分类选择，也称为分档或等级分选，是锂电后道工序中的重要环节。除需要区分合格与否外，锂电池在应用过程中，经常是多节电芯的并联、串联或两者结合，剔除不良品，将电池性能相近的分成一类组装成电池组，有助于电池整体性能的最大发挥。

图 1：锂电池生产后道工序



资料来源：杭可科技招股说明书，信达证券研发中心

锂电后道工序对电池生产至关重要

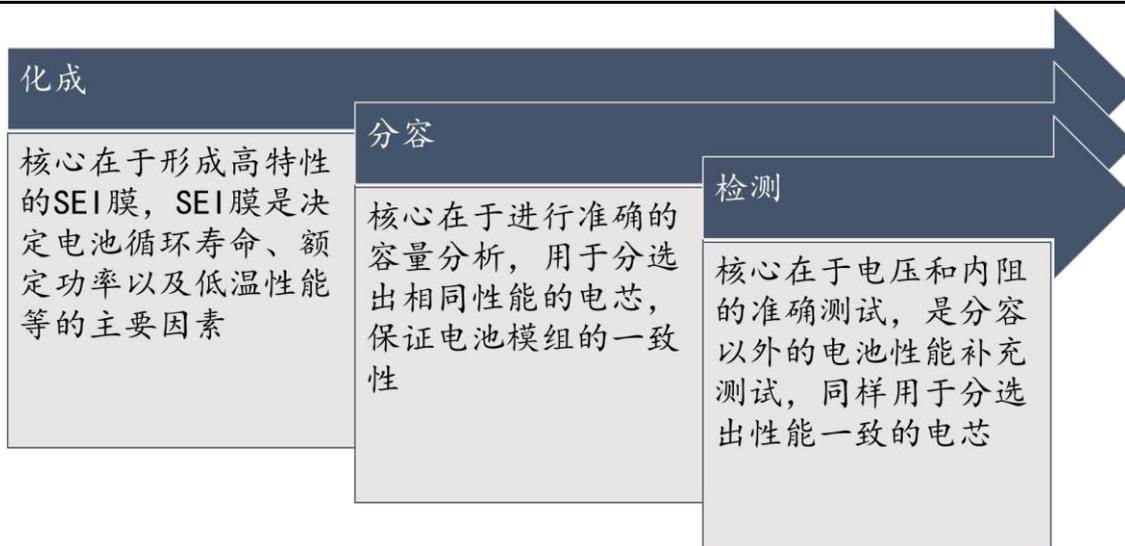
锂电后道工序是成套锂电池制造工艺中的最后一道关键工艺步骤，直接决定电池成品率和最终品质。

化成：核心在于形成的 SEI 膜。 电池充放电都是通过锂离子在负极嵌脱过程而完成的，由于锂离子的嵌入过程必然经过覆盖在碳负极上的 SEI 膜，因此 SEI 膜的特性决定了嵌脱锂以及负极电解液界面稳定的动力学特征，也就决定了整个电池的性能，如循环寿命、自放电、额定速率以及电池的低温性能等。SEI 膜的形成与电解质，溶剂，温度和电流大小等因素密切相关。其中电解质和溶剂属于锂电池材料方面的特性，而温度和电流密度则属于化成设备的范畴。化成工序中保证温度和电流控制精度、一致性和稳定性对于锂电池内部 SEI 膜的形成具有决定性的影响，SEI 膜决定了锂电池的循环寿命，自放电以及低温性能等关键指标。

分容：核心在于准确的分析。 对电芯进行一次完整的充电及放电，计算并记录充放电全过程的电压、电流、恒流充电时间及容量、恒压充电时间及容量、放电时间及容量，充电能量、放电能量、温度等物理量。这些测试数据作为判断电池合格性水平、一致性水平、等级划分、电池配组和制造工艺改善分析等重要环节的基础数据。确保上述数据的准确性、可信赖性是分容设备的最核心任务，在不影响被测电池性能的基础上，真实反映电池性能，避免误测是判断分容设备优劣主要标准之一。分容环节的控制和检测精度、长期稳定性、可靠性、安全性对电池生产制造过程的品质、生产合格率、生产效率和安全生产都具有重要影响。

检测：核心在于电压和内阻的准确测试。 锂电池后处理工序中要经历多次 OCV 测试（开路电压测试）和 IR 测试（交流内部电阻测试）。其目的是在较长的一段时间内，通过改变电池的荷电状态在时间和温度等外部条件作用下，通过测试和分析电池电压和内部电阻来判断电池的内部特性和一致性。因此，OCV/IR 的长时间的测试精度和稳定性的保证能力对电池模组的一致性有重要影响。

图 2：锂电池生产后道核心工序的重要意义



资料来源：信达证券研发中心

锂电后道核心设备是充放电机

锂电后道设备是锂电生产后道工序中所需要用到的设备，包括充、放电设备（充电机、放电机电、充放电机）、电压/内阻测试设备、不良品排除设备、分选设备、自动化物流设备等。自动化物流线并非锂离子电池生产线后处理系统的必要工序，但随着锂电池产业快速发展，自动化物流设备渗透率快速提升。自动化物流节约人力成本，提高效率，而且对人员操作有较大限制的高度、重量、温度、速度等，都大幅放宽，可以有效节约土地、厂房、设备等。

图 3：锂电后处理系统结构



资料来源：信达证券研发中心

充放电机是锂电后道工序中的核心设备。充放电机的最小工作单位是“通道”。在充放电机实际使用中，一个“单元”由一定数量的通道组合而成，工作时为若干个电芯同时进行充电或放电。若干个单元（BOX）组合在一起，就构成了一台充放电机。

图 4：锂电后道核心设备充放电机



箭头所指的单元为一个 BOX，其中包含了若干个通道；6 台相同的 BOX 叠放在一起，并配上电源和外壳支架，构成了一台充放电机。

资料来源：杭可科技招股说明书，信达证券研发中心

检测设备以电压和内阻测试设备为主，杭可科技 OCV 测试设备主要用于锂电池的自动来料、扫码、开路电压测量、交流内阻测量、壳体电压测试，自动下料，可读取 MES 系统信息，也可将测量数据上传 MES 系统。杭可科技 DCIR 测试设备主要由自动上料机构、电池扫码

机构、电池直流内阻测试机构组成，可自动完成电池托盘扫码、直流内阻测试，并自动存储测试数据与上传MES系统。电压和内阻测试设备的核心性能参数包括电压测试范围及精度、电压显示分辨率、温度测试范围及精度等。

图 5：杭可科技 OCV 测试设备图示



资料来源：杭可科技官网，信达证券研发中心

图 6：杭可科技 DCIR 测试设备图示



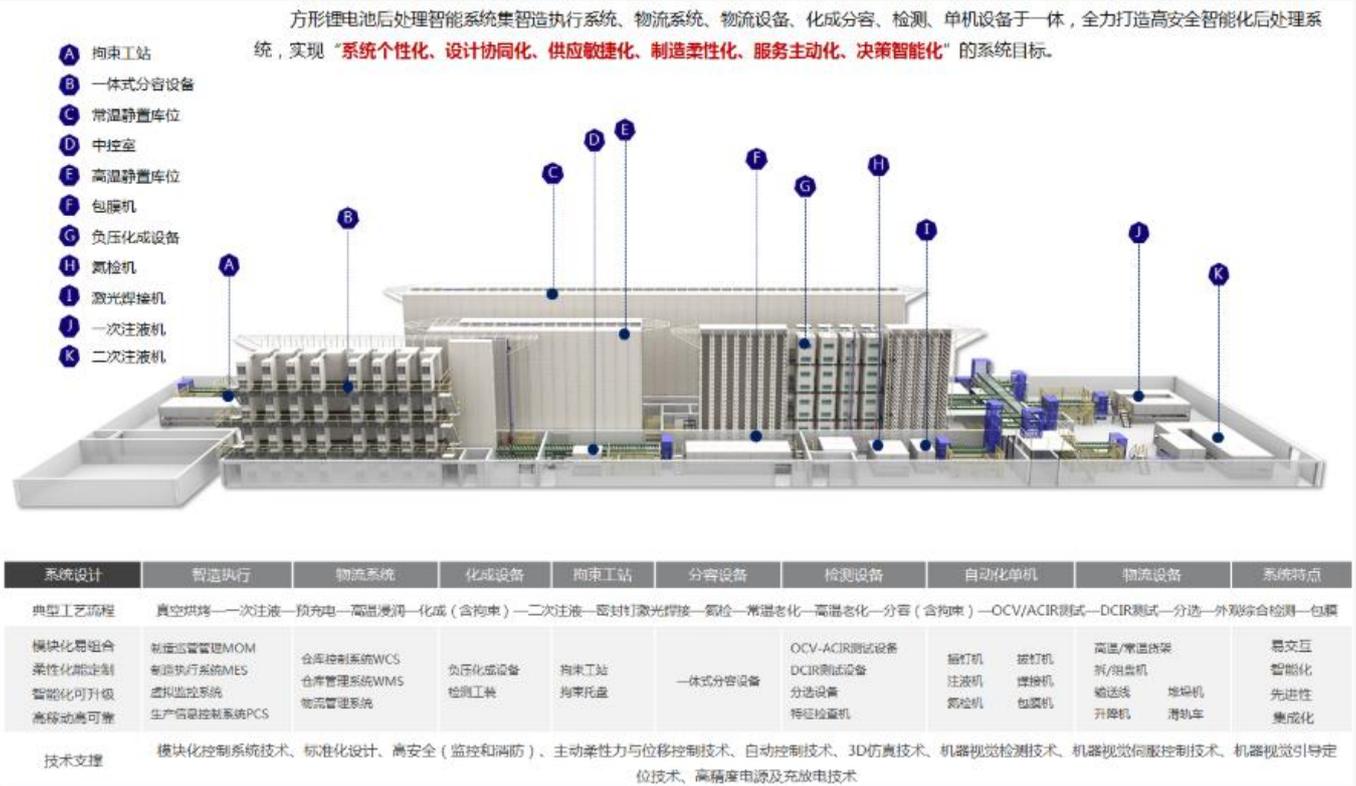
资料来源：杭可科技官网，信达证券研发中心

表 1：杭可科技 OCV 测试设备和 DCIR 测试设备核心性能指标及参数

OCV 测试设备主要参数		DCIR 测试设备主要参数	
性能名称	性能参数	性能名称	性能参数
设备尺寸	1500*1000*2500mm	设备尺寸	1500*1000*2500mm
电压测试范围及精度	0~10V/±0.1mV	电压测试范围及精度	0- 5V/±0.05%FS
电压显示分辨率	0.1μV (0~10V)	电压显示分辨率	0.1mV
电阻测试范围	0μΩ~3KΩ	电流测试范围及精度	0.5-500A /±0.01%FS
电阻显示分辨率/精度	0.1μΩ (3mΩ 量程) /±0.5%rdg/±10dgt	电流显示分辨率	0.1mA
电压重复性测试误差	<±0.1mV	温度测试范围及精度	0-125°C /±1°C
设备产能	≥ 20PPM	测试方式及通道	单托盘测试/72 通道
设备优率	≥99.9%	测试及响应时间	测试时间 20s, 响应时间: ≤20ms

资料来源：杭可科技官网，信达证券研发中心

以杭可科技为代表的国内锂电后道设备领先企业目前已推出锂电后段工艺自动化产线。杭可科技方形锂电池后处理智能系统集成智造执行系统、物流系统、物流装备、化成分容、检测、单机设备于一体，打造出高安全和智能化的后处理系统。

图 7：杭可科技方形锂电池后道自动化产线


资料来源：杭可科技官网，信达证券研发中心

锂电后道设备趋势是智能化、高精度、标准化

随锂电产业快速发展，锂电后道设备逐渐从简单的功能实现，转向持续提升设备智能化水平、精度、标准化程度以及生产过程的节能环保，以满足下游锂电池对大容量、大功率、高性能、高稳定性的需求。因此锂电后道设备的更新换代速度也在加快，从过去 5-8 年周期到目前 3-5 年周期。

锂电后道工艺的自动化和智能化水平趋于提升：目前，我国后处理设备与国外先进设备在自动化水平上有一定的差距。一方面是单台设备的自动化水平不高，很多设备为手动操作或半自动操作；另一方面是物流的自动化水平不高，电芯在充电、放电、静置、检测时，需要人工取、放及搬运。全自动化的后处理设备将在保证生产工艺的基础上，使制造的电芯具有很好的一致性，从而保证锂离子电池具有较高的性能，而且可以极大地提升系统的整体运转效率，提高空间利用率，降低土地、厂房、设备以及人工的投入。

我国锂电池制造业目前阶段位于初级智能和恒定智能之间，而锂电池平均良率已经接近 90%。未来在智能制造的大趋势下，我国锂电池的制造还将进一步减少人工比例，以自动化和智能化的方式不断提升生产效率和产品良率。

锂电后道设备精度将持续提升：后处理系统的主要工序包括充放电及检测，充放电和检测直接决定了锂离子电池的各项性能以及一致性，因此，不断地提高充放电的控制精度与检测精度，是后处理系统发展的必然要求，也是后处理系统设备水平高低的标志。目前，以杭可科技为代表的高水平充放电设备制造企业，可以做到电压控制/检测精度为万分之二、电流控制/检测精度为万分之五的水平。未来，随着技术的发展和锂离子电池产业的推动，后处理系统的控制/检测精度有望进一步提高。

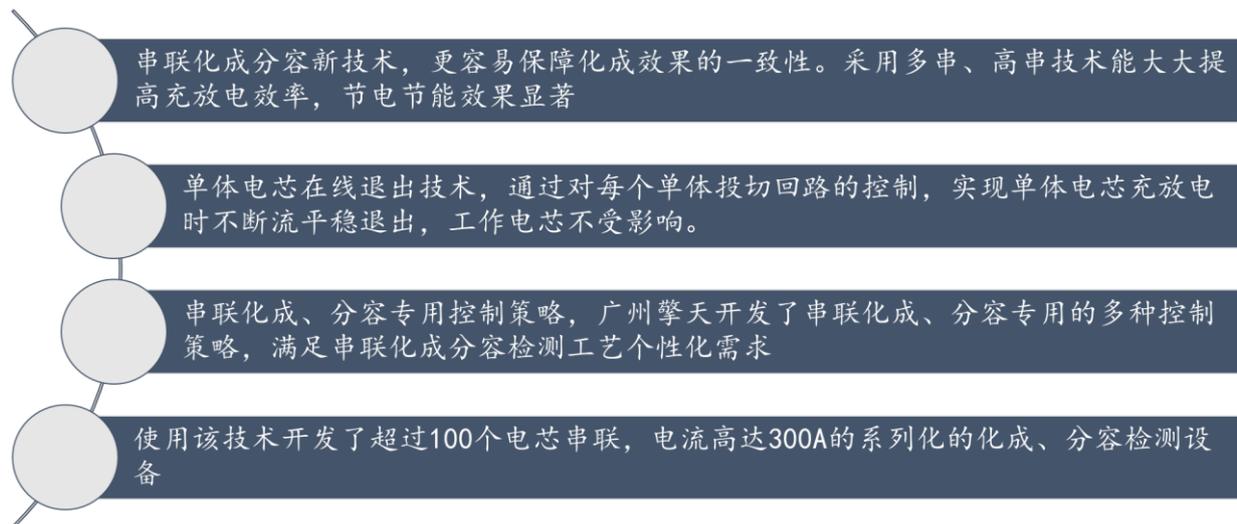
锂电设备标准化程度将会提升：锂电池生产设备制造行业是一个非标准化设备行业，设备的性能、形态、尺寸等需要根据客户生产工艺的要求而定制化设计和制造。定制化虽然可以提高设备的匹配性，但对设备生产厂商设计、制造阶段，在人员组织、设备安排、管理检验等方面，需要增加较高的成本。未来随着锂离子电池标准化水平的不断提高，后处理系统也将对相关的技术规格、设备构成、体系标准进行一定程度的标准化和系列化，从而降低设计、生产的难度和成本，提高设备的通用性。

能量利用效率提升（能量回收）：在后处理系统中，锂离子电芯的化成和分容，都需要对电芯进行充电和放电，虽然单个电芯充放电所耗的电量较低，但巨大的电芯生产数量和数次充放电相乘积，总体的能耗十分惊人。随着节能环保理念的兴起以及技术的发展，提高充电时的能量利用效率并且将电芯放电时释放的电能重新回馈电网，从而实现锂电池制造过程中显著的节能降耗，成为后处理系统的必然发展趋势。

为应对传统电池并联充放电带来的高耗能，国内技术领先企业推出串联化成分容技术方案推出。串联方案可将多电池串联起来，采用一个电源对多个电池进行检测，与并联设备相比可有效提高化成或分容产品的一致性，显著提高能效，同时解决设备结构复杂、故障率高、能源浪费和运营成本高等问题。

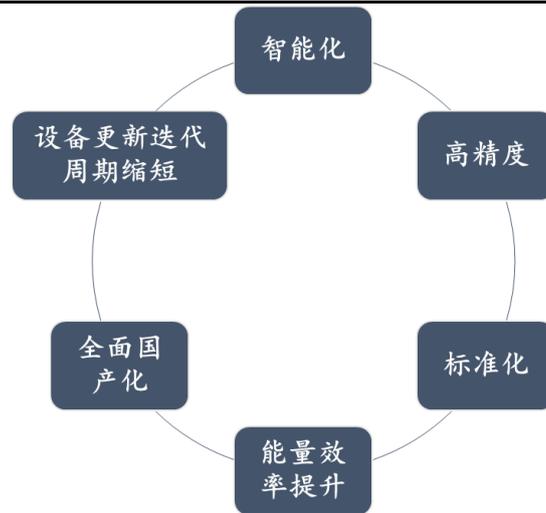
2020年初广州擎天的多串串联化成、分容设备推出，2021年初高串（超过100串）设备再次率先在行业内成功投入运行。高串技术可使化成分容设备拥有串联电池数量多、精度高、三相平衡度优、放电下限低、校准时间短、电芯智能筛选功能等特点，能够更好地提高电芯检测一致性和降低运营成本。从实际运用效果来看，设备电流、电压精度0.05%以上，相比并联电源，全功率充放电效率提高到80%以上、只有一组柜间电缆、相比并联电源现场调试工作量减少80%以上、校准时间相比并联电源节省90%。

图 8：串联化成分容技术方案的核心优势



资料来源：GGII，信达证券研发中心

随国产设备技术进步，有望实现全面国产化。国外设备研发起步早，设备精度高、自动化程度高、性能优越，但其在电池型号变换方面有较大的局限性，设备适用范围窄，与国内较为频繁更换电池型号的生产方式不太符合。国内设备针对我国电池生产的工艺特点而研发制造，适应性强，性价比优势明显。随着国产后处理设备技术水平的提升，将进一步缩小与国外设备的差距。锂电设备有望全面国产化，同时逐步打开海外市场。

图 9：锂电后道设备变化趋势


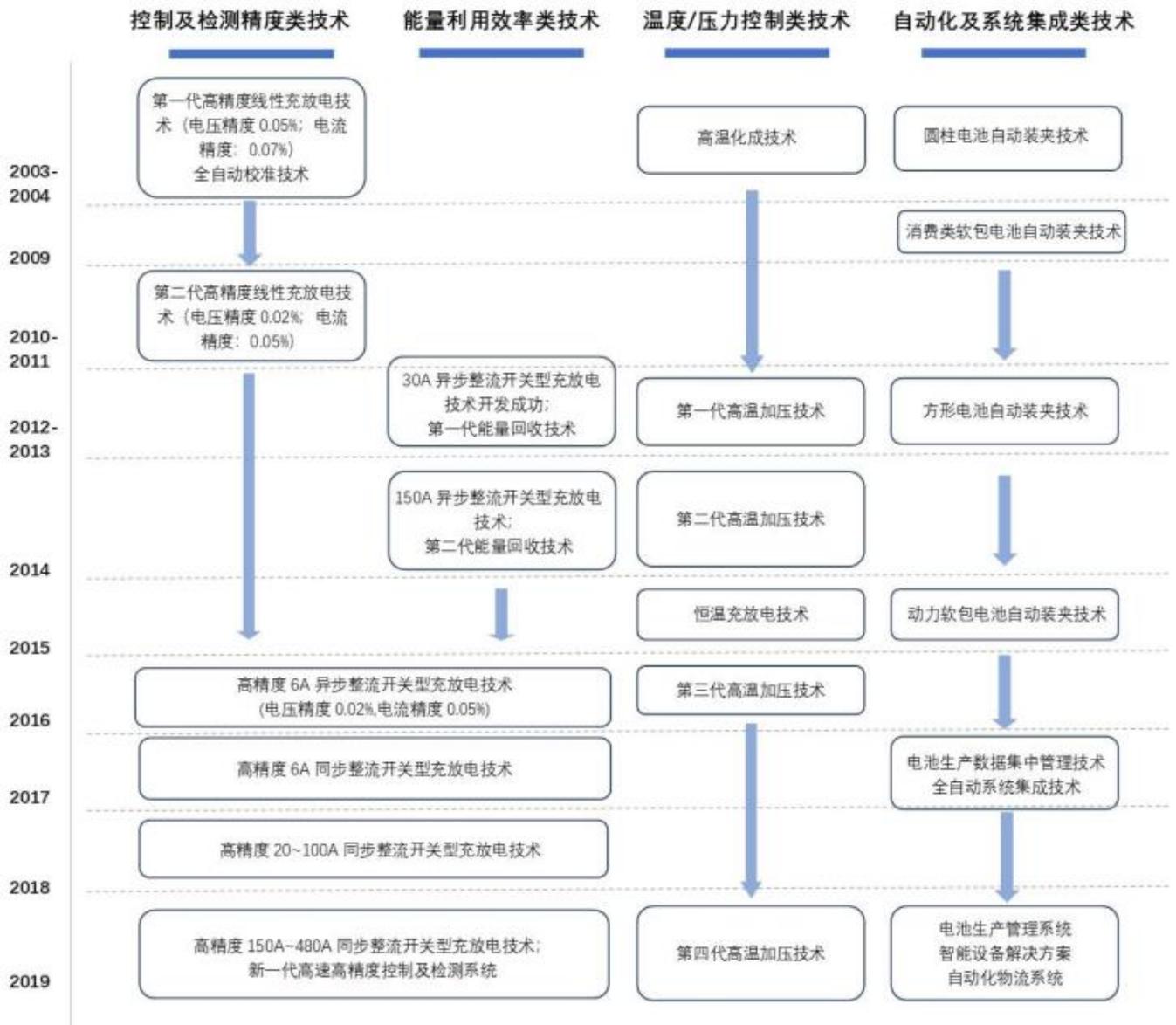
资料来源：信达证券研发中心

以杭可科技为例，过去多年来在锂电后道设备主要技术指标方面均有较快的迭代升级。在控制及检测精度方面，杭可在 2003 年推出第一代高精度线性充放电技术，当时的电压精度和电流精度分别能够做到 0.05% 和 0.07%。随后经过几年的时间推出第二代高精度线性充放电技术。从 2012 年起开始结合第一代能量回收技术，做到检测精度持续优化的同时，提高能量利用效率。2019 年杭可推出高精度 150A-480A 同步整流开关型充放电技术，以及新一代高速高精度控制及检测系统。

后处理设备产业与下游锂离子电池制造产业深度融合、密不可分。杭可通过高控制精度及检测精度的充放电技术，使得电池参数的检测结果更为准确，形成错误判断和分级的几率大大减小，从而提高电池组的一致性，进而使得电池前道工艺中的参数设置、材料配方更为准确，成品率更高，同时也降低了电池生产制造成本。杭可通过能量利用效率类技术使得锂离子电池充放电全过程的节能降耗，显著降低了热量排放，并实现电池放电时的能量回收到电网的功能，从而实现锂电池制造过程中显著的节能降耗。

在温度/压力控制类技术方面，杭可科技 2003 年推出高温化成技术，于 2012 年推出第一代高温加压技术，经过几年的时间，2019 年杭可高温加压技术迭代到第四代。在自动化及系统集成方面，国内技术领先企业从单体设备逐步向系统集成拓展，杭可于 2003 年可以提供圆柱电池自动装夹系统，此后相继推出消费类软包电池自动装夹技术、方形电池自动装夹技术、动力软包电池主动装夹技术，以及电池生产管理系统、智能设备解决方案、自动化物流系统等全自动化后道生产线。

杭可利用温度/压力控制类技术实现自动化的生产方式，将电池的加温加杭可压与化成两个工序融为一个工序，大大减少了电池后处理工艺的时间。高温加压杭可化成技术以及恒温充放电技术对软包电池的各项性能指标都有较好的提升，同时杭可对电池外观的平坦度、厚度等参数有较大改善。杭可运用自动化及系统集成类技术，完成了后处理设备的自动化运行以及杭可对后处理工艺的所有数据进行自动收集、存储、热备份和统计处理，逐步实现生杭可产过程的自动调度，无人化、智能化运行。

图 10：杭可科技锂电后道设备核心技术持续升级


资料来源：杭可科技招股书，信达证券研发中心

锂电后道设备市场规模近百亿，有望保持高增

我国锂电设备制造企业在 2003 年以前较依赖进口，2003 年国内锂电设备进入批量生产阶段，自动夹持式化成检测设备、双面间隙式涂布机、一体式卷绕机等相继推出。2006 年锂电生产设备制造企业开始形成规模，但整体技术水平较弱、自动化程度较低，锂电生产企业的生产模式是半手工半机械化。

2013 年-2017 年，3C 电子对电池高能量密度、安全性等的要求更高，新能源汽车对电池一致性、稳定性和安全性的要求更高，传统半自动化生产模式难以满足这些高品质的需求。一批行业外企业加速进入锂电新市场，带动整个锂电制造设备市场规模的快速扩大。该阶段锂电设备规模扩张增速较大，至 2017 年，国内锂电设备市场规模达到 157.5 亿元，较上年增长 32.4%。

2018 年以来，锂电行业市场整合加快，行业内一批实力相对较弱的企业出现了产能停滞甚至退出市场，行业头部企业仍继续扩张，市场份额进一步向优质的头部企业集中。因此锂电

设备市场规模增速有所回落,但仍然保持稳定增长。至2020年,锂电设备市场规模达到267亿元,同比增长26.9%,在下游市场旺盛需求带动下,增速有所回升。按照后道设备价值量占比1/3估算,2020年锂电后道设备市场规模达到约90亿,有望继续保持高增长。

图 11: 2013-2020 年我国锂电设备市场规模及同比变化



资料来源: GGII, 信达证券研发中心

锂电后道设备市场集中度有望持续提升

锂电后道设备国外企业专注于专机,随国产设备技术进步,国产化持续加快。国外锂电设备制造企业专业分工较细,企业更多从事单一设备的研发生产,如国外生产锂电卷绕设备的企业主要有日本的皆藤、CKD 以及韩国的 Koem;生产涂布设备的企业主要有日本的东芝、富士、东丽、平野等;生产分条设备的企业主要有日本的西村;生产充放电设备的企业主要有日本的片冈、韩国的 PNE 等公司。国外锂电设备制造企业起步较早,日韩等国基础机械加工能力较为突出,其锂电设备制造厂商专业分工较细,积累了较好的技术优势。国外厂商的产品精细化、自动化程度较高,但价格较为昂贵,与国内原材料的适用性较差。

我国锂电设备制造业正处于快速成长期,国内从事相关设备制造的企业较多。但行业内企业大多规模较小,主要从事生产线上的工装夹具及某一工序半自动化设备的制造。规模较大的企业目前也主要专注于锂电生产线上部分设备的生产和销售。目前国内掌握锂离子电池生产线后处理系统技术、生产规模较大的企业主要有杭可科技以及广州擎天实业有限公司、珠海泰坦新动力电子有限公司、广州蓝奇电子实业有限公司、深圳市新威尔电子有限公司等。国内企业所生产的锂离子电池充放电设备种类不尽相同,面向的客户群体及侧重点不一样,具体面向的细分市场有交叉但不完全重合。

表 2: 锂电后道设备主要企业

企业名称	基本情况
韩国 PNEsolution	韩国 PNEsolution 公司成立于 2004 年, KOSDAQ 上市公司。公司位于韩国京畿道水原市, 是韩国最大的二次电池化成/测试产品制造商。公司具有 3 家全资控股子公司, 拥有 10,167 平米研发生产基地、具备 10,000 通道/年以上的化成/测试产品供货能力。其电池化成/测试产品广泛应用于韩国、中国、日本、美国、欧洲。
日本片冈制作所	日本片冈制作所通过延伸高端技术, 为客户提供高稳定性、高可靠性及高精度的生产系统。公司以激光加工系统、二次电池检验系统、太阳能电池制造系统等作为主要产品。同时公司也致力于在生物科学及未来高成长领域进一步发展。公司产品不仅是提供技术和工具, 而是利用高端技术发挥高技术能力, 并运用了 IOT 系统进行综合开发。
杭可科技	杭可科技主要产品为充放电设备和内阻测试仪等其他设备, 其中充放电设备分为圆柱电池充放电设备、软包/聚合物电池充放电设备(包括常规软包/聚合物电池充放电设备和高温高压充放电设备)、方形电池充放电设备。为韩国三星、韩国 LG、日本索尼(现为日本村田)、宁德时代、比亚迪、国轩高科、天津力神等国内外知名锂离子电池制造商配套供应各类锂离子电池生产线后处理系统设备。
广州擎天实业	广州擎天实业有限公司是以中国电器科学研究院有限公司(原广州电器科学研究所)几十年积累的高新技术成果和优秀人才为基础, 严格按现代企业制度组建而成的产业公司, 隶属于中国电器科学研究院有限公司, 是国家高新技术企业, 国家“双高一优”项目。下设电控、电力电子、电工、国际业务四个分公司, 是国内领先国际知名的励磁系统、大功率电源设备、电池检测设备等产品制造商。

珠海泰坦新动力	珠海泰坦新动力电子有限公司是无锡先导智能装备股份有限公司（300450.SZ）的全资子公司，是一家研发、制造能量回收型化成、分容、分选等锂电池后端自动化生产线装备的专业厂家。公司多年来一直致力于能量回收技术及自动化控制技术的研究，现有员工近 800 人，技术团队近 250 人，拥有一批资深的电子电力及自动化研发领域的一流人才。公司研制和运营的主要产品及解决方案有：能量回馈型电池化成分容系统、测试系统、电芯分选系统、全自动锂电池生产解决方案。
广州蓝奇电子	广州蓝奇电子实业有限公司是以生产可充电电池化成检测设备为主的民营高新技术企业，公司成立以来，一直致力于可充电电池化成、检测及实验分析设备的研究、开发和生产，同时与国内多所大学和科研院所有着紧密的合作关系，为公司在激烈的市场竞争中奠定了坚实的基础，现已发展成为大型的可充电电池检测设备研发生产制造商。
深圳市新威尔	深圳市新威尔电子有限公司成立于 1998 年，致力于为全球电池生产企业、新能源汽车生产企业、国家质检部门、院校及科研机构提供高性能电池检测系统、动力电池及储能电池检测系统、节能逆变系统、自动化生产线项目、储能逆变系统、电池生产信息管理系统及电池设备资产管理系统等。
广东利元亨	广东利元亨智能装备股份有限公司主要从事智能制造装备的研发、生产及销售，为锂电池、汽车零部件、精密电子、安防等行业提供高端装备和工厂自动化解决方案。公司主营业务收入来自锂电池制造设备、汽车零部件制造设备及其他领域制造设备，以及相应的配件及服务。

资料来源：相关公司公告，信达证券研发中心

广州擎天技术背景较强，以中国电器科学研究院有限公司（原广州电器科学研究所）几十年积累的高新技术成果和优秀人才为基础，隶属于中国电器科学研究院有限公司。下设电控、电力电子、电工、国际业务四个分公司，是国内领先国际知名的励磁系统、大功率电源设备、电池检测设备等产品的制造商。广州擎天目前能够提供动力电池全自动后处理系统。

图 12：广州擎天可以提供动力电池全自动后处理系统



资料来源：广州擎天官网，信达证券研发中心

先导泰坦（先导智能收购泰坦新动力）目前作为国内锂电后道设备企业之一，产品线较全，涵盖方形、圆柱和软包，以及单体设备和自动化产线。

图 13：先导泰坦锂电后道设备产品线较全



资料来源：泰坦新动力官网，信达证券研发中心

星云股份是国内专注于研发和生产销售锂电池组检测设备、锂电池组智能制造解决方案等产品的高新技术企业。公司在锂电后道充放电和测试环节有一定优势。

图 14：星云股份锂电池测试解决方案


资料来源：星云股份官网，信达证券研发中心

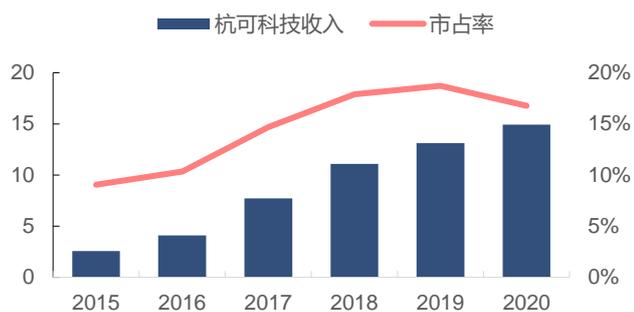
锂电后道设备（以充放电机为主）核心技术指标包括控制及检测精度、能量利用效率、温度和压力控制、自动化及系统集成等，杭可科技在各核心指标方面达到国际领先水平，和国产企业平均水准的差距较大。杭可科技充放电机的电压精度可以做到 0.02%，电流精度可以做到 0.05%，远高于国内外平均水平。

表 3：锂电后道设备核心技术指标对比

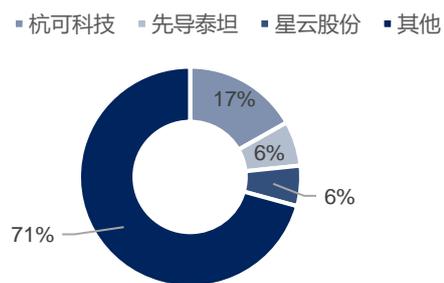
技术类别	技术名称	杭可科技技术水平	国内行业平均水平	国外平均水平
控制及检测精度类技术	高精度线性充放电技术	电压精度 0.02%	电压精度 0.04%-0.1%	电压精度 0.04%-0.05%
		电流精度 0.05%	电流精度 0.05%-0.1%	电流精度 0.1%
	全自动校准技术	最大 400 个通道同时校准	最大 256 个通道同时校准	最大 256 个通道同时校准
能量利用效率类技术	高频 PWM 变流技术、SPWM/SVPWM 变流技术和能量回收技术	电压精度 0.02%	电压精度 0.1%-0.2%	电压精度 0.04%-0.1%
		电流精度 0.05%	电流精度 0.1%-0.2%	电流精度 0.05%-0.1%
		充电效率≥80%	充电效率≥65-78%	充电效率≥75%
		放电效率≥80%	放电效率≥65-75%	放电效率≥70%
温度/压力控制类技术	高温加压充放电技术	可以实现	仅个别厂商可以实现	无法实现
	恒温充放电技术	可以实现	无法实现	无法实现
自动化及系统集成类技术	锂电池自动装夹技术	全电池类型设备均可满足	绝大部分厂商无法满足全电池类型的自动装夹	全电池类型设备均可满足
	电池生产数据集中管理技术	已具备自主研发的电池生产数据集中管理技术，能够为全自动后处理系统服务	通常外包给专业软件公司制作；很少有后处理设备厂家能够提供专业的数据集中管理技术	技术水平很高，大幅领先于国内，但一般由电池生产商掌握，后处理设备厂商一般不负责该部分

资料来源：杭可科技公告，信达证券研发中心

杭可科技产品竞争力较强，多年来市占率有较快提升。2020 年杭可科技实现收入 14.93 亿元，锂电后道设备行业的份额占到 17%，较上年略有回落，较 2015 年的 9% 已有接近翻倍的提升。目前国内锂电设备主要企业包括杭可科技、先导泰坦和星云股份等，2020 年先导泰坦锂电后道设备市占率达到 5.85%，星云股份市占率达到 5.27%。锂电产业链降本趋势带动下，锂电后道工艺的趋势是智能化、高精度和标准化，同类产品升级迭代趋势明显加快，锂电后道设备的技术壁垒将持续提高，行业集中度趋于提升。

图 15: 杭可科技收入及市占率变化 (亿元)


资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

图 16: 2020 年锂电后道设备主要企业市场份额


资料来源: 相关公司公告, 信达证券研发中心

研究团队简介

罗政，复旦大学金融学硕士，曾任新华社上海分社记者、中信建投证券研究发展中心中小市值组研究员、国盛证券机械设备行业机械组负责人，2020年3月加入信达证券，负责机械设备行业研究工作。

刘卓，对外经济贸易大学金融学硕士，2017年加入信达证券研发中心，曾任农林牧渔行业研究员，现从事机械设备行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北区销售副总监(主持工作)	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	刘晨旭	13816799047	liuchenxu@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华东区销售副总监(主持工作)	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	王之明	15999555916	wangzhiming@cindasc.com
华南区销售	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南区销售	黄夕航	16677109908	huangxihang@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明,本人具有证券投资咨询执业资格,并在中国证券业协会注册登记为证券分析师,以勤勉的职业态度,独立、客观地出具本报告;本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点;本人薪酬的任何组成部分不曾与,不与,也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品,为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考,双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户,并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通,对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制,但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动,涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期,或因使用不同假设和标准,采用不同观点和分析方法,致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告,对此信达证券可不发出特别通知。

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、意见及推测仅供参考,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做出邀请。

在法律允许的情况下,信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易,并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告,则由该机构独自为此发送行为负责,信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权,私自转载或者转发本报告,所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数:沪深 300 指数 (以下简称基准); 时间段:报告发布之日起 6 个月内。	买入: 股价相对强于基准 20% 以上;	看好: 行业指数超越基准;
	增持: 股价相对强于基准 5%~20%;	中性: 行业指数与基准基本持平;
	持有: 股价相对基准波动在±5%之间;	看淡: 行业指数弱于基准。
	卖出: 股价相对弱于基准 5% 以下。	

评级说明

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能,也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售,投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估,并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求,必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下,信达证券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,投资者需自行承担风险。