信达证券 CINDA SECURITIES

Research and Development Center

20200412 周报：晶硅太阳能电池的起源（一）

机械设备行业周报

2020 年 04 月 12 日

罗 政 机械设备行业分析师

证券研究报告

行业研究——周报

机械设备行业

罗政　　机械设备行业首席分析师

执业编号：S1500520030002

联系电话：+86 61678586

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：+86 10 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

晶硅太阳能电池的起源（一）

2020 年 04 月 12 日

本期内容提要

- **本周核心观点：继续配置工程机械和光伏设备龙头。**全球疫情持续扩散背景下依旧关注内需，投资建议立足内需，把握内需相关板块行情；（1）随着复工复产节奏加快，工程机械销售确定性走强，草根调研显示安徽、浙江、甘肃等多个省份挖机销售显著回暖，4 月挖机销量仍将保持高增，三一泵车涨价进一步表明下游需求旺盛，建议关注三一重工、中联重科、恒立液压、徐工机械、杭叉集团、建设机械等；（2）光伏板块近期有较大幅度调整，伴随着国内经济活动恢复通畅，电池片企业加速投入产能扩张，新工艺推进大趋势不变，设备企业订单预计将持续落地，继续关注光伏设备，关注捷佳伟创、晶盛机电；（3）受益轨道交通投资预期升温，轨道交通板块近期关注度提升，我们认为今年铁路投资总规模有望在 8000 亿元基础上有所提升，关注中国中车、交控科技、康尼机电、今创集团等；（4）其他个股仍建议关注竞争力强的优质品种，关注华测检测、捷昌驱动、浙江鼎力、弘亚数控、克来机电、捷佳伟创、中密控股等。

- **晶硅太阳能电池的起源（之一）。**本周开始，我们将花费数周的时间，给大家介绍晶硅太阳能电池工艺的相关知识。本周为系列第一篇，主要介绍晶硅太阳能电池转换效率提升的主要工艺，一是通过制绒，大幅降低入射光反射率，将晶硅电池转换效率推进到接近 20%，二是为了降低因为晶硅表面缺陷带来的载流子表面复合效应，采用了表面钝化技术，减少晶硅表面的表面态，中和表面自由电子，从而减少光生载流子在表面的复合，提升开路电压和短路电流，提升晶硅电池整体的转换效率。工艺上来说，现在一般倾向于用 PECVD 镀膜的方式沉积氮化硅薄膜，用 ALD 的方式沉积氧化铝薄膜，而捷佳伟创推出的“二合一”设备则是同时提供了沉积氮化硅和氧化铝的环境，得到了市场的广泛接纳。下周我们将以这些基础概念为基础，阐述 BSF、PERC 乃至 HJT 的演化逻辑和发展趋势。

- **行业动态综述。**工程机械方面，协会近期发布数据，一季度挖机销售超预期增长，三一泵车开始提价，随着国内疫情的边际好转及复工复产的进度加快，预计二季度工程机械行业仍将保持高度景气；油气领域整体信息仍被不确定性笼罩，本周召开的 OPEC+和 G20 会议最终没有达成减产结果，而疫情的持续发酵导致全球需求仍旧低迷，油服板块暂时承压，拐点信号并不明确；光伏锂电方面，光伏电池片和动力电池投资总体保持景气，但是短期行业需求存疑，特别是欧洲整车厂纷纷停产，为动力电池的短期需求带来不确定性；行业整体呈现内需稳步向上，外需不确定性增强的局面，关注内需仍是投资主线。

- **风险因素：**全球疫情加速扩散，下游复工复产不达预期，海外需求超预期低迷。

目 录

专题：晶硅太阳能电池的起源（一）.....1
光伏电池的工艺历史.....1
从制绒、减反到钝化——晶硅太阳能电池转换效率的阶跃.....1
本周动态及点评：.....5
◎工程机械.....5
◎油服.....6
◎光伏.....6
◎锂电设备.....7
本周重点上市公司动态.....8

图 目 录

图 1：晶硅太阳能电池基本结构.....2
图 2：硅表面态图示即表面复合的原因.....3
图 3：管式 PECVD 镀氮化硅膜图示.....4
图 4：等离子体辅助 ALD 镀膜设备示意图.....5

专题：晶硅太阳能电池的起源（一）

本周开始，我们将花费数周的时间，给大家介绍晶硅太阳能电池工艺的相关知识。之所以选择做这样的专题，一是我们坚持认为，机械设备研究的本质之一是工艺，只有理解晶硅太阳能电池的工艺，才能理解各类设备的发展脉络和根本差异，而不只是一个名词；二是我们所坚信的新工艺方向，不应只是一个信仰，而要基于深刻的技术理解的基础之上。晶硅太阳能电池原理极其简单，无非一个 PN 结而已，但是产业工艺却相当复杂，从第一块电池片诞生到现在已经走过 66 年的历程，我们现在所说的高效工艺，无非也是将 20 多年前的实验结果产业化而已。

光伏电池的工艺历史

晶硅太阳能电池是一种将光能转换为电能的器件，其理论基础来源于爱因斯坦提出的光电效应。1954 年，贝尔实验室的研究人员开发了世界上第一块单晶硅太阳能电池，效率可达 4.5%，并在经过几个月的改进之后，效率提升到 6%。我们估计当时的晶硅太阳能电池应当是最原始的太阳能电池，即 PN 结+电极的原始结构。

由于制作成本极高，晶硅太阳能电池最初被应用在航天领域——1958 年，一个转换效率为 9%，面积为 100 平方厘米，功率为 0.1W 的太阳能电池板用来为先锋 1 号卫星上的一个 5mW 的话筒供电，随后太阳能电池的技术研发持续推进，到上个世纪 80 年代，晶硅太阳能电池技术突飞猛进，转换效率的快速提升。

——1985 年，澳大利亚新南威尔士大学的马丁·格林教授研究制作的单晶硅光伏电池转换效率突破了 20%；

——1990 年，研究人员制作的钝化发射结及背面局部扩散太阳能电池(PERLC)的转换效率可达 24%。经过一段时间，该电池的效率又得到再一次提升；

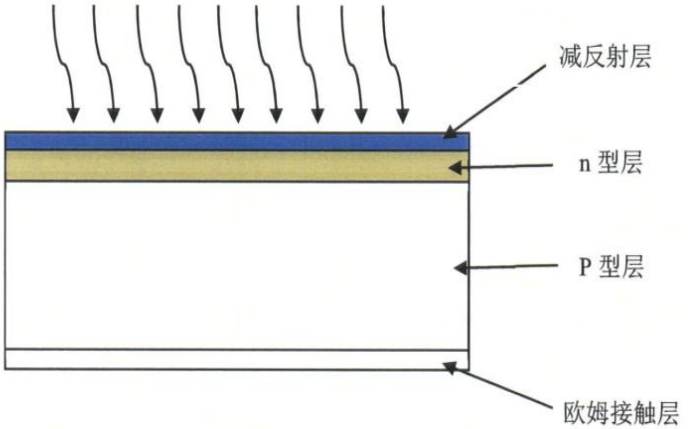
——1998 年，经过研究人员改进的 PERLC 的效率已经达到了 24.7%，我们最近几年市场火热的 PERC 技术，不过是在将 20 年前的技术低成本商业化。

——2000 年之后，异质结太阳能电池开始出现，并因为高温耐衰减的特性受到广泛关注，到 2009 年 Sanyo 公司已研制出转换效率达 23%的异质结电池。

从制绒、减反到钝化——晶硅太阳能电池转换效率的阶跃

光伏电池从工艺结构上来说极其简单，其本质就是一个 PN 结，通常是在一个 P 型硅衬底上用扩散或者离子注入的方式制备一层 N 型硅，从而形成 PN 结，再加上正面和背面电极，将产生的电流引出，这就是最原始的太阳能电池结构。

图 1：晶硅太阳能电池基本结构



资料来源：《晶体硅太阳电池用硅片表面钝化的研究》，信达证券研发中心

制绒——光电转换效率接近 20%

上个世纪 80 年代之后，研究人员开始使用制绒技术处理衬底硅表面，使得 P 型衬底表面对于光照的反射显著减少，从而提升了晶硅电池对光照的吸收利用，也大幅提升了光电转换效率。经过了表明制绒处理的太阳能电池效率开始接近 20%，但是依然难以超越 20%的水准。

在制绒环节，通常情况下用碱处理单晶，可以得到金字塔状绒面；用酸处理多晶，可以得到虫孔状无规则绒面。

背面钝化——高效电池片技术

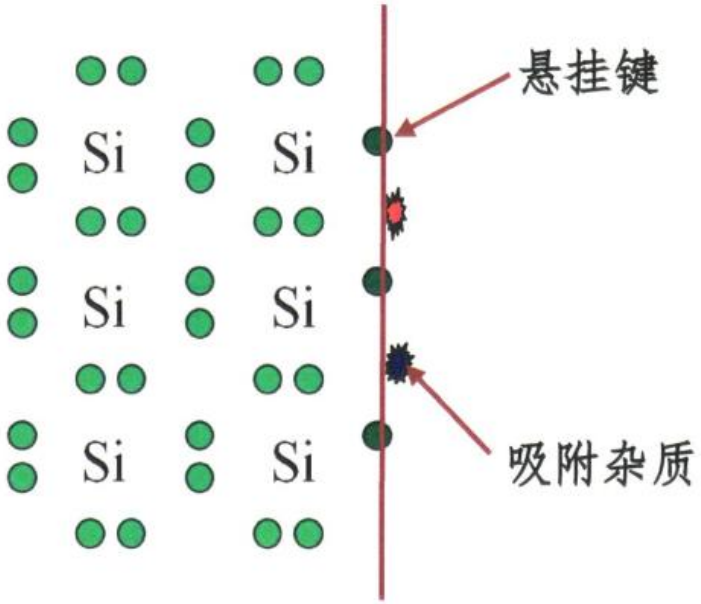
我们现在所说的高效电池片，实际上就是在传统工艺上增加了一道背面钝化工艺，而这并不是最近的新技术，事实上在 1985 年，马丁·格林教授领导的澳大利亚新南威尔士大学研究小组就通过对太阳能电池发射结表面进行钝化，使得晶硅太阳能电池的转换效率第一次突破了 20％。之后，该研究小组又利用 V 型槽技术以及钝化太阳能电池背表面，使得电池的转换效率达到了 23％。

为什么要钝化？

在晶体硅内部，硅原子的排列是连续有序的，但是在硅表面，原子的排列出现了中断，因而存在大量的不饱和悬挂键——大家不用被专业的词汇所迷惑，实际上可以形象地理解为，位于硅表面地硅原子，其原子核周围的电子较容易逃离晶体的束缚成为自由电子，使得硅原子核周边出现空缺的电子位（不饱和悬挂），我们就将这种现象称为表面态。理想条件下的表面，其表面态密度约为 $10^{15}cm^{-2}$，但是由于自然氧化层的存在，表面态密度在 10^{10}-$10^{12}cm^{-2}$ 左右，但是同时表面吸附的一些杂质又

会引入一些不确定的晶格状态，使得载流子（电子和空穴）的运动变得不可控。对于晶硅太阳能电池来说，表面态是有害的，需要通过表面钝化技术来降低表面态。

图 2：硅表面态图示即表面复合的原因



资料来源：《晶体硅太阳电池用硅片表面钝化的研究》，信达证券研发中心

理论研究发现，载流子表面复合速率跟两个主要因素正相关，一是表面态的密度，一是表面自由电子和空穴的浓度。首先靠降低表面态密度，也就是通过工艺手段使得不饱和悬挂键饱和，这其中包括化学钝化工艺和薄膜钝化工艺。

化学钝化工艺是一种湿法工艺，是将硅片放入特定溶液当中，如浓硝酸溶液，使得硅片表面生成一层致密的氧化层，能够起到较好的饱和悬挂键效果;

但是现在通用的做法是镀膜工艺，因为镀膜工艺的稳定性较好，适合大规模的工业应用。常用的钝化薄膜有等离子增强化学气相沉积法(PECVD)制备氮化硅(SiNx)、氢化非晶硅(a-Si: H)，热氧化法制备二氧化硅(Si02)，原子层沉积法(ALD)制备氧化铝(A1203)等。这也就是对应到我们设备上所说的 PECVD 设备和 ALD 设备。热氧化法在工业中应用较少。

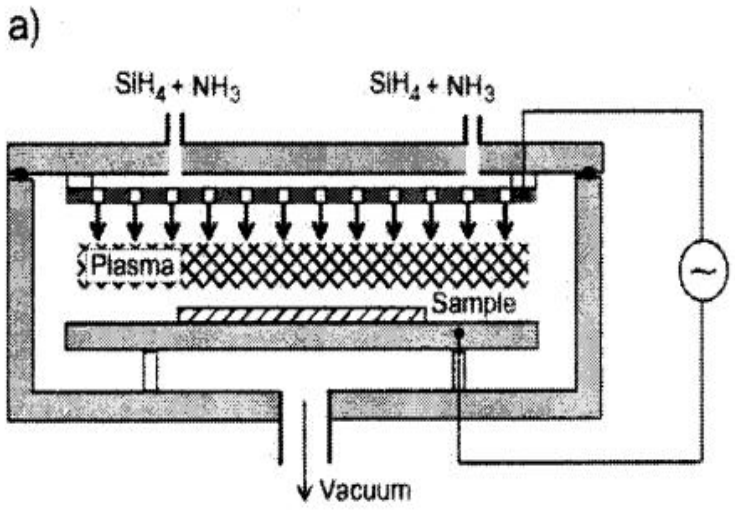
一举两得——SiNx 减反射膜和表面钝化

在现在普遍应用的晶硅电池中，我们主要使用 PECVD 方式制备氮化硅薄膜。方才我们提到制绒，单纯的制绒的确可以降低硅表面对光的反射，使得光反射率从 30%下降到 10%-15%，但这对于工业应用来说还远远不够，需要再沉积一层减反射膜。减反射膜的基本原理是光在减反射膜的上、下表面反射时所产生的光程差会使两束反射光发生干涉相消，从而减少光的反射，因此根据入射光的波长，控制好减反射膜的厚度就显得非常重要。

SiNx 薄膜正好一举两得，一方面可以起到减反射的效果，另一方面可以起到良好的前表面钝化效果。SiNx 被选中成为晶硅太阳能电池的原材料，一是因为 SiNx 薄膜具有极好的光学性能，另则是因为 PECVD 沉积的 SiNx 薄膜中富含氢和固定电荷，固定电荷可以起到场钝化的作用，而在随后的电极烧结过程中，薄膜中的氢向 Si／SiNx 界面扩散，可以起到界面钝化的作用。

SiNx 薄膜中含有氢是其等离子体反应原理所致。在 PECVD 反应腔中，反应气体为硅烷(SiH4)和氨气(NH3)，生成氮化硅和氢气。SiNx 薄膜中含有固定电荷，则是因为这种等离子体的反应并不会生成非常纯净的 SiNx 晶体，事实上则包含了大量的缺陷，这些不饱和的结构带有固定电荷（正电或负电，可由反应参数控制），从而能够吸收硅表面的自由电子或空穴，实际工艺中采用带正固定电荷的氮化硅薄膜工艺较多。

图 3：管式 PECVD 镀氮化硅膜图示

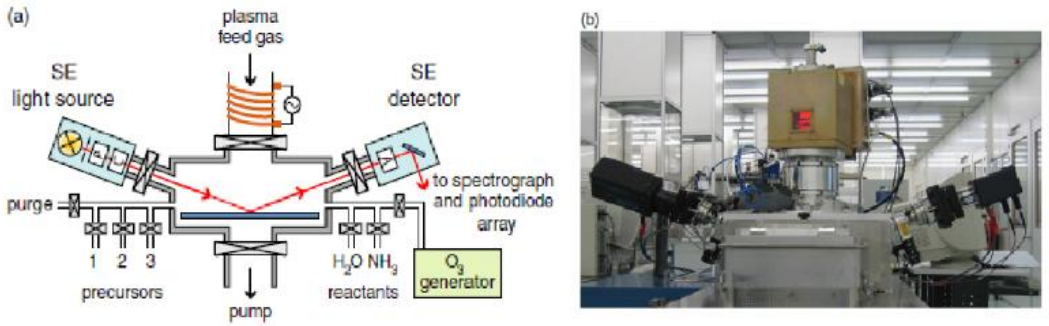


资料来源：《晶体硅太阳电池用硅片表面钝化的研究》，信达证券研发中心

但是氮化硅膜不能用于背面钝化，因为氮化硅膜当中带正电荷的固定电荷数量较多，在 N 型层当中中和自由电子，但是在 P

型层中则会形成反转层，与金属接触区形成寄生电容（都带正电荷）。因此一般背面钝化倾向于使用带负电荷较多的氧化铝膜，使用的镀膜工艺位 ALD，即原子层沉积。

图 4：等离子体辅助 ALD 镀膜设备示意图



资料来源：北方微电子，信达证券研发中心

氧化铝薄膜需要用 ALD 设备，而氮化硅一般使用 PECVD，因此捷佳伟创 2018 年下半年推出的“二合一”设备受到市场欢迎。

以上我们阐述了制绒、减反和钝化的基本原理和发展过程，下周我们就可以从这些基本概念出发，探究 BSF、PERC、异质结的来龙去脉了。

本周动态及点评

◎工程机械

（1）据中国工程机械工业协会统计，2020 年 3 月纳入统计的 25 家挖掘机制造企业共销售各类挖掘机 49408 台，同比增加 11.6%；其中国内 46610 台，同比增加 11.2%；出口 2798 台，同比增长 17.7%。2020 年 1-3 月，共销售挖掘机 68630 台，同比下降 8.22%；其中国内 61277 台，同比下降 11.6%；出口 7353 台，同比增长 34.9%。

2020 年 3 月纳入统计的 23 家装载机制造企业共销售各类装载机 14853 台，同比下降 17.2%。其中：3 吨及以上装载机销售

14065 台，同比下降 16.6%。总销售量中国内市场销量 11898 台，同比下降 19.8%；出口销量 2955 台，同比下降 4.68%。2020 年 1-3 月，共销售各类装载机 24277 台，同比下降 22.6%。其中：3 吨及以上装载机销售 22956 台，同比下降 21.7%。总销售量中国内市场销量 18143 台，同比下降 28.2%；出口销量 6134 台，同比增长 0.89%。

（2）据中国工程机械工业协会统计，3 月份，国家及省市级发改委、交通运输厅共批复了约 33 项重大工程项目的可行性研究报告、初步设计、项目合核准建议书以及环评公示等，总的项目投资额近 3500 亿元。包含约 831 亿的公路项目，1103 亿的铁路项目，1295 亿的城轨交通项目，90 亿的水利电力项目，110 亿机场项目，以及约 50 亿的港航、市政工程。加上 1-2 月份，本年度一季度已经发布了约有 7815 亿元的项目动态。

（3）租赁市场价格回落，单量猛增。截至 2020 年 4 月 5 日，庞源租赁价格指数为 1297，较上周下降 2.63%；周内签约量 8749 万元，环比大幅提升 149.05%。

我们认为，3 月份挖掘机超预期放量，全国复工复产快速推进，基建拉动下内需增长强劲，4 月工程机械需求仍将保持高度景气，工程机械板块仍然建议重点关注。

◎油服

本周国际油价震荡走低。截至 4 月 9 日收盘，NYMEX 原油报收 23.19 美元/桶，周度跌幅 8.41%；布伦特原油报收 32.03 美元/桶，周度跌幅 6.10%。

本周召开的两项重大会议 OPEC+和 G20 会议均未达成共识，全球减产仍存不确定性。4 月 9 日 OPEC+会议召开，沙特阿拉伯与俄罗斯达成了创纪录的石油减产协议，各自日产量削减至 850 万桶左右，所有成员国（同盟国）同意将供应量削减 23%，但墨西哥因目标减产量与 10 万桶/天的计划减产量相差较大退出会议，导致最终减产协议未达成。4 月 10 日，G20 会议召开，墨西哥立场未变，且沙特和其他产油国仍在拒绝墨西哥少于 OPEC+所要求的削减量的减产计划。此外，美国能源部长丹·布鲁耶特在会上仅表示，2020 年年底前美国原油产量将下降约 200 万桶/日，并未明确对原油减产做出承诺。加拿大总理特鲁多表示，各国应该为削减原油产量发挥作用，在帮助油价稳定上，切实的措施极其重要，但并未表示将减产多少。导致 G20 会议最终未达成实质性结果。

我们认为，截至目前全球新冠疫情仍不容乐观，全球经济阴云笼罩，短期内需求存在持续走弱的可能，油价低位运行的可能性较大，油服行业短期承压。

◎光伏

（1）4 月 10 日，国家能源局印发《中华人民共和国能源法(征求意见稿)》，其中第四十八条指出，国家实行可再生能源发电优先上网和依照规划的发电保障性收购制度。电网企业应当加强电网建设，扩大可再生能源配置范围，发展智能电网和储能技术，建立节能低碳电力调度运行制度。

（2）近日，国家能源局发布《关于贯彻落实“放管服”改革精神优化电力业务许可管理有关事项的通知》，其中指出：继续实施电力业务许可豁免政策，以下发电项目不纳入电力业务许可管理范围：1.经能源主管部门以备案(核准)等方式明确的分布式发电项目;2.单站装机容量 6MW(不含)以下的小水电站;3.项目装机容量 6MW(不含)以下的太阳能、风能、生物质能(含垃圾发电)、海洋能、地热能等可再生能源发电项目;4.项目装机容量 6MW(不含)以下的余热余压余气发电、煤矿瓦斯发电等资源综合利用项目;5.并网运行的非燃煤自备电站，以及所发电量全部自用不上网交易的自备电站。

（3）隆基股份近日发布单晶硅片价格公示，相较于上月公布的价格——单晶硅片 P 型 M6 180μm 厚度（166/223mm）由 3.41 元降为 3.26 元，而单晶硅片 P 型 158.75/223mm 180μm 厚度由 3.32 元降为 3.17 元，两者均降低 0.15 元。此次发布价格公示的时间点相较于往月的月底公示提早约 20 天。

◎锂电设备

（1）4 月 9 日，乘联会发布 3 月份全国乘用车相关数据，3 月新能源乘用车批发销量 5.6 万辆，同比下降 49.2%，环比 2 月增长 4 倍。其中插电混动销量 0.92 万辆，同比下降 59%。纯电动的批发销量 4.7 万辆，同比下降 48%。3 月独资与合资新能源表现较强，成为新能源车市的重要力量。3 月普通混合动力乘用车批发 2.1 万辆，同比去年 3 月下降 37%。

（2）4 月 7 日，工信部发布了公开征求对《工业和信息化部关于修改<新能源汽车生产企业及产品准入管理规定>的决定（征求意见稿）》的意见。《征求意见稿》指出，随着国内外形势的发展变化，为更好适应我国新能源汽车产业发展需要，进一步放宽准入门槛，激发市场活力，加强事中事后监管，促进我国新能源汽车产业高质量发展，需要对《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》（工业和信息化部令第 39 号）部分条款进行修改。具体来看，《征求意见稿》从四个方面对《准入规定》做出了修改:（一）删除申请新能源汽车生产企业准入有关“设计开发能力”的要求。（二）将新能源汽车生产企业停止生产的时间由 12 个月调整为 24 个月。（三）删除有关新能源汽车生产企业申请准入的过渡期临时条款。（四）删除新建纯电动车乘用车生产企业应同时满足《新建纯电动乘用车管理规定》的条款。

（3）据“储能 100 人”消息显示，近日宁德时代与国网综能等成立合资公司国网时代(福建)储能发展有限公司已经落地福建宁德，双方将共同携手打造储能全产业链。其中宁德时代与国网综能分别出资 1.6 亿元，各占 40%股份，国网综能董事长任伟理为合资公司法定代表人兼董事长，宁德时代副董事长黄世霖出任合资公司副董事长，宁德时代董事长助理孟祥峰任合资公司总经理。长江晨道基金、五洲合众投资分别出资 4000 万元，占股分别为 10%。

本周重点上市公司动态

赢合科技（300457.SZ）4 月 6 日发布业绩预告，预计 2020 年一季度实现归母净利润 1.5-1.7 亿元，同比增长 112.12%-140.41%。一季度公司新签锂电订单超过 10 亿元；公司推出口罩机自动化生产线以及口罩代工业务，形成业务增量。公司预计一季度非经常性损益约为 1100 万元。

拓斯达（300607.SZ）4 月 7 日发布减持公告，公司董事杨双保、黄代波分别拟以集中竞价交易或大宗交易方式减持不超过 261 万股（占公司总股本的 1.76%）、不超过 208 万股（占公司总股本的 1.41%）。减持期间自公告披露之日起 15 个交易日之后的 6 个月内。

交控科技（688015.SH）4 月 7 日发布公告，公司控股子公司内蒙古交控安捷科技有限公司与呼和浩特市地铁运营有限公司于 2020 年 4 月 3 日签订《呼和浩特市地铁 1、2 号线信号、通信、综合监控及云平台系统设备建设期运营筹备维护合同》，合同金额为 1.37 亿元；4 月 8 日发布年报，2019 年公司实现营收 16.52 亿元，同比增长 42.09%，实现归母净利润 1.27 亿元，同比增长 91.72%；利润分配：每 10 股派发现金股利人民币 2.40 元（含税），共计派发现金股利 3840 万元（含税），占 2019 年归母净利润的 30.17%，不转增。

安车检测（300572.SZ）4 月 8 日发布业绩预告，预计一季度实现归母净利润 1400-1700 万元，同比下降 45.1%-54.8%。预计公司 2020 年 1-3 月非经常性损益对净利润的影响金额约为 504.00 万元，公司上年同期非经常性损益对净利润的影响金额为 959.10 万元。

晶盛机电（300316.SZ）4 月 8 日发布业绩预告，预计一季度实现归母净利润 1.26-1.39 亿元，同比增长 0%-10%。非经常性损益对净利润的影响金额为 300 万元—400 万元之间。

华测检测（300012.SZ）4 月 9 日发布业绩预告，预计一季度实现归母净利润 1000-1500 万元，同比下降 67%-78%。预计非经常性损益对公司净利润的影响额为 2500 万元，主要是报告期收到多项政府补助，上年同期非经常性损益为 1745.60 万元。

先导智能（300450.SZ）4 月 9 日发布业绩预告，预计一季度实现归母净利润 8725.34-12603.26 万元，同比下降 35%-55%。原因：1）:报告期延续了去年以来的高强度研发投入，研发费用占营业总收入的比例较上年同期大幅增加；2）报告期确认收入的订单属毛利较低的订单，导致毛利率较上年同期下滑。报告期内公司非经常性损益对净利润的贡献金额约为 730 万元。

锐科激光（300747.SZ）4 月 9 日发布业绩预告，预计一季度实现归母净利润 1012-1357 万元，同比下降 90%-86%。预计非经常性损益对净利润的影响金额约 630 万元，主要系结构性存款投资收益及政府补助结转的其他收益。

杰瑞股份（300747.SZ）4 月 9 日发布年报，公司 2019 年实现营收 69.25 亿元，同比增长 50.66%，实现归母净利润 13.61 亿元，同比增长 121.16%。每 10 股派发现金红利 1.6 元（含税），不转增。

中密控股（300470.SZ）4 月 9 日发布业绩预告，预计一季度实现归母净利润 2404-3366 万元，同比下降 30%-50%。预计非经常性损益对净利润的影响金额约 139 万元，主要是政府补助收入的影响，上年同期非经常性损益对净利润的影响金额为 195.23 万元。

捷佳伟创（300724.SZ）4 月 10 日发布业绩预告，预计一季度实现归母净利润 7916.71-10710.85 万元，同比变化-15%-15%。非经常性损益对净利润的影响金额预计在 600 万元到 1200 万元之间，去年同期为 1494.72 万元。

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
华北	袁　泉	13671072405	yuanq@cindasc.com
华北	张　华	13691304086	zhanghuac@cindasc.com
华北	唐　蕾	18610350427	tanglei@cindasc.com
华东	王莉本	18121125183	wangliben@cindasc.com
华东	文襄琳	13681810356	wenxianglin@cindasc.com
华东	张思莹	13052269623	zhangsiying@cindasc.com
华东	吴　国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华南	王留阳	13530830620	wangliuyang@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。

评级说明

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。	

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。