

证券研究报告

2021年06月20日

行业报告 | 行业研究周报

机械设备

CVD设备分类全解析，工程机械迎来行业第三次涨价

作者：

分析师 李鲁靖 SAC执业证书编号：S1110519050003

联系人 朱晔



天风证券

[综合金融服务专家]

行业评级：强于大市（维持评级）

上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

核心组合：三一重工、恒立液压、浙江鼎力、春风动力、先导智能、国茂股份、奕瑞科技、柏楚电子、华峰测控、华测检测

重点组合：振邦智能（建议关注）、欧科亿、华锐精密、迈为股份、至纯科技、建设机械、中联重科、杰克股份、杰瑞股份、弘亚数控、拓斯达、美亚光电、克来机电、艾迪精密

本周专题1：CVD设备分类解析——PECVD/LPCVD/ALD/CATCVD设备的原理和应用

综述：薄膜制备工艺在超大规模集成电路技术中有着非常广泛的应用，按照其成膜方法可分为两大类：物理气相沉积(PVD)和化学气相沉积（CVD），其中CVD工艺一般可分为LPCVD、PECVD、CATCVD（HWCVD）、ALD（ALCVD）等等。

LPCVD：LPCVD具备较佳的阶梯覆盖能力,很好的组成成份和结构控制、很高的沉积速率及输出量、大大降低了颗粒污染源。

PECVD：PECVD可以实现薄膜沉积工艺的低温化（小于450度），从而节省能源、降低成本、提高产能、减少了高温导致的硅片中少子寿命衰减，可应用于PERC、TOPCON、HJT等多种电池片的工艺中。

ALD：成膜均匀性好、致密无孔洞、台阶覆盖特性好、可在低温进行（室温—400℃）、可简单精确控制薄膜厚度、广泛适用于不同形状的基底、无需控制反应物流量均匀性。

CATCVD：具有低温生长的特性，且不存在等离子体引起的损伤，适应于大面积薄膜的制备。并因为引入了较少的H，因此，在制备成本、化合物半导体、稳定性等方面显示出很强的优势，但由于作用机理非常复杂，目前还有待完善。

本周专题2：工程机械迎来第三次涨价，有望进一步缓和钢材价格上涨压力

近日，受上游原材料涨价影响，国内挖掘机四大品牌——三一、徐工、临工、柳工纷纷发布涨价公告，决定自6月16日起对小挖提价10%，对中挖提价5%，本次涨价有别于第一次涨价，为主机厂直接进行调价，同时四家企业在挖机领域的市占率较高，影响程度预计将大于第一、第二次涨价。

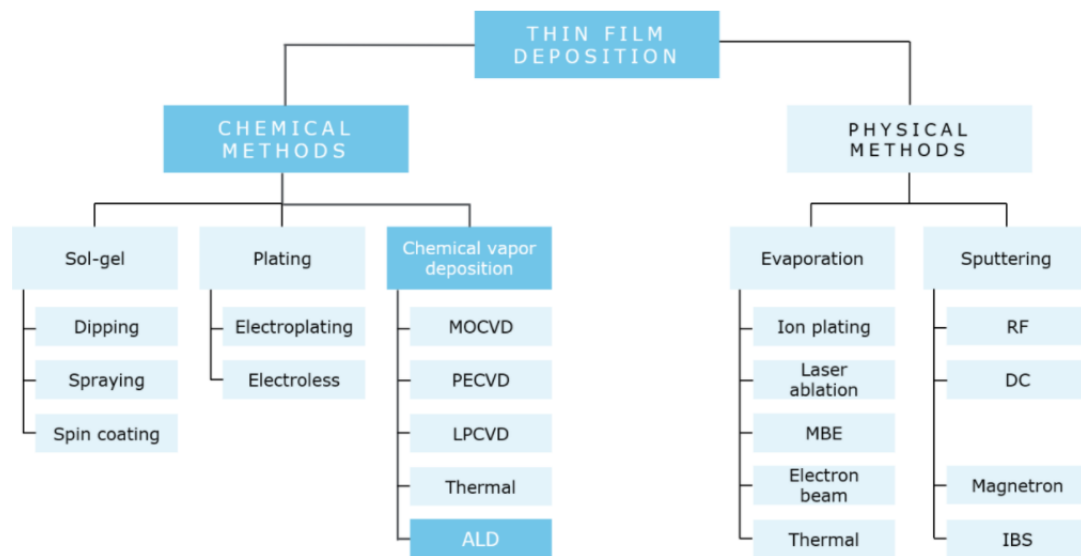
短期看，涨价企业均处于行业前部，具有一定的渠道和品牌壁垒，涨价对客户购买积极性影响有限，并可以有效环节原材料涨价带来的毛利率压力，从长期来看，上调挖掘机价格有利于中国挖掘机械产业链中厂家与代理商共生共荣，有利于挖掘机械产业长期健康发展。

风险提示：HJT降本不及预期，下游投资不及预期，行业竞争加剧，原材料价格波动等。

1.1. 本周专题1：CVD设备分类解析——PECVD/LPCVD/ALD/CATCVD设备的原理和应用

- 薄膜制备工艺在超大规模集成电路技术中有着非常广泛的应用，按照其成膜方法可分为两大类：物理气相沉积(PVD)和化学气相沉积(CVD)。
- PVD（物理气相沉积）。PVD工艺一般可分为真空蒸镀、溅射镀膜以及离子镀。
- CVD（化学气相沉积）：主要通过化学手段（气相反应）来沉积薄膜，CVD工艺一般可分为LPCVD、PECVD、CATCVD（HWCVD）、ALD（ALCVD）等等。

图：薄膜制备工艺的不同技术路线

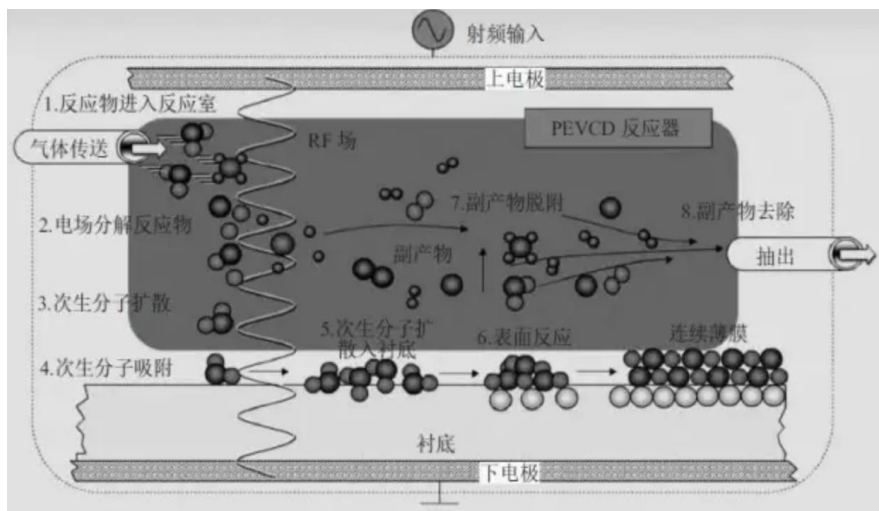


资料来源：Beneq官网、天风证券研究所

1.1. 本周专题1：PECVD的原理和应用

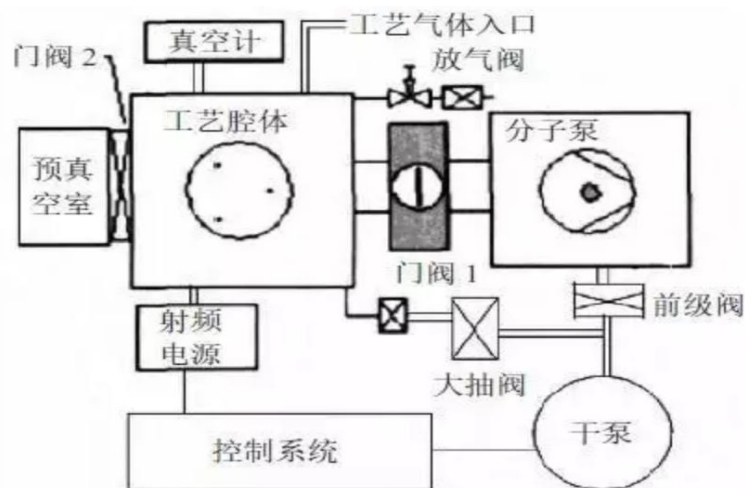
- **基本概念。**等离子体气相沉积法(PECVD)就是借助微波或射频等使含有薄膜组成原子的气体电离，在局部形成等离子体，从而沉积出所期望的薄膜。
- **基本原理。**在低气压下，利用低温等离子体在工艺腔体的阴极上产生辉光放电，利用辉光放电使样品升温到预定的温度，然后通入适量的工艺气体，这些气体经一系列化学反应和等离子体反应，最终在样品表面形成固态薄膜。
- **优势。**PECVD可以实现薄膜沉积工艺的低温化（小于450度），从而节省能源、降低成本、提高产能、减少了高温导致的硅片中少子寿命衰减。

图：PECVD工作原理



资料来源：摩尔光伏公众号、天风证券研究所

图：PECVD设备结构图

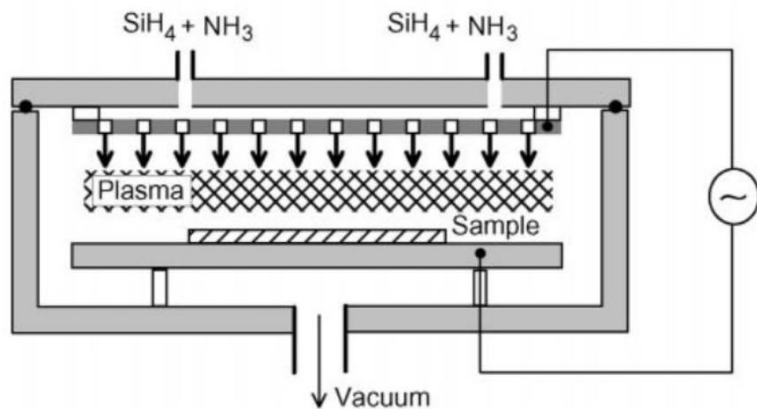


资料来源：摩尔光伏公众号、天风证券研究所

1.1. 本周专题1：PECVD的原理和应用

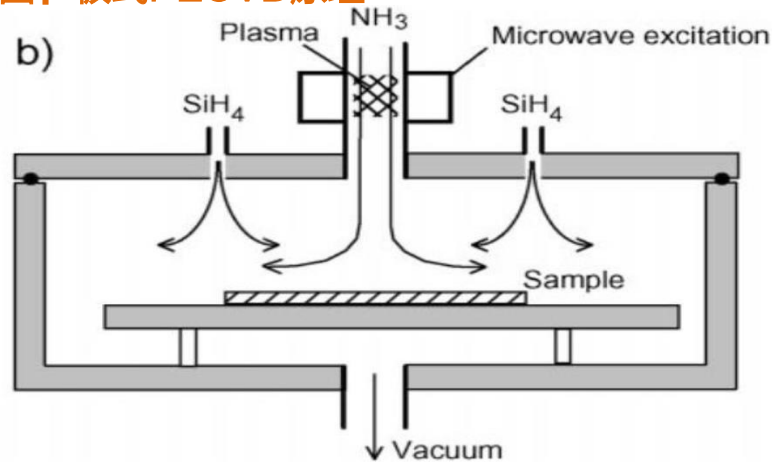
- 可用于HJT电池的非晶硅沉积工艺。HJT电池的工艺相对简单，主要包括制绒、非晶硅沉积、TCO沉积、丝网印刷。非晶硅薄膜的形成温度较低（200度），一般采用PECVD来制备。通过低温沉积的方式，可以实现全面钝化，从而最大程度的降低表面复合。
- PECVD可分为管式PECVD（直接式）和板式PECVD（间接式）。
 - 管式PECVD：即使用像扩散炉管一样的石英管作为沉积腔室，使用电阻炉作为加热体，将一个可以放置多片硅片的石墨舟插进石英管中进行沉积。
 - 板式PECVD：即将多片硅片放置在一个石墨或碳纤维支架上，放入一个金属的沉积腔室中，腔室中有平板型的电极，与样品支架形成一个放电回路，在腔室中的工艺气体在两个极板之间的交流电场的作用下在空间形成等离子体，分解 SiH_4 中的Si和H，以及 NH_3 种的N形成 SiN_x 沉积到硅表面。
- 对比来看，板式PECVD的产能及薄膜均匀性更好，管式PECVD的薄膜致密性和钝化效果更好。

图：管式PECVD原理



资料来源：北方华创官网、天风证券研究所

图：板式PECVD原理

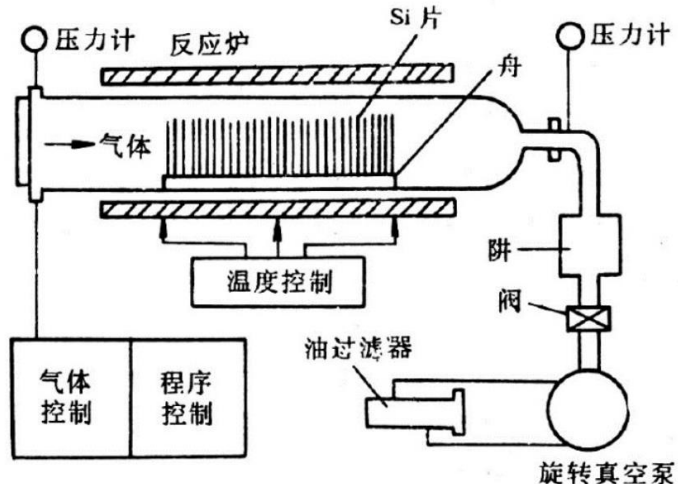


资料来源：北方华创官网、天风证券研究所

1.1. 本周专题1：LPCVD的原理和应用

- ❑ **基本概念。**低压化学气相沉积法(LPCVD)就是将反应气体在反应器内进行沉积反应时的操作压力，降低到大约133Pa以下的一种CVD反应。
- ❑ **工作原理。**PCVD压强下降到约133Pa以下，与此相应，分子的自由程与气体扩散系数增大，使气态反应物和副产物的质量传输速率加快，形成薄膜的反应速率增加，即使平行垂直放置片子片子的片距减小到5~10mm，质量传输限制同片子表面化学反应速率相比仍可不予考虑，这就为直立密排装片创造了条件，大大提高了每批装片量。
- ❑ **优势。**具备较佳的阶梯覆盖能力,很好的组成成份和结构控制、很高的沉积速率及输出量、大大降低了颗粒污染源。

图：LPCVD结构示意图



资料来源：北方华创官网、天风证券研究所

图：北方华创LPCVD

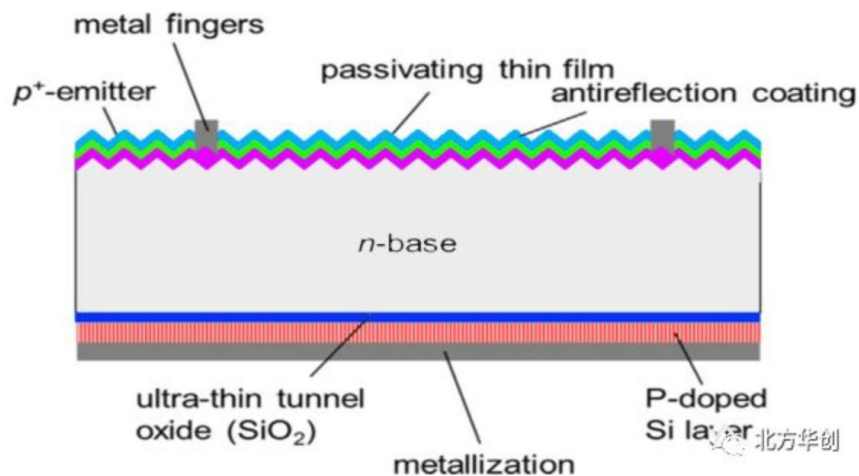


资料来源：北方华创官网、天风证券研究所

1.1. 本周专题1：LPCVD的原理和应用

- 广泛运用于TopCon电池的Poly层制造。TopCon电池主要分为两层结构，第一层为超薄Oxide隧穿层，厚度1-2nm，可以通过热氧、化学腐蚀方式形成；第二层是Poly层，可以由LPCVD、PECVD法制备。LPCVD制备Poly膜层更加均匀致密，成膜质量更加优异。
- 集成三种工艺，帮助TopCon电池降本提效。LPCVD可被用于TopCon九大工艺流程中的干/湿氧化隧道层、多晶硅沉积以及P掺杂，将这三种工艺集成起来，通过一台设备实现TOPCon结构制备，还能够降低电池背面金属复合，提高转换效率。

图：TopCon结构



图：LPCVD在TopCon工艺的应用



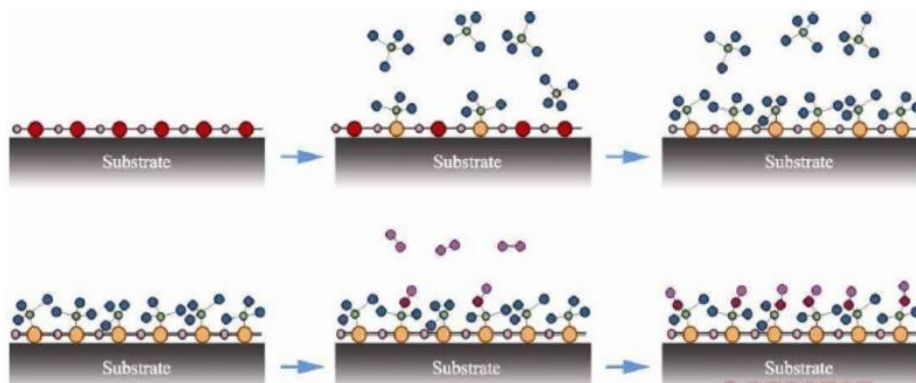
资料来源：北方华创官网、天风证券研究所

资料来源：北方华创官网、天风证券研究所

1.1. 本周专题1：ALD的原理和应用

- ❑ **基本原理：**也称为原子层化学气相沉积（ALCVD），该技术可以将物质以单原子薄膜的形式一层一层镀在衬底表面，与普通的化学沉积有相似之处，但在原子沉积的过程中新一层原子膜的化学反应是直接与上一层相关联的，这种方式使每次反应只沉积一层原子。
- ❑ 它最初被用于生产纳米结构的绝缘体($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$)和薄膜电致发光显示器（TFEL）的硫化锌(ZnS)发光层。得益于ALD技术的发展，此类显示器在80年代中期开始大规模生产。ALD技术特有的属性和工艺的高可重复性是促使工业化生产成功的关键因素。
- ❑ **优点：**成膜均匀性好、致密无孔洞、台阶覆盖特性好、可在低温进行（室温— 400°C ）、可简单精确控制薄膜厚度、广泛适用于不同形状的基底、无需控制反应物流量均匀性。

图：ALD镀膜反应过程



资料来源：立鼎产业研究院、天风证券研究所

图：ALD设备

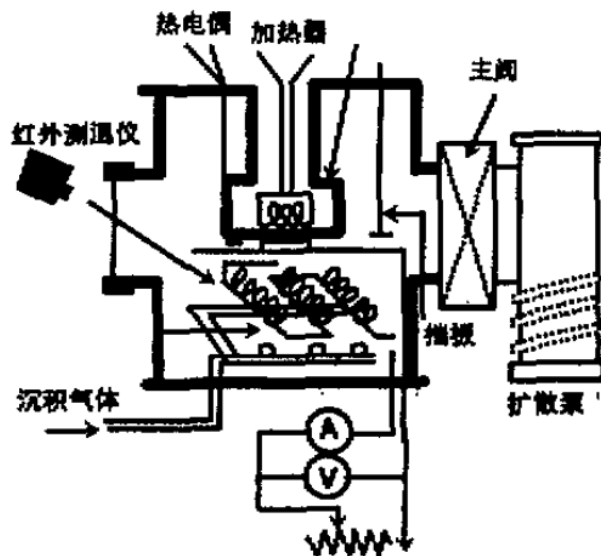


资料来源：北方华创官网、天风证券研究所

1.1. 本周专题1：CATCVD的原理和应用

- ❑ **基本原理：**也称为原子层化学气相沉积（ALCVD），该技术可以将物质以单原子薄膜的形式一层一层镀在衬底表面，与普通的化学沉积有相似之处，但在原子沉积的过程中新一层原子膜的化学反应是直接与上一层相关联的，这种方式使每次反应只沉积一层原子。
- ❑ **优点：**Cat-CVD具有低温生长的特性，且不存在等离子体引起的损伤，适应于大面积薄膜的制备。并因为引入了较少的H，因此，在制备成本、化合物半导体、稳定性等方面显示出很强的优势。
- ❑ **缺点：**发展时间较短，使薄膜低温生长的作用机理非常复杂，既有热丝的催化作用，又有原子H对表面的刻蚀作用，该概念是针对非晶硅的晶化现象提出的，在si系其它材料的制备方面，还未完全得到证实，仍有待完善。

图：CATCVD装置示意图



资料来源：《新型化学气相沉积技术Cat-CVD的发展趋势》，作者严辉、王波、汪浩等，天风证券研究所

1.1. 本周专题1：ALD/LPCVD/PECVD镀膜技术对比

□ 几种镀膜技术的对比：

表：几种镀膜方法比较

方法	优点	缺点	应用
CVD	一致性好、经济	残留物污染、颗粒结晶	层间介质、STI、钝化阻挡层
PVD	纯净、控制精确	一致性差	铝层、扩散阻挡层、种层
电镀	一致性好、电阻低、经济	仅限导体	铜
ALD	极好的台阶覆盖	慢	阻挡层

资料来源：立鼎产业研究院、天风证券研究所

1.2. 本周专题2：工程机械迎来第三次涨价，有望进一步缓和钢材价格上涨压力

- ▶ 今年以来原材料上涨对挖机代理商的影响严重，根据工程机械杂志社，2021年1季度，41.22%的代理商亏损严重，能够自身实现盈利的代理商占比只有7.64%。
- ▶ 近日，受上游原材料涨价影响，国内挖掘机四大品牌——三一、徐工、临工、柳工纷纷发布涨价公告，决定自6月16日起对小挖提价10%，对中挖提价5%。

表：本轮工程机械企业挖掘机具体涨价政策

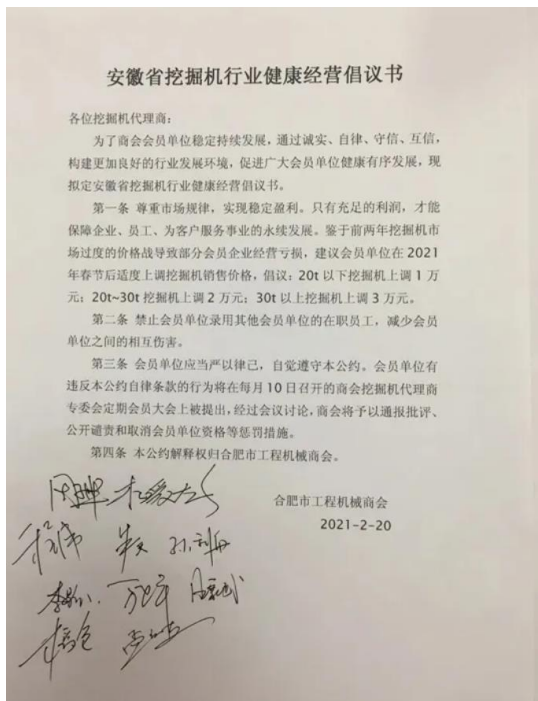
企业+产品	公告发布时间	涨价实行时间	调价政策
三一挖掘机	6月16日	6月16日	对小型挖掘机价格上调10%，对中型挖掘机价格上调5%
徐工挖掘机	6月5日	6月16日	5-10吨挖掘机价格上调10%，11-22吨挖掘机价格上调5%
临工挖掘机	6月15日	6月16日	5-10吨挖掘机价格上调10%，11-22吨挖掘机价格上调5%
柳工挖掘机	6月10日	6月16日	5-19吨挖掘机价格上调10%，20-22吨挖掘机价格上调5%

资料来源：慧聪工程机械网公众号，天风证券研究所

1.2. 本周专题2：工程机械迎来第三次涨价，有望进一步缓和钢材价格上涨压力

- ▶ 除本次涨价外，受原材料涨价影响，今年工程机械共已发生三次价格调整。
- ▶ 第一次涨价：年初由代理商群体率先发起涨价倡议，今年春节后，合肥工程机械商会牵头发起“涨价”倡议，与全国3个省份的9家代理商，联合推动挖机产品终端销售的涨价，对大、中、小吨位挖机进行了不同程度的调价，涉及三一、临工、柳工、徐工等挖掘机品牌。
- ▶ 本次涨价仅在局部地区进行，并未推广至全国。

图：第一次涨价主要由代理商牵头



资料来源：慧聪工程机械网公众号，天风证券研究所

表：第一次涨价具体涨价情况

产品	吨位	价格调整
小挖	<20t	上调5千-1万元/台
中挖	20t-30t	上调1万-2万元/台
大挖	>30t	上调3万元/台

资料来源：慧聪工程机械网公众号，天风证券研究所

1.2. 本周专题2：工程机械迎来第三次涨价，有望进一步缓和钢材价格上涨压力

第二次涨价发生在5月，主要涨价产品为，中联重科站类机械、建筑起重机，徐工机械建筑起重机、临工装载机先后发出涨价通知。

➤ 中联重科、徐工机械分别自5月17日、6月1日起，执行发货的塔机和升降机全系列产品按照产品钢材净重，价格上调1000元/吨。

图：第二次涨价主要涨价公司调价政策

企业	时间	产品	调价政策
中联重科混凝土机械	5月11日	站类所有产品	1、当前站类产品价格体系维持到2021年5月31日止；
			2、自2021年6月1日起，站类产品价格将结合钢材价格变化幅度进行实时调整；
			3、考虑到当前钢材价格波动变化较快，公司方案报价有效期为2个月，超期未执行发货将会重新核算产品价格。
中联重科建筑起重机	5月13日	塔机、升降机	5月17日起，执行发货的塔机和升降机全系产品按照产品钢材净重，价格上调1000元/吨，后续视原材料涨跌情况再行调整函告。
徐州建机工程机械	5月14日	塔机、施工升降机	自2021年6月1日起执行发货的塔式起重机和施工升降机全系列产品价格上调1000元/吨（按照产品钢材净重）。
山东临工工程机械	5月15日	装载机	自2021年6月1日起，装载机结算价格在原基础上进行上调，具体如下：
			1、30系列产品，上调8000元/台；
			2、40、50系列产品，上调10000元/台；
			3、60系列产品，上调15000元/台；
			4、70系列及以上产品，上调20000元/台。

资料来源：慧聪工程机械网公众号，天风证券研究所

1.2. 本周专题2：工程机械迎来第三次涨价，有望进一步缓和钢材价格上涨压力

- ▶ 本次涨价有别于第一次涨价，为主机厂直接进行调价，同时四家企业在挖机领域的市占率较高，影响程度预计将大于第一、第二次涨价。
- ▶ 短期看，涨价企业均处于行业前部，具有一定的渠道和品牌壁垒，涨价对客户购买积极性影响有限，并可以有效环节原材料涨价带来的毛利率压力，从长期来看，上调挖掘机价格有利于中国挖掘机械产业链中厂家与代理商共生共荣，有利于挖掘机械产业长期健康发展。

图：三一、徐工、临工、柳工发布涨价通知



关于三一挖机价格上调的通知

尊敬的客户朋友们：

衷心感谢您一直以来对三一挖机的支持与厚爱！

三一挖机多年来坚持进行产品与技术的创新升级，持续为客户创造高品质、高性能、高价值的产品。

由于钢铁等大宗材料自去年以来价格持续大幅上涨，国际疫情也导致海内外产业链上下游受到了较大冲击，供应商面临巨大压力，导致综合成本大幅上升。

三一挖机本着“健康可持续”的发展理念，经研究决定，特对小型挖掘机价格上调10%，对中型挖掘机价格上调5%。

特此敬告，请广大客户朋友理解，三一将不忘初心、竭尽全力，以更高的品质、更优的服务，为您创造最大的价值。谢谢。

三一重机有限公司
2021年6月16日



关于部分产品价格调整的通知

尊敬的客户朋友们：

衷心感谢大家长期以来对徐工的坚定信赖和十分厚爱！

自去年下半年以来，大宗原材料尤其是钢材价格大幅快速上涨，主机制造商承担着巨大的成本压力，徐工挖机作为行业领军企业，一直致力于引领行业高质量可持续发展，为保障持续的创新研发投入，始终为客户提供一流的高品质、高性能产品和更加完善的贴心的服务，经慎重研究决定，自6月16日起上调部分产品价格，具体调整如下：

- 一、5-10吨系列产品：价格上调10%；
- 二、11-22吨系列产品：价格上调5%。

感谢您的理解和支持！徐工挖机一如既往地聚焦客户需求，更加专注于产品竞争力打造，更加专注于“全心守护 终生无忧”的顶级服务保障，助力客户事业发展。

徐工徐工，助您成功！



关于 SDLG 挖掘机价格上调的通知

尊敬的客户朋友们：

衷心感谢对 SDLG 挖掘机长期以来的支持与厚爱！

随着钢材等大宗原材料价格的持续上涨，导致整个工程机械产业链制造成本大幅上升，供应商价格全面提高，挖掘机主机制造成本增长15%以上。

山东临工作为行业唯一的“全国、亚洲、欧洲”三大质量奖得主，始终将质量的可靠性、技术的先进性作为立足之本、立命之基。为持续向客户提供高配置、高性能、高品质的产品及更加优质的服务，经慎重研究决定，自2021年6月16日起对 SDLG 挖掘机产品价格作如下调整：

- 1. 5-10T系列产品，价格上调10%；
- 2. 11T-22T系列产品，价格上调5%。

敬请广大客户朋友理解与支持，山东临工不忘初心，将一如既往地以高品质的产品和全程全心、不负重托的服务回馈广大客户朋友的厚爱与信任！

山东临工，可靠承载重托！



贵研公司
(贵研) 挖销通字 2021-055 号

级别 重要

致客户：关于柳工挖掘机部分产品售价调整的通知

尊敬的客户朋友：

衷心感谢您对柳工挖掘机事业发展的关注与厚爱！

随着生产原材料的持续上涨，市场竞争环境日益激烈，产业生态发展面临巨大挑战，作为生态圈的你我，更能体会严峻的现状。柳工，作为一家有着63年发展历史的工程机械明星企业，一直坚持“为客户提供卓越的工程机械产品与服务”为使命，不以牺牲产品品质来获取一时市场的经营理念，始终秉承“客户导向，品质成就未来；以人为本，合作创造价值”的核心价值观！

面对目前原材料、仓储物流、人力费等成本持续攀升的严峻情况下，我司一直承受巨大压力，苦练内功，提升效率来应对困难，坚持维护客户的产品采购价格的稳定，随着国家环保升级的需要，工程机械产品也将面临全面的技术升级与优化。

为了能够更好的为广大客户朋友提供更高性能、更环保的优质产品与服务，经公司认真讨论，并与全国经销商，共同决定，自2021年6月16日零时起，对以下吨位段的产品销售价格进行调整：

吨位段	调价幅度
19T 及以下机型 (不含 5T 以下)	上调 10%
20-22T (含 20T、22T)	上调 5%

请各位客户朋友能充分理解我们本次的调价行为，并一如既往地支持柳工的发展，我们将不断的以更高品质的产品和更专业的服务，为您创造更大的设备使用价值！
以你我共同的意志和努力，一起推动产业生态圈的健康、可持续发展……



资料来源：慧聪工程机械网公众号，天风证券研究所

2.1. 机械核心标的盈利预测与目前估值分位

表：机械核心标的盈利预测与目前估值分位

代码	名称	是否沪股通 买入标的	是否深港通 买入标的	沪深港通持股 数量（万股）	沪深港通持股 占比（%）	沪深港通净买 入量（股）	沪深港通净买 入额（元）	沪深港通区间净 买入量（万股）	沪深港通区间净 买入额（亿元）	沪深港通区间 净流入天数	沪深港通区间 净流出天数
600031.SH	三一重工	是	否	66685.97	7.86	-2,594,833	-69,580,548	-15,196.11	-45.43	102	129
601100.SH	恒立液压	是	否	15003.88	9.94	387,106	28,823,540	1,993.94	16.33	129	101
603638.SH	艾迪精密	是	否	971.76	1.24	19,349	778,831	-199.00	-0.55	113	118
603338.SH	浙江鼎力	是	否	4531.20	9.33	-56,832	-3,166,240	770.87	11.68	129	102
603129.SH	春风动力	是	否	172.70	1.28	8,586	1,172,869	172.70	2.90	75	42
300724.SZ	捷佳伟创	否	是	2999.25	8.62	730,082	76,539,245	2,056.31	24.17	145	86
300450.SZ	先导智能	否	是	30027.25	20.68	281,471	16,998,362	14,603.99	104.17	154	76
603915.SH	国茂股份	是	否	502.89	4.02	-12,256	-421,048	443.28	-0.03	104	127
300470.SZ	中密控股	否	是	259.91	1.24	74,606	3,012,237	259.91	1.40	57	60
688188.SH	柏楚电子	是	否	15.73	0.60	16,260	6,560,535	15.73	0.61	4	0
688200.SH	华峰测控	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
300751.SZ	迈为股份	否	是	378.19	3.66	16,365	6,688,698	187.35	7.71	128	103
603690.SH	至纯科技	是	否	171.53	0.66	-642,839	-25,773,020	142.47	-0.09	112	119
600984.SH	建设机械	是	否	707.55	0.82	15,800	167,457	564.32	2.38	114	117
000157.SZ	中联重科	否	是	41810.54	5.89	-2,545,715	-23,113,843	-19,923.38	-24.29	109	122
603337.SH	杰克股份	否	否	223.43	0.50	-68,915	-1,821,251	-196.59	-0.70	64	109
002353.SZ	杰瑞股份	否	是	11485.41	11.99	750,514	29,300,105	5,497.19	16.34	131	100
002833.SZ	弘亚数控	否	是	928.37	3.06	10,234	401,045	661.15	2.87	80	40
300607.SZ	拓斯达	否	是	1403.87	5.27	-191,700	-6,096,497	1,372.95	5.75	123	107
603960.SH	克来机电	是	否	1108.67	4.26	-296,103	-9,774,952	1,116.03	3.84	124	106
688006.SH	杭可科技	是	否	538.46	4.86	-677,323	-56,091,221	538.46	3.89	66	19
300012.SZ	华测检测	否	是	38579.13	23.07	292,051	9,528,924	5,574.70	15.18	120	110
002967.SZ	广电计量	否	是	917.30	1.59	32,464	1,422,331	917.30	3.28	70	47

资料来源：wind一致预期，天风证券研究所

2.2. 主流中小市值标的筛选，核心资产调整孕育新一轮机遇

- 随着无风险利率持续上行，中小市值中的龙头股票将有望成为获得超额收益的新战场，我们对机械行业中小市值标的进行了梳理，筛选出了以下一些估值较低的中小市值标的，筛选标准为：1、总市值200亿以下；2、TTM估值40x以下；3、三年平均营业收入增速10%以上；4、2019年ROE（摊薄）10%以上；5、细分行业隐形冠军。

表：机械行业具备潜力的中小市值标的

主流中小公司筛选														
代码	名称	总市值	市净率(LF)	市盈率TTM	行业分类	是否行业第一	主营收入增速			三年营收平均增速	ROE	区间最高PE	区间最低PE	PE估值分位
							20181231	20191231	20200930		20191231			
603298.SH	杭叉集团	159.59	3.33	17.61	叉车	是	20.54	4.87	21.61	15.67	14.95	25.98	11.88	70.60%
603337.SH	杰克股份	110.82	3.83	29.05	工业缝纫设备	是	48.98	-13.09	-12.25	7.88	11.34	70.35	17.24	51.30%
002698.SZ	博实股份	132.11	4.86	29.99	特种机器人	是	16.18	59.43	26.18	33.93	13.41	52.32	28.30	4.20%
600984.SH	建设机械	102.79	1.75	15.11	工程机械租赁	是	21.77	45.98	17.87	28.54	13.31	181.98	15.11	0.00%
002833.SZ	弘亚数控	117.69	7.03	28.25	家具生产设备	是	45.59	9.76	19.40	24.92	21.25	41.41	14.87	76.00%
002158.SZ	汉钟精机	128.10	5.84	31.36	压缩机	是	7.92	4.35	20.04	10.77	12.07	38.88	14.12	87.60%
600761.SH	安徽合力	81.72	1.52	9.77	叉车	是	13.82	4.79	21.20	13.27	13.10	17.41	9.77	0.00%
603699.SH	纽威股份	82.43	2.83	16.86	工业机械	是	16.10	9.92	22.40	16.14	17.37	69.80	16.86	0.00%
300607.SZ	拓斯达	85.01	3.79	18.56	自动化装备	否	56.73	38.58	86.35	60.56	11.16	52.14	15.75	13.40%
002884.SZ	凌霄泵业	82.36	4.73	21.37	水泵	是	12.27	2.78	18.59	11.22	19.57	24.31	9.95	91.80%
300415.SZ	伊之密	86.21	5.43	19.81	注塑机	否	0.33	4.91	15.88	7.04	15.08	42.41	9.14	59.70%
300572.SZ	安车检测	77.95	3.63	41.25	车检设备与服务	是	28.17	84.30	6.31	39.59	22.24	87.25	33.52	13.30%
603277.SH	银都股份	96.90	3.96	27.82	西餐设备	是	9.26	16.16	-9.40	5.34	14.62	29.32	12.39	99.00%
603855.SH	华荣股份	56.89	3.87	20.13	防爆设备	是	10.26	19.08	16.29	15.21	12.65	36.96	15.45	60.00%
002438.SZ	江苏神通	51.83	2.35	21.50	特种阀门	是	43.91	23.98	6.09	24.66	8.73	46.07	18.87	6.00%
002801.SZ	微光股份	61.01	5.22	32.02	制冷电机	是	13.70	22.82	-5.09	10.48	16.28	35.22	19.89	90.20%
003028.SZ	振邦智能	56.99	5.39	27.28	智能控制器	否	19.29	22.72	30.49	24.17	29.25	37.77	21.31	45.10%
603203.SH	快克股份	54.71	4.56	26.60	锡焊设备	是	19.50	6.58	8.53	11.54	17.52	31.80	18.52	80.70%
688558.SH	国盛智科	46.27	3.75	32.61	数控机床	否	26.91	-10.70	1.53	5.92	14.25	70.69	32.31	1.20%
603611.SH	诺力股份	36.98	2.00	15.18	手动搬运车及叉车	是	20.43	20.94	40.29	27.22	15.08	28.49	12.44	14.40%
300503.SZ	昊志机电	37.62	3.18	39.33	机床主轴	是	3.57	-23.84	155.17	44.96	-17.43	202.45	31.42	55.30%
300445.SZ	康斯特	28.95	3.11	45.64	压力测试仪	是	18.53	19.09	-2.59	11.68	13.40	60.40	24.09	86.80%
300421.SZ	力星股份	33.93	2.84	38.94	轴承滚珠	是	6.47	3.27	0.50	3.41	3.44	91.62	21.12	67.10%
300371.SZ	汇中股份	23.27	2.96	18.18	热量表、水表	是	13.42	28.77	26.89	23.03	15.33	33.16	15.06	15.70%
688059.SH	华锐精密	74.37	9.77	65.34	刀片	是	59.23	21.20	34.67	38.37	22.29	65.34	29.30	100.00%
688308.SH	欧科亿	71.30	5.40	52.06	硬质合金、刀具	是	36.27	3.26	13.64	17.73	13.04	52.06	22.52	100.00%
002960.SZ	青鸟消防	86.00624	2.8306847	18.08	消防报警产品	是	20.49	27.80	4.86	17.72	13.20	32.73	13.56	30.50%

资料来源：wind，天风证券研究所

标色处是天风机械团队覆盖标的（振邦智能未覆盖，建议关注）

2.3. 主流中小市值标的筛选，核心资产调整孕育新一轮机遇

表：机械中小市值标的沪深港通数据跟踪

代码	名称	是否沪港通 买入标的	是否深港通 买入标的	沪深港通持股 数量（万股）	沪深港通持股 占比（%）	沪深港通净买 入量（股）	沪深港通净买 入额（元）	沪深港通区间净 买入量（万股）	沪深港通区间净 买入额（亿元）	沪深港通区间 净流入天数	沪深港通区间 净流出天数
603298.SH	杭叉集团	是	否	1658.62	1.91	228,820	4,175,707	629.69	1.04	121	109
603337.SH	杰克股份	否	否	223.43	0.93	-68,915	-1,821,251	-196.59	-0.70	64	109
002698.SZ	博实股份	否	是	1407.57	1.37	396,370	5,116,327	-502.72	-0.57	103	127
600984.SH	建设机械	是	否	707.55	0.82	15,800	167,457	564.32	2.38	114	117
002833.SZ	弘亚数控	否	是	928.37	3.06	10,234	401,045	661.15	2.87	80	40
002158.SZ	汉钟精机	否	是	1660.90	3.10	-726,551	-17,374,136	1,525.59	2.91	64	63
600761.SH	安徽合力	否	否	42.60	0.05	0	0	-270.43	-0.32	0	23
603699.SH	纽威股份	否	否	15.64	0.02	0	0	-13.35	-0.02	0	6
300607.SZ	拓斯达	否	是	1403.87	5.27	-191,700	-6,096,497	1,372.95	5.75	123	107
002884.SZ	凌霄泵业	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
300415.SZ	伊之密	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
300572.SZ	安车检测	否	是	158.48	0.69	189,445	6,275,751	-40.60	0.43	97	134
603277.SH	银都股份	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
603855.SH	华荣股份	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
002438.SZ	江苏神通	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
002801.SZ	微光股份	否	否	0.00	0.00	0	0	-0.53	0.00	0	2
003028.SZ	振邦智能	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
603203.SH	快克股份	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
688558.SH	国盛智科	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
603611.SH	诺力股份	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
300503.SZ	昊志机电	否	否	0.01	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
300445.SZ	康斯特	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
300421.SZ	力星股份	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
300371.SZ	汇中股份	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
688059.SH	华锐精密	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
688308.SH	欧科亿	否	否	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
002960.SZ	青鸟消防	否	是	1482.85	4.29	-339,621	-8,330,148	1,034.23	4.52	70	47

注：区间为2020/6/19至2021/6/19

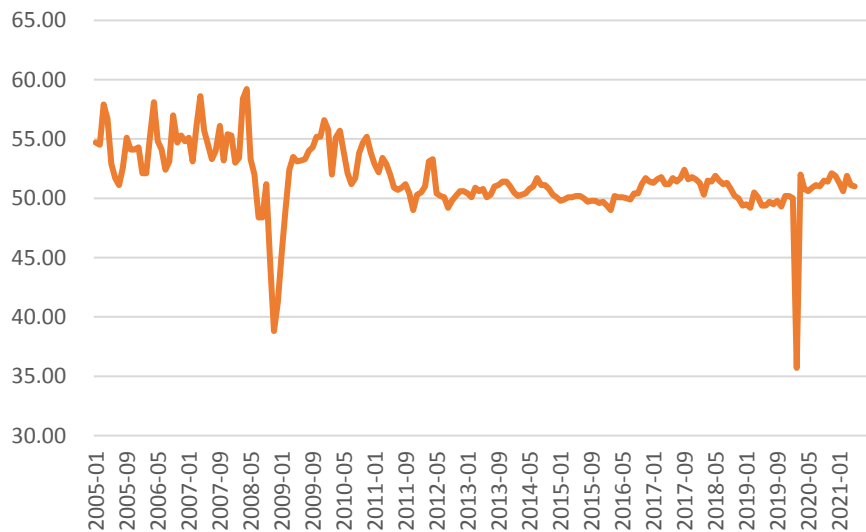
资料来源：wind，天风证券研究所

棕色处是天风机械团队覆盖标的（振邦智能未覆盖，建议关注）

3.1. 通用自动化：5月PMI数据保持临界点以上，高端制造业本轮享受融资红利，看好景气度拉长

- 根据国家统计局数据，2021年5月PMI为51，较4月数据微低0.1，但明显高于荣枯线水平，PMI仍处于高景气区间。自2020年4月份以来，PMI持续15个月高于50，主要系我国疫情控制效果快而显著、生产活动恢复迅速，叠加我国制造业库存周期补库需求旺盛。
- 5月PMI相较于4月PMI环比下降0.1，主要系新订单、产成品库存、从业人员、供应商配送时间项目减少，分别下降0.7、0.6、0.7、1.1，生产指数和新订单指数高于临界点。
- **供需两端同步回升。**生产指数为52.7%，比上月上升0.5个百分点，高于临界点，表明制造业生产扩张力度有所增强。从行业情况看，铁路运输、航空运输、住宿、电信广播电视卫星传输服务、文化体育娱乐等行业商务活动指数位于60.0%以上高位景气区间；水上运输、资本市场服务、房地产等行业商务活动指数位于临界点以下。

图：5月PMI维持高位



资料来源：Wind，天风证券研究所

表：PMI生产、订单、供货商配送时间、存货、从业人员均有提升

指标名称	PMI	PMI:生产	PMI:新订单	PMI:产成品库存	PMI:从业人员	PMI:供货商配送时间
2020年4月	50.8	53.7	50.2	49.3	50.2	50.1
2020年5月	50.6	53.2	50.9	47.3	49.4	50.5
2020年6月	50.9	53.9	51.4	46.8	49.1	50.5
2020年7月	51.1	54	51.7	47.6	49.3	50.4
2020年8月	51	53.5	52	47.1	49.4	50.4
2020年9月	51.5	54	52.8	48.4	49.6	50.7
2020年10月	51.4	53.9	52.8	44.9	49.3	50.6
2020年11月	52.1	54.7	53.9	45.7	49.5	50.1
2020年12月	51.9	54.2	53.6	46.2	49.6	49.9
2021年1月	51.3	53.5	52.3	49	48.4	48.8
2021年2月	50.6	51.9	51.5	47.7	48.1	47.9
2021年3月	51.9	53.9	53.6	48.4	50.1	50
2021年4月	51.1	52.2	52	46.8	49.6	48.7
2021年5月	51.0	52.7	51.3	47.7	48.9	47.6

资料来源：Wind，天风证券研究所

3.1. 通用自动化：5月PMI数据保持临界点以上，高端制造业本轮享受融资红利，看好景气度拉长

- **生产稳中有升。**生产指数为52.7%，高于上月0.5个百分点，制造业生产扩张有所加快。为满足生产需要，企业对原材料需求加大，采购量有所上升，本月采购量指数和进口指数分别为51.9%和50.9%，高于上月0.2和0.3个百分点。
- **需求增长放缓。**新订单指数为51.3%，低于上月0.7个百分点，但仍位于景气区间，市场需求扩张步伐有所放缓。从外需情况看，新出口订单指数为48.3%，低于上月2.1个百分点，回落至临界点以下，反映出国外订单较上月减少。
- **高技术制造业景气度持续上升。**高技术制造业PMI连续三个月上升，本月为55.2%，位于较高景气区间，产业保持较快增长态势。同时，从业人员指数连续三个月保持在51.0%以上的扩张区间，表明高技术制造业企业用工持续增加，对未来市场发展信心充足。

图：中国制造业PMI其他相关指标情况（经季节调整）（单位：%）

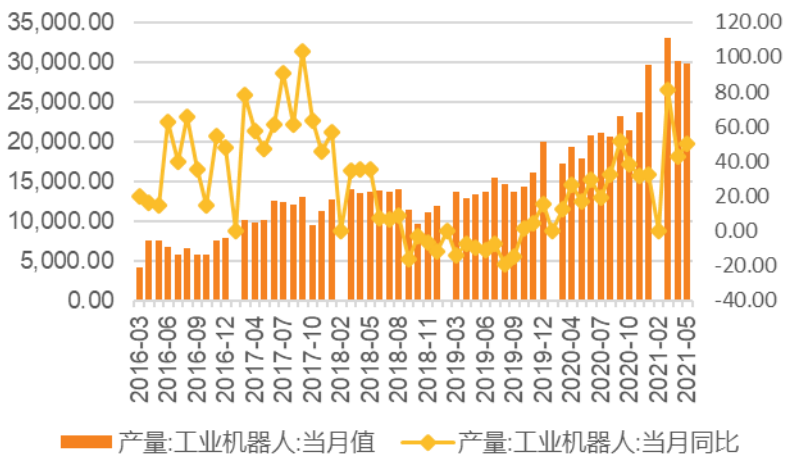
	新出口订单	进口	采购量	主要原材料购进价格	出厂价格	产成品库存	在手订单	生产经营活动预期
2020年4月	33.5	43.9	52	42.5	42.2	49.3	43.6	54
2020年5月	35.3	45.3	50.8	51.6	48.7	47.3	44.1	57.9
2020年6月	42.6	47	51.8	56.8	52.4	46.8	44.8	57.5
2020年7月	48.4	49.1	52.4	58.1	52.2	47.6	45.6	57.8
2020年8月	49.1	49	51.7	58.3	53.2	47.1	46	58.6
2020年9月	50.8	50.4	53.6	58.5	52.5	48.4	46.1	58.7
2020年10月	51	50.8	53.1	58.8	53.2	44.9	47.2	59.3
2020年11月	51.5	50.9	53.7	62.6	56.5	45.7	46.7	60.1
2020年12月	51.3	50.4	53.2	68	58.9	46.2	47.1	59.8
2021年1月	50.2	49.8	52	67.1	57.2	49	47.3	57.9
2021年2月	48.8	49.6	51.6	66.7	58.5	48	46.1	59.2
2021年3月	51.2	51.1	53.1	69.4	59.8	46.7	46.6	58.5
2021年4月	50.4	50.6	51.7	66.9	57.3	46.8	46.4	58.3
2021年5月	48.3	50.9	51.9	72.8	60.6	46.5	45.9	58.2

资料来源：国家统计局，天风证券研究所

3.2. 通用自动化：5月PMI数据保持临界点以上，高端制造业本轮享受融资红利，看好景气度拉长

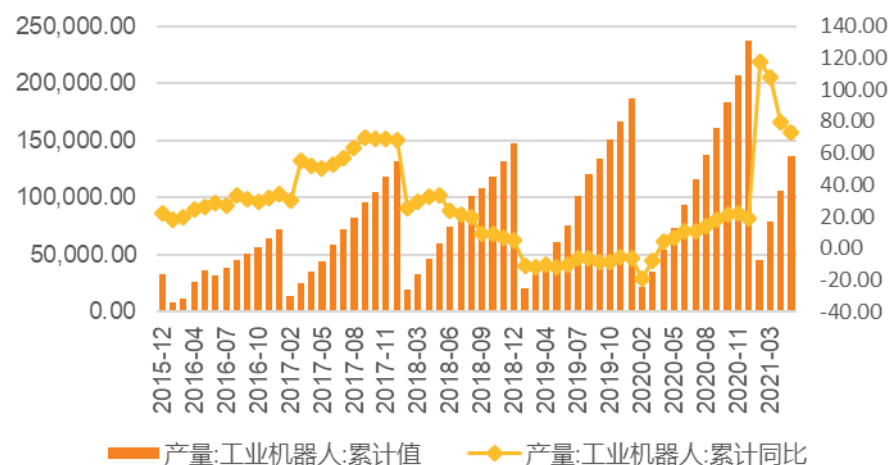
- **中游自动化持续升温，5月工业机器人产量2.97万台，仍保持高位。**根据国家统计局数据，5月工业机器人产量为29,743台/套，同比增加50.1%，连续16个月正增长，单月产量仍然保持高位，1-5月累计产量为136,405台/套，同比增加73.2%。
- **建议关注：**激光：柏楚电子、锐科激光；机器人：埃斯顿、拓斯达；注塑机：伊之密、海天国际。

图：工业机器人产量及同比增速



资料来源：国家统计局，天风证券研究所

图：工业机器人累计产量及同比增速



资料来源：国家统计局，天风证券研究所

4.1. 锂电设备：多家企业步入百GWH扩产大军，锂电设备戴维斯双击来临。

- 根据统计，亿纬锂能和中航锂电在2021年都步入了百GWH扩产大军。2021年6月10日，亿纬锂能发布公告称，公司及其子公司拟在荆门掇刀区投资建设年产104.5GWh的新能源动力储能电池产业园（含已建成产能11GWh、在建产能11GWh和拟再分期投资建设的产能82.5GWh），并根据生产需求引入锂离子动力储能电池配套产业。

表：亿纬锂能近年来扩产情况统计

	电池类型	电池用途	产能 (GWH)	状态	投产时间	下游客户	金额 (亿元)	单位投入 (亿元)	公告时间
荆门	磷酸铁锂	动力+储能	2.5	完成	2017	金龙等商用车、乘用车、二轮车、铁塔、移动、电网等			2016/2/1
荆门	磷酸铁锂	动力+储能	3.5	完成	2019		6.17		2018/10/18
荆门	磷酸铁锂	动力+储能	6	在建	2021		2.00		2020/4/24
荆门	磷酸铁锂	动力+储能+二轮车	8	预备					
荆门	方形三元	动力	1.5	完成	2018	宝马			
荆门	方形三元	动力	5	在建	2021	宝马	13	2.60	2020/4/24
惠州	圆柱	电动工具、二轮车	1	满产	2019	TTI、小牛、九号			
荆门	圆柱	电动工具、二轮车	2.5	满产	2019	TTI、小牛、九号			
荆门	圆柱	电动工具、二轮车	1.5	增发	2022		3	2.00	2020/11/10
惠州	圆柱	电动工具、二轮车	3	增发	2022		6	2.00	2020/11/10
惠州一期	软包三元	动力	3	完成	2019	戴姆勒			2018
惠州二期	软包三元	动力	5.8	完成	2020	现代起亚	30	5.17	2019/3/7
惠州新增	软包三元	动力	1	完成	2021	小鹏			2019/9/27
惠州	磷酸铁锂	动力	4	预备	2022	小鹏	4	2.50	2021/2/19
惠州	磷酸铁锂	动力	16	预备	2022	威马等	16	2.44	2021/3/10
江苏启东	磷酸铁锂	储能	10	预备					2021/6/10
荆门	-	-	82.5						2021/6/10

资料来源：公司公告，天风证券研究所

4.1. 锂电设备：多家企业步入百GWH扩产大军，锂电设备戴维斯双击来临。

- 5月31日，中航锂电与武汉经开区签署《中航锂电动力电池及储能电池武汉基地项目投资协议》，其武汉基地项目一期计划新建产能20GWh，项目总投资100亿元。
- 根据公司统计，2021年中航锂电量产、在建及开工的实际产能超过100GWh，2022年规划产能达200GWh，“十四五”期间，公司规划产能超过300GWh。

表：中航锂电近年来扩产情况统计（单位：GWH）

中航锂电产能划分	工厂	产能类型	2019	2020	2021E	2022E	2023E
洛阳		方形铁锂	5	5	5	5	5
厦门	厦门一期	方形			8	8	8
	厦门二期	方形			6	6	6
常州	金坛一期、二期	方形	3	10	10	17	17
常州	金坛三期	方形				22	22
武汉		方形					20
成都		方形					20
合计			8	15	29	58	98

资料来源：公司公告，天风证券研究所

4.1. 锂电设备：多家企业步入百GWh扩产大军，锂电设备戴维斯双击来临。

- 6月8日，Northvolt发布公告称，公司已筹集27.5亿美元（约175.78亿元人民币），将其在瑞典的工厂从40GWh扩大到60GWh，以满足主要客户不断增长的需求。
- 根据Ofweek报道，Northvolt锂离子电池超级工厂的扩建计划已在进行之中，并计划于2021年实现大规模生产。电池工厂开业初期的锂离子电池年产量为16GWh，随后可达40GWh以上。
- 2021年多家下游锂电企业均进行了大规模的扩产，锂电设备戴维斯双击即将来临。

表：Northvolt近年来扩产情况统计（单位：GWH）

Northvolt 产能划分	厂区	规划产能 (GWH)	2018年	2019年	2020年	2021年E	2022E	2023E	投资方	客户	更新时间
瑞典	谢莱夫特奥	40			4	12	22		大众集团将与高盛集团商业银 行部管理的基金共同主导此次 Northvolt的股权融资，宝马集团、 LVMH、Folksam集团以及IMAS基 金会参与投资。该笔交易将需 要得到瑞典竞争管理部门批准。	大众、宝马等， 对应80万辆车 需求	
德国	萨克森州	24					2		大众正向Northvolt投资10亿美 元（合9亿欧元），其中一部分资 金将用于两者的合资企业，另一 部分资金则将直接投资Northvolt。	2023年开始给 大众供货	
波兰							5	12			2021-6-11更 新
合计产能					4	12	29				

资料来源：商务部，钜大锂电，SEMI，天风证券研究所

5.1. 光伏设备：TOPcon+HJT不断刷新效率最佳表现，电池片环节技术迭代带动设备更新换代

➤ TOPcon+HJT不断刷新效率最佳表现：

- ①近日，隆基股份发布消息，公布电池技术在三个方面刷新记录，N型TOPCON 转化效率 25.21%（双面），P 型 TOPCon 电池效率实现 25.02%（双面），HJT 电池转换效率达到 25.26%；
- ②除此之外，晶科能源研究院所研发的大面积 N 型单晶硅单结电池效率达到 25.25%；
- ③6月8日，安徽华晟发布公告称，其异质结电池量产批次平均效率达到了24.71%，单片最高效率也达到了25.06%，华晟计划在Q2结束时将产能爬坡至50%，并计划在Q3实现满产。

➤ 组件厂商开始积极推动TOPcon+HJT产品面世：

- ①隆基在SNEC光伏大会重磅发布了首款TOPCon双面组件——Hi-MO N。Hi-MO N组件采用了基于N型TOPCon结构的隆基HPC电池技术，该产品保持了182-72c的最优组件尺寸，量产转换效率达22.3%，量产功率高达570W，是一款可为大型地面电站带来超高价值及更低度电成本，有望引领行业在组件效率与发电量上突破进化的旗舰之作，综合考虑Hi-MO N生命周期内的发电量与系统成本节省，Hi-MO N相对于市场主流的P型双面组件在客户端将具有更高的价值优势；
- ②晶科能源：公司在SNEC光伏大会推出了全新Tiger Pro系列415W高效光伏组件。该组件最高功率可达415Wp，最高效率达到21.3%；凭借1.1米的组件宽度，1.72米的高度以及22kg的组件重量，甚至可实现单人搬运操作。

5.1. 光伏设备：TOPcon+HJT不断刷新效率最佳表现，电池片环节技术迭代带动设备更新换代

表：各公司目前Topcon组件参数

Topcon组件参数	类型	组件功率/W	组件效率	电池尺寸/mm	备注
晶科	Topcon	625	22.86%	182	MBB+叠焊，透明背板
隆基	Topcon	570	22.30%	182	HPC电池，72版型
晶澳	N型	620	22.10%	182	半片+MBB，78版型
天合	N型-Topcon	700	22.30%	210	多分片+MBB
中来	Topcon	700	22.53%	210	半片+12BB，双面双玻，66版型
通威	Topcon	695	-	210	叠瓦，双面双玻
东方日升	Topcon+HJT	700	22.50%	210	半片+MBB+无损切割，高密度封装
正泰	Topcon	470	21.60%	166	半片+MBB
尚德	Topcon	620	-	182	高密度封装
一道新能源	Topcon	560	21.70%	-	半片+双玻+72型
协鑫	Topcon	475	21.30%	166	半片+MBB+双面双玻
英利	N型	415	22.50%	166	半片+MBB+72型
平均		596	22.17%	188	
中位数		620	22.30%	182	

资料来源：PV-Tech，天风证券研究所

5.1. 光伏设备：TOPcon+HJT不断刷新效率最佳表现，电池片环节技术迭代带动设备更新换代

表：各公司目前HJT组件参数

HJT组件参数	类型	组件功率/W	组件效率	电池尺寸/mm	备注
通威	HJT	705	-	210	叠瓦+双面双玻
晋能科技	HJT	510	-	166	半片+MBB，双面双玻
钧石	HDT	505	23.30%	-	HBC（背接触异质结）+双玻
天合光能	HJT	710	22.87%	210	半片+MBB+小间距+无损切割
日托光伏	MWT+HJT	700	22.80%	-	半片
海泰新能	HJT	490	22.54%	166	半片+MBB
东方日升	Topcon+HJT	700	22.53%	210	半片+12BB，双面双玻，66版型
爱康	HJT	700	22.53%	-	半片+9BB
晶澳	HJT	580	22.40%	182	半片+MBB，72型
阿特斯	HJT	430	22.00%	182	半片+MBB
华晟	HJT	505	21.44%	166	半片+12BB，78版型
钧石	HDT	425	21.00%	-	铸锭单晶
平均		580	22.34%	187	
中位数		580	22.53%	182	

资料来源：PV-Tech，天风证券研究所

5.2. 光伏设备：TOPcon+HJT不断刷新效率最佳表现，电池片环节技术迭代带动设备更新换代

- 对于TOPcon以及HJT近年来的技术之争，我们近期对PERC、TOPCON、HJT这三种技术进行了经济性测算，通过搭建210mm尺寸硅片的不同技术路径的双面电池的模型来判断各个技术路径的成本情况，以探究各个技术路径的发展现状与前景。
- 根据测算，我们发现21年PERC电池成本仍具有优势，成本约为0.614元/W，而TOPCON和HIT的成本较高，分别为0.672和0.703元/W，此时HIT相对于TOPCON尚未显现出经济性，而到2022年HIT成本低于TOPCON，已经具有经济性，但仍高于PERC电池的0.579元/W。到了2023年，HIT经济性开始领先，成本达到0.542元/W，低于PERC的0.546元/W和TOPCON的0.577元/W。我们判断，此时HIT将开始开始对PERC的市场迅速替代，成为行业主流技术。由于TOPCON在前段年份较HIT经济性较好，加上现在PERC存量产线较大，有很多项目还未收回成本，加上TOPCON与PERC产线的兼容性高，因此一般PERC企业只需添加部分设备即可生产TOPCON，因此TOPCON在未来一段时间内将会与HIT共存，甚至在一些时间点上产能大于HIT。
- 因此我们认为：两年内TOPcon扩产可能超预期，但在2023年后HJT有望逐步在电池片环节成本具备优势，开始具备超强竞争力。

5.2. 光伏设备：TOPcon+HJT不断刷新效率最佳表现，电池片环节技术迭代带动设备更新换代

表：G12双面电池组件+BOS测算（PERC VS TOPCON VS HIT）

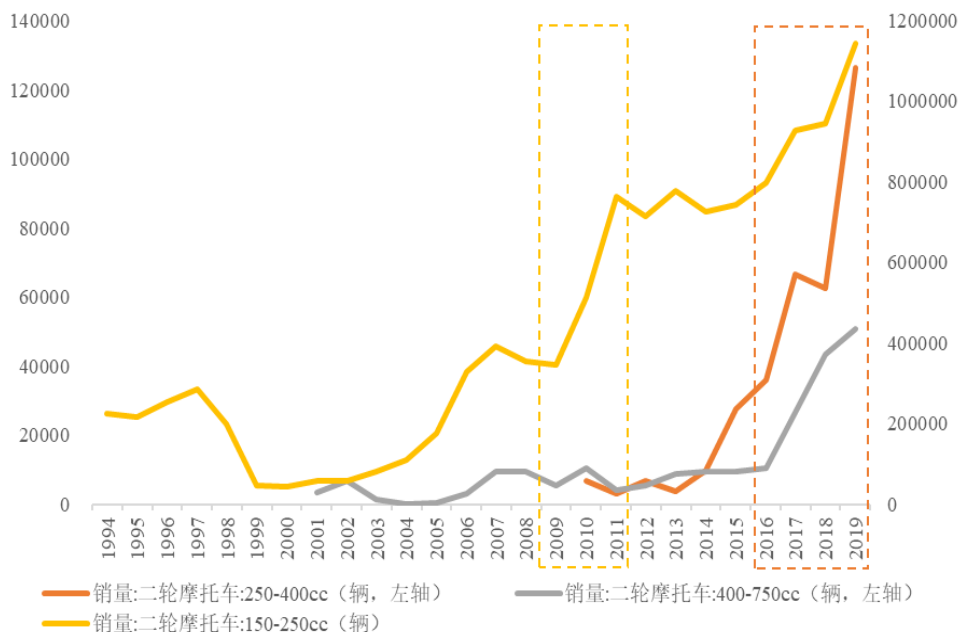
	PERC			TOPCON			HIT		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
效率	23.10%	23.40%	23.70%	24.00%	24.50%	25.00%	24.50%	25.00%	26.00%
G12面积 (mm ²)	44092	44092	44092	44092	44092	44092	44092	44092	44092
功率W	10.19	10.32	10.45	10.58	10.80	11.02	10.80	11.02	11.46
致密料价格 (元/kg)	131.00	131.00	131.00	141.48	141.48	141.48	141.48	141.48	141.48
菜花料价格 (元/kg)	128.60	128.60	128.60	138.89	138.89	138.89	138.89	138.89	138.89
硅成本 (元/kg)	130.52	130.52	130.52	140.96	140.96	140.96	140.96	140.96	140.96
金刚线直径 (um)	44	43	42	44	43	42	44	43	42
硅片厚度 (um)	170	165	160	170	165	160	150	135	120
切片良率	95.0%	95.3%	95.5%	95.0%	95.3%	95.5%	92.0%	92.0%	92.0%
每公斤方棒出片数 (片)	39.52	40.69	41.87	39.52	40.69	41.87	41.85	45.23	49.20
硅片每片硅成本 (元/片)	3.30	3.21	3.12	3.57	3.46	3.37	3.37	3.12	2.86
硅片每W硅成本 (元/W)	0.32	0.31	0.30	0.34	0.32	0.31	0.31	0.28	0.25
硅片每片非硅成本 (元/片)	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
硅片每W非硅成本 (元/W)	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
硅片每W成本 (元/W)	0.400	0.386	0.372	0.410	0.392	0.375	0.383	0.353	0.317
电池非硅成本 (元/W)	0.202	0.183	0.166	0.228	0.202	0.179	0.316	0.259	0.216
设备初始投资 (亿元/gw)	1.40	1.35	1.30	2.00	1.90	1.80	4.00	3.50	3.00
设备折旧 (元/w)	0.013	0.013	0.012	0.019	0.018	0.017	0.038	0.033	0.029
银浆成本 (元/W)	0.06	0.05	0.04	0.08	0.06	0.05	0.10	0.07	0.05
				0.020	0.014	0.008	0.039	0.015	0.005
银浆价格 (元/kg)	6000.00	5500.00	5000.00	6000.00	5500.00	5000.00	6600.00	6050.00	5500.00
每片银浆用量 (mg)	100.00	95.00	90.25	140.00	126.00	113.40	160.00	120.00	100.00
靶材 (元/W)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	0.03
				0.000	0.000	0.000	0.050	0.040	0.030
其他 (元/W)	0.13	0.12	0.11	0.13	0.12	0.11	0.13	0.12	0.11
电池良率	98.0%	98.3%	98.5%	95.0%	95.5%	96.0%	98.0%	98.3%	98.5%
电池片成本 (元/W)	0.614	0.579	0.546	0.672	0.622	0.577	0.713	0.622	0.542
				0.057	0.043	0.031	0.099	0.043	(0.004)
组件非硅成本 (元/W)	0.686	0.672	0.659	0.675	0.659	0.644	0.669	0.654	0.633
玻璃成本 (元/w)	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17
2.0mm玻璃 (元/平方米)	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
POE胶膜成本 (元/w)	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09
POE胶膜价格 (元/平方米)	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20
其他 (元/w)	0.39	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37	0.39	0.38	0.37
组件成本 (元/w)	1.30	1.25	1.20	1.35	1.28	1.22	1.38	1.28	1.17
60片组装理论功率 (W)	611.12	619.05	626.99	634.92	648.15	661.38	648.15	661.38	687.84
CTM	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
60片装实际正面功率 (W)	598.89	606.67	614.45	622.23	635.19	648.15	635.19	648.15	674.08
双面率	75%	75%	75%	85%	85%	85%	90%	90%	90%
背面等效功率 (W)	44.92	45.50	46.08	52.89	53.99	55.09	57.17	58.33	60.67
60片装等效功率 (W)	643.81	652.17	660.53	675.12	689.18	703.25	692.36	706.49	734.75
BOS成本 (元/组件)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
BOS成本 (元/W)	1.670	1.648	1.627	1.607	1.574	1.543	1.574	1.543	1.484
组件+BOS成本 (元/W)	2.970	2.900	2.832	2.954	2.856	2.763	2.957	2.819	2.658
组件+BOS成本 (元/W)	2.854	2.785	2.718 #	2.828	2.732	2.642 #	2.827	2.691	2.536
双面发电带来的成本节约 (元/w)	0.116	0.115	0.114 #	0.126	0.123	0.121 #	0.130	0.127	0.122

资料来源：CPIA，天风证券研究所

6.1. 中大排量摩托车：由中大排量逐渐向更大排量转换

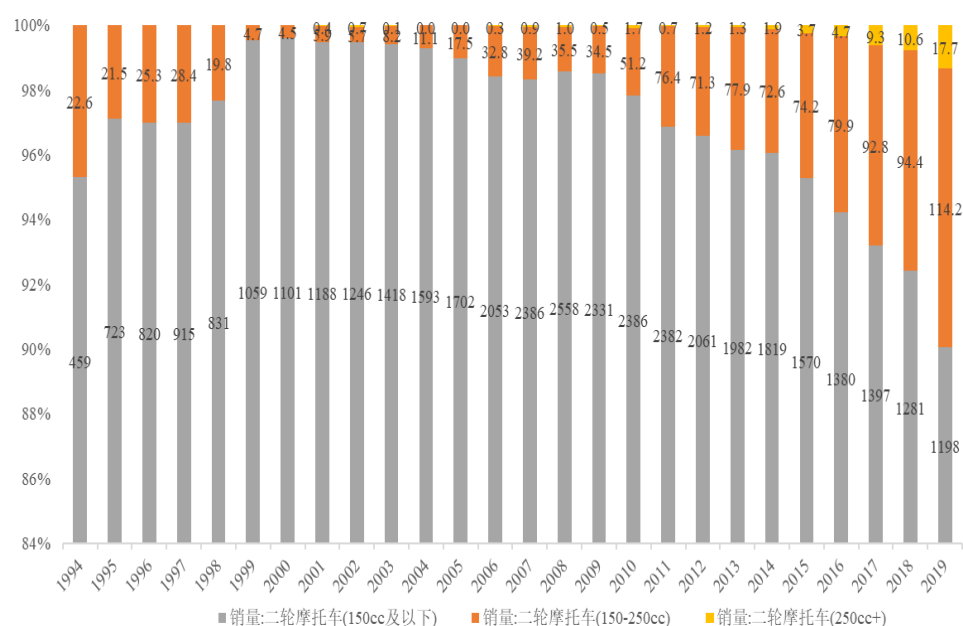
- 我国二轮摩托车由小排量逐渐向大排量转换。1) 直观看，2009-2011年150-250cc摩托车迅猛发力，2016-2019年250-400cc摩托车加速爬坡，未来有望向400cc以上的更大排量摩托车转换。2) 从销量数据看，2010-2019年，< 150cc摩托车CAGR为-7.4%，150-250cc摩托车CAGR为9.3%，250-400cc摩托车CAGR为38.6%。
- 摩托车排量越大，整体售价越高，因此行业天花板亦随着摩托车排量的增大而逐渐提升。

图：我国二轮摩托车逐渐往大排量方向发展



资料来源：wind，天风证券研究所

图：我国二轮摩托车销量结构（万辆）

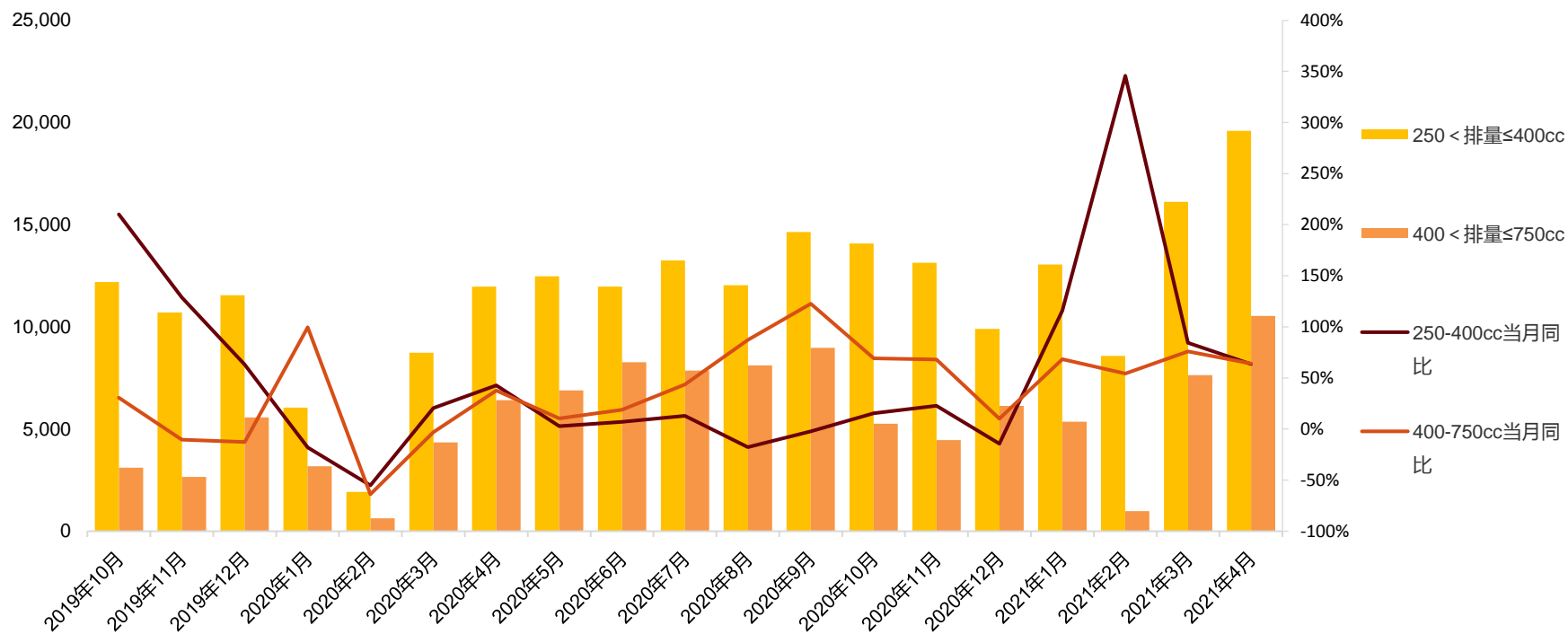


资料来源：wind，天风证券研究所

6.2. 中大排量摩托车：见微知著，月度数据现端倪

- 我国中大排量摩托车（250cc以上）销量保持高速增长态势。2021年1-4月，我国250cc+排量摩托车累计销量8.2万辆，同比+89%；其中，250-400cc排量摩托车增长最快，累计销量5.7万辆，同比+100%；400-750cc排量摩托车累计销量2.5万辆，同比+68%。

表：我国250cc以上二轮摩托车月度销量跟踪（辆）



资料来源：中汽协、天风证券研究所

7. 风险提示

风险提示：

- 1) PERC效率突破、HJT降本不及预期；
- 2) 下游投资不及预期；
- 3) 行业竞争加剧
- 4) 原材料价格波动等

分析师声明

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

一般声明

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

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

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

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

特别声明

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

投资评级声明

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

THANKS