



Research and
Development Center

20210620 周报：点石成金——详解热处理技术

机械设备

2021年6月20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

执业编号: S1500520030002

联系电话: +86 61678586

邮箱: luozheng@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

点石成金——详解热处理技术

2021年6月20日

本期内容提要:

- **本周专题:** 热处理是一种将金属或者合金加热到一定温度,并在此温度中保持一定时间后,又以一定的速度冷却下来的工艺,热处理工艺是影响机械产品质量和寿命的关键工艺。**(1) 热处理工艺是制造业不可或缺**的工艺。热处理是装备制造过程中的四大基础工艺之一,其用途极为广泛,汽车中70%-80%的零部件需要进行热处理,工模具、刀具和轴承产品则100%需要进行热处理,热处理在机床制造、汽车制造、模具等行业有着不可替代的作用。热处理具有“点石成金”的功绩,同样的金属材料,经过热处理后其性能可以提升数倍甚至数十倍。**热处理行业是一个千亿级的市场,根据 grand view research 数据,全球 2025 年市场规模约 1236 亿美元,我国 2020 年热处理行业生产**总值高达**1200 亿元,也是全球主要的热处理市场之一**。我国专业热处理加工市场占比逐渐提升,但是该领域龙头主要是海外龙头。我国很多热处理专业加工领域处于很初级的阶段,很多加工企业甚至只是购买二手设备便对外提供加工服务,质量难以保证。**国内主要参与者是丰东股份、香港苏氏集团、世创金属科技有限公司、上海热处理厂有限公司、中国台湾鑫光等。国外知名企业有鲍迪克、DOWA Thermotech 等。****(2) 我国热处理设备尚有较大的发展空间。我国热处理设备市场逐渐增大,2012 年热处理设备销售收入约 50 亿元,2015 年热处理设备国内产值超过 100 亿,2012~2015 年复合增速约 26%,2020 年热处理设备市场规模已经增长到了 150 亿元。我国中高档热处理设备占比持续提升,2008 年中高档热处理设备占比 30%,2015 年中高档设备占比已经增加到 50%。我国旧设备替代需求比较大,由于我国热处理设备比较老旧,并且技术上比较落后,导致能耗高、环境污染较大。在节能减排及现状的“碳中和”背景下,真空热处理设备、可控气氛处理设备等高效、节能、环保热处理设备的需求将会增加。工业发达国家热处理行业中高压气淬真空炉、真空渗碳高压气淬炉、控制气氛多用炉、保护气氛热处理生产线等先进装备占热处理设备总量的 75%~85%,而我国热处理行业仅达到 30%左右,还有较大的替代空间。我国中高档热处理设备主要被海外知名企业占据。国内中高档热处理设备制造商主要有爱协林热处理系统有限公司、丰东股份、应达(工业)上海有限公司、易普森工业炉、易孚迪感应设备(上海)有限公司、广东世创等。与国际龙头相比,国内企业营业收入还有较大差距,爱协林 2018 年热处理设备相关业务营业收入约 13.5 亿元,丰东股份热处理设备收入约 2.4 亿元,不足海外龙头 1/5。**
- **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、三环传动等,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

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 2

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、龙马环卫等，关注华测检测、安车检测、捷昌驱动、安徽合力等。

- **行业动态综述。**工程机械方面，2021年5月挖掘机（含出口）销量27,220台，同比降低14.3%，短期需求承压；油气方面，全球油价重回70美元/桶，油气勘探开发有望逐步回暖，管网加速建设的大逻辑正逐步兑现，建议重点关注油气装备行业；光伏方面，产业链整体供需将保持偏紧局面，需求和盈利提升驱动中游供应商扩产意愿不断增强，设备厂商率先受益。锂电方面，全球电动化趋势明确，动力电池厂商扩产积极性稳步提升，龙头设备企业有望充分受益。机器人方面，2021年4月我国工业机器人产量同比增长43.0%；汽车和3C需求开始回暖，此外，大基建和新基建加速，轨道交通、航空航天、医疗器械、工程机械等高端细分市场给机器人行业带来了不少新订单。
- **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

点石成金——详解热处理技术	5
本周动态及点评	17
◎ 油服	17
◎ 光伏	18
◎ 锂电设备	18
◎ 其他	18
本周重点上市公司动态	18

表目录

表 1: 热处理“四把火”	6
表 2: 预备热处理和最终热处理	6
表 3: 热处理加工龙头	8
表 4: 主要热处理设备类型	11
表 5: 热处理辅助设备分类	11
表 6: 典型热处理炉介绍	12
表 7: 热处理设备行业龙头	14
表 8: 我国热处理装备的部分指标差距较大	15
表 9: 我国热处理技术装备与工业先进国家的差距	17

图目录

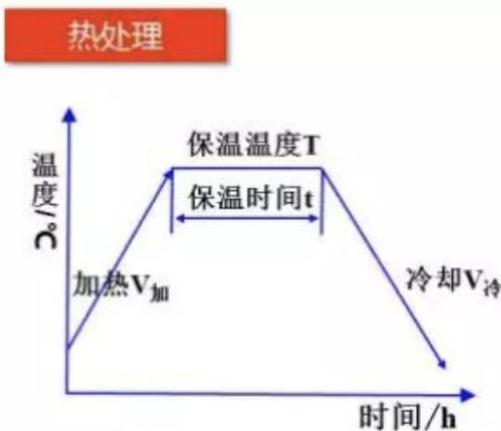
图 1: 热处理基本原理	5
图 2: 热处理设备	5
图 3: 金属热处理	5
图 4: 热处理在汽车中的应用	5
图 5: 热处理工艺的分类	6
图 6: 热处理行业产业链	7
图 7: 全球热处理市场规模 (亿美元)	8
图 8: 我国热处理行业生产总值 (亿元)	8
图 9: 我国专业热处理占比	8
图 10: 可控气氛炉和真空炉等热处理设备占比	9
图 11: 我国热处理平均综合能耗 (kWh/t)	9
图 12: 淬火回火模拟计算软件界面	10
图 13: 保护气氛辊棒式盐浴马氏体/贝氏体生产线	11
图 14: 可控气氛井式渗碳炉	11
图 15: 热处理炉技术发展趋势	13
图 16: 我国热处理设备销售额 (亿元)	13
图 17: 我国中高档热处理设备占比	13
图 18: 少氧化加热零件比重	14
图 19: 可控气氛热处理设备数量	14
图 20: 我国热处理设备格局	14
图 21: 爱协林真空炉	16
图 22: 环形炉热处理生产线	16
图 23: 推盘式炉热处理生产线	16

点石成金——详解热处理技术

1. 热处理工艺是制造业不可或缺的工艺

热处理是一种对金属或者合金进行加工的工艺。热处理过程通常会采用适当的方式将金属或者合金在固态下于一定的介质中加热到一定的温度，并在此温度中保持一定时间后，又以一定的速度冷却下来，热处理是影响机械产品整体质量和使用寿命的一项关键工艺。热处理主要包括加热、保温、冷却三个核心流程，有时候只有加热和冷却两个流程。

图 1：热处理基本原理



资料来源：真空技术与设备网，信达证券研发中心

图 2：热处理设备

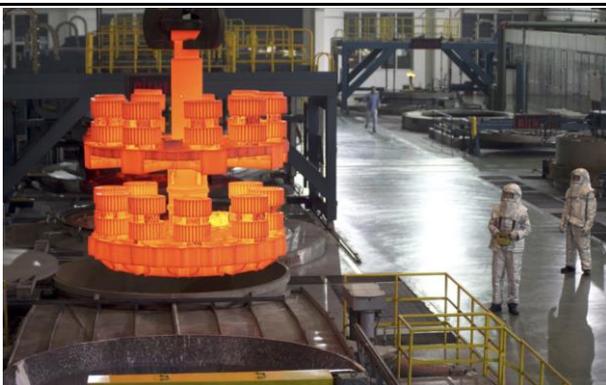


资料来源：真空技术与设备网，信达证券研发中心

热处理在制造业应用十分广泛，已经是制造业重要基础。热处理是装备制造过程中的四大基础工艺之一，其用途极为广泛，汽车中 70%-80% 的零部件需要进行热处理，工模具、刀具和轴承产品则 100% 需要进行热处理，热处理在机床制造、汽车制造、模具等行业有着不可替代的作用。

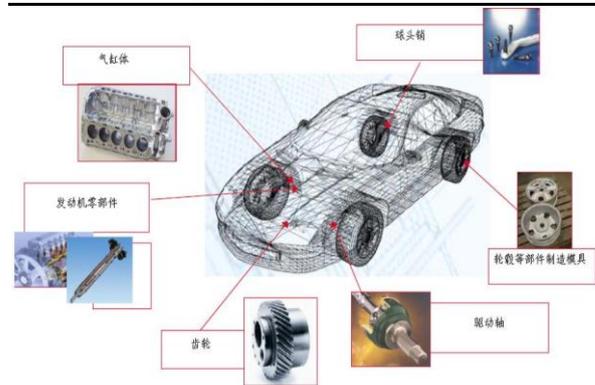
热处理具有“点石成金”的功效。热处理可以保证和提高工件的各种性能，如强度、硬度、塑性、韧性、耐磨、耐腐蚀等，还可以改善毛坯的组织 and 应力状态，以利于进行各种冷、热加工。热处理一般不改变工件的形状和整体的化学成分，而是通过改变工件内部的显微组织，使得工件具有所需要的力学性能、物理性能和化学性能。以钢的热处理为例，热处理可以显著提高钢的机械性能，延长机械零件的使用寿命。合理的热处理可以消除铸、锻、焊等热加工工艺造成的各种缺陷，细化晶粒、消除偏析、降低内应力等。举例来讲，冷挤压凸模和冷镦机的冲头用高速普通钢制造，通过多次调整淬火和回火工艺使寿命提高了近 10 倍，经过氮碳共渗处理寿命再提高了近 10 倍，其后添加离子镀处理寿命又提高了好几倍，经过几次改进寿命比 20 年前提高了几百倍，一种普通高速钢经过热处理后其性能发生了质的改变。

图 1：金属热处理



资料来源：齐齐哈尔贸易网，信达证券研发中心

图 2：热处理在汽车中的应用

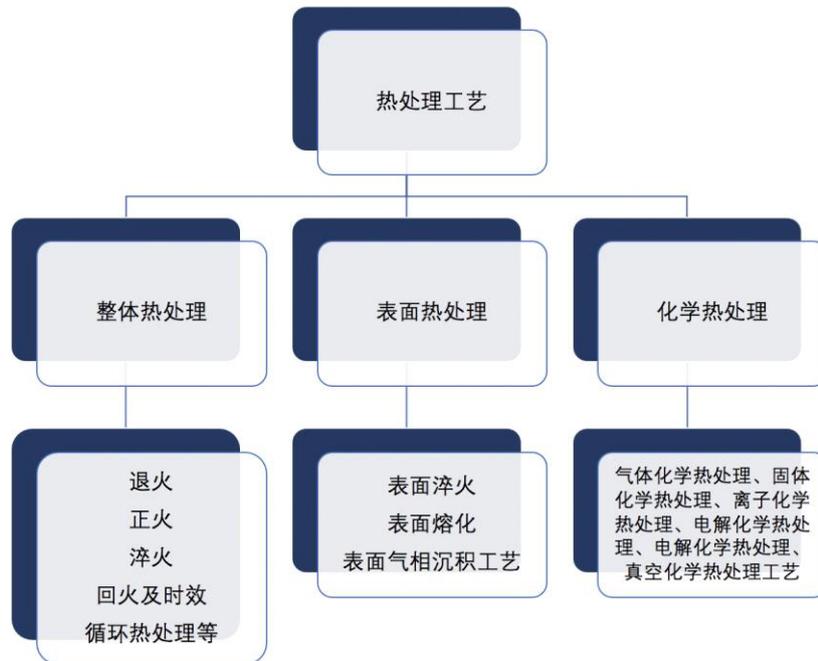


资料来源：丰东股份招股书，信达证券研发中心

热处理具有多种细分工艺。热处理根据处理方式可分为整体热处理、表面热处理和化学热处理三大类。整体热处

理包括典型的退火、正火、淬火、回火及时效、循环热处理等工艺。退火、正火、淬火、回火俗称“四把火”，是热处理最基本的工艺，很多其他工艺是在此基础上发展起来的。表面热处理包括表面淬火、表面熔化和表面气相沉积工艺；化学热处理是将工件置于适当的活性介质中加热、保温，使得一种或几种元素渗入工件表层，以改变其化学成分、组织和性能的热处理，包括气体化学热处理、固体化学热处理、离子化学热处理、电解化学热处理、真空化学热处理工艺。

图 5: 热处理工艺的分类



资料来源：信达证券研发中心整理

表 1: 热处理“四把火”

工艺	介绍
退火	退火是将工件加热到适当温度，根据材料和工件尺寸采用不同的保温时间，然后进行缓慢冷却的热处理工艺
正火	将工件加热到适宜的温度保温后在空气中冷却的热处理工艺;正火的效果同退火相似，只是得到的组织更细，常用于改善材料的切削性能
淬火	将工件加热保温后，在水、油等淬冷介质中快速冷却的热处理工艺;最常见的有水冷淬火、油冷淬火、气冷淬火等
回火	将淬火后的工件在高于室温而低于 650° C 的某一适当温度进行长时间的保温，再进行冷却的热处理工艺

资料来源：丰东股份招股书，信达证券研发中心

按照热处理目的的不同，可以分为预备热处理和最终热处理。预备热处理的目的是改善加工性能、消除内应力，为最终热处理准备好良好的金相组织，主要工艺包括退火、正火、时效、调制等。最终热处理的目的是直接提高耐磨性、强度等力学性能，主要工艺包括淬火、渗碳淬火和渗氮处理。

表 2: 预备热处理和最终热处理

目的	工艺	应用场景
预备热处理	退火和正火	退火和正火用于经过热加工的毛坯。含碳量大于 0.5%的碳钢和合金钢，为降低其硬度易于切削，常采用退火处理；含碳量低于 0.5%的碳钢和合金钢，为避免其硬度过低切削时粘刀，而采用正火处理。退火和正火尚能细化晶粒、均匀组织，为以后的热处理做准备。退火和正火通常安排在毛坯制造之后、粗加工之前进行。
	时效处理	时效处理主要用于消除毛坯制造和机械加工中产生的内应力。对于一般精度的零件，在精加工前安排一次时效处理即可。精度要求较高的零件（如座标镗床的箱体等），应安排两次或数次时效处理工序。简单零件一般可不进行时效处理。除铸件外，对于一些刚性较差的精密零件（如精密丝杠），为消除加工中产生的内应力，稳定零件加工精度，常在粗加工、半精加工之间安排多次时效处理。有些轴类零件加工，在校直工序后也要安排时效处理。
	调制	调制即是在淬火后进行高温回火处理，它能获得均匀细致的回火索氏体组织，为以后的表面淬火和渗氮处理时减少变形做准备，因此调制也可作为预备热处理。由于调制后零件的综合力学

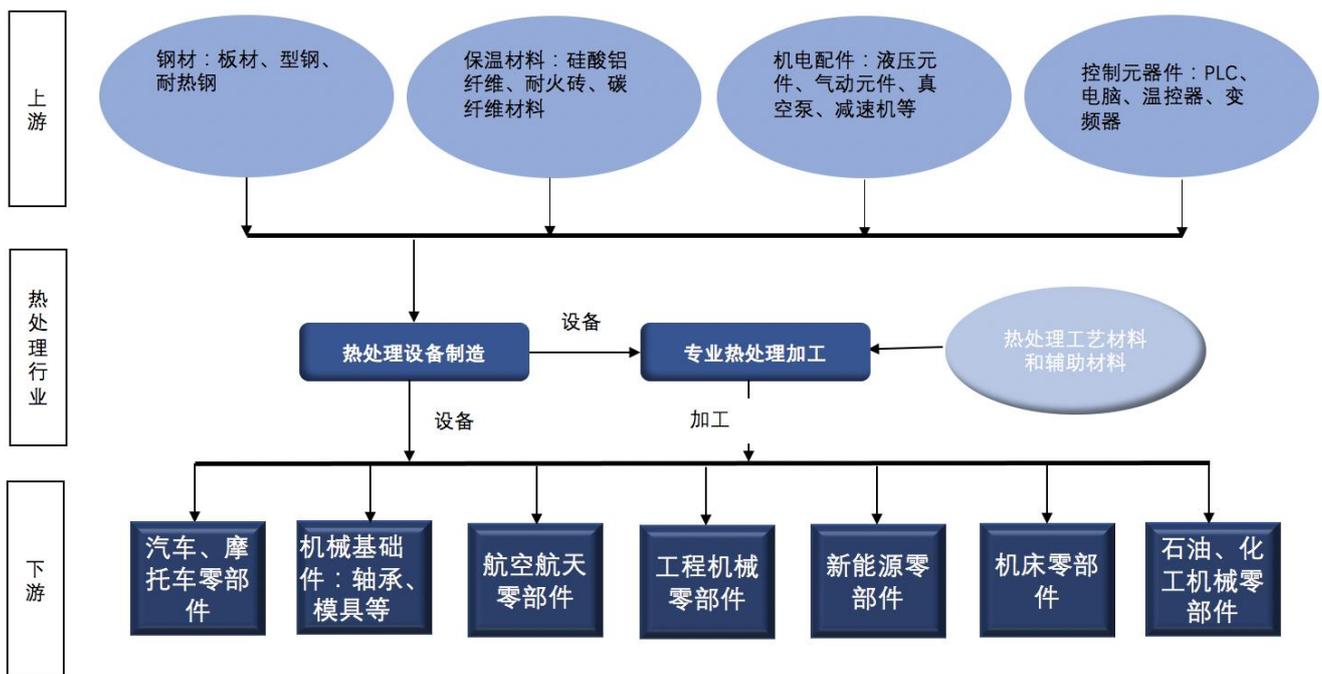
性能较好，对某些硬度和耐磨性要求不高的零件，也可作为最终热处理工序。

最终热处理	淬火	淬火有表面淬火和整体淬火。其中表面淬火因为变形、氧化及脱碳较小而应用较广，而且表面淬火还具有外部强度高、耐磨性好，而内部保持良好的韧性、抗冲击力强的优点。为提高表面淬火零件的机械性能，常需进行调质或正火等热处理作为预备热处理。其一般工艺路线为：下料—锻造—正火（退火）—粗加工—调质—半精加工—表面淬火—精加工。 渗碳淬火适用于低碳钢和低合金钢，先提高零件表层的含碳量，经淬火后使表层获得高的硬度，而心部仍保持一定的强度和较高的韧性和塑性。渗碳分整体渗碳和局部渗碳。局部渗碳时对不渗碳部分要采取防渗措施（镀铜或镀防渗材料）。由于渗碳淬火变形大，且渗碳深度一般在0.5~2mm之间，所以渗碳工序一般安排在半精加工和精加工之间。其工艺路线一般为：下料—锻造—正火—粗、半精加工—渗碳淬火—精加工。
	渗碳淬火	渗氮是使氮原子渗入金属表面获得一层含氮化合物的处理方法。渗氮层可以提高零件表面的硬度、耐磨性、疲劳强度和抗蚀性。由于渗氮处理温度较低、变形小、且渗氮层较薄（一般不超过0.6~0.7mm），渗氮工序应尽量靠后安排，为减小渗氮时的变形，在切削后一般需进行消除应力的高温回火。
	渗氮处理	

资料来源：机械工程师，信达证券研发中心

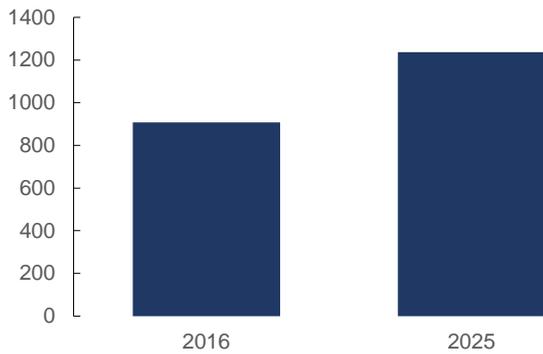
热处理行业主要由热处理设备制造和热处理加工行业构成。热处理行业从市场划分来看，包括热处理设备制造行业和热处理加工行业。热处理加工包括专业热处理企业的加工过程和制造业企业在自己车间中加工过程，严格来讲专业热处理加工行业才属于热处理行业。热处理行业上游主要是各种原材料和元器件，下游是以汽车为代表的制造业。

图 6：热处理行业产业链

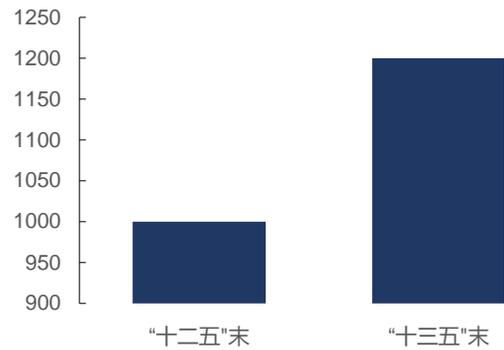


资料来源：丰东股份招股书，信达证券研发中心

热处理行业是一个千亿级的市场。根据 grand view research 数据，2016 年全球热处理市场规模为 907 亿美元，预计 2017~2025 年复合增速为 3.5%，2025 年市场规模约 1236 亿美元，市场空间非常大。从我国市场来看，2015 年我国经热处理生产的各类零件约 3000 万吨，经热处理加工过程零件约 5000 万吨，热处理行业生产总值约 800 亿元。根据热处理行业协会数据，我国 2020 年，热处理行业生产总值高达 1200 亿元，是全球的主要参与者。

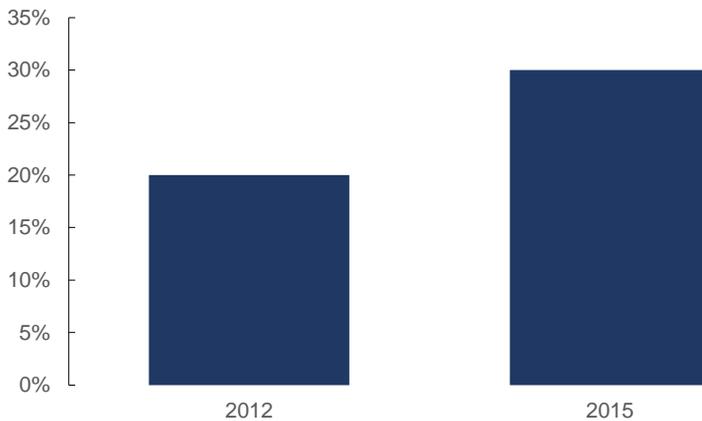
图 7: 全球热处理市场规模 (亿美元)


资料来源: Grand View Research, 信达证券研发中心

图 8: 我国热处理行业生产总值 (亿元)


资料来源: 中国热处理行业协会, 信达证券研发中心

我国专业热处理加工市场占比与国际成熟国家有差距,但是正逐渐提升。根据中国产业信息网数据,我国 2012 年热处理加工量约 4900 万吨,专业热处理加工约 980 万吨,占总加工量的 20%左右,2015 年专业热处理加工比例可达到 30%,但是日本 2007 年的专业热处理占比就已经达到了这个水准,我国与之比较仍然有一定差距。但是在我国热处理行业的不断发展下,我国专业热处理加工企业已经达到了 7000 家,相比 2008 年增加了一倍。

图 9: 我国专业热处理占比


资料来源: 中国产业信息网, 信达证券研发中心

专业热处理加工领域主要被外国企业占领。我国很多热处理专业加工领域处于很初级的阶段,很多加工企业甚至只是购买二手设备便对外提供加工服务,质量难以保证。国内主要参与者是**丰东股份**、香港苏氏集团、世创金属科技有限公司、上海热处理厂有限公司、中国台湾鑫光等。国外知名企业有鲍迪克(英国)、DOWA Thermotech(日本),奥尔伯茨(荷兰)、FPM Heat Treating(美国),Parker Trutec Group(美国),Paulo(美国),TTL(美国),关东 Yakin Kogyo Co Ltd(日本)等。**鲍迪克(美国)**是世界上最大的专业热处理加工服务供应商,在全球 30 多个国家拥有 300 家工厂,该公司从 2005 年开始在中国进行专业热处理加工网点的布局和设点,目前已设立了江苏无锡、苏州和浙江宁波三个热处理专业加工点,2017 年公司热处理相关营业收入约 61 亿。丰东股份是国内唯一热处理行业上市公司,2017 年热处理相关营收约 4.4 亿,与国际龙头差距非常大。

表 3: 热处理加工龙头

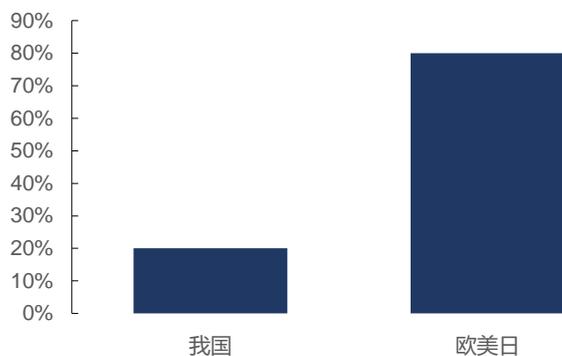
公司	介绍
鲍迪克	鲍迪克是世界上最大的专业热处理加工服务供应商,在全球 30 多个国家拥有 300 家工厂,该公司从 2005 年开始在中国进行专业热处理加工网点的布局和设点,目前已设立了江苏无锡、苏州和浙江宁波三个热处理专业加工点。
香港苏氏集团	香港苏氏集团在香港专业从事热处理加工业务三十余年,自 1993 年即开始在国内开展热处理加工业务,目前已在国内设立了深圳宝安、深圳龙岗、广东东莞、上海 设立了四个热处理专业加工点。
世创金属科技有限公司	世创金属科技有限公司是综合热处理加工、热处理设备制造、表面工程技术及特殊模具钢开发的企业。目前已在广东顺德、南海、东莞设立了三个热处理专业加工点。

资料来源: 丰东股份招股书, 信达证券研发中心

我国机械产品质量与工业发达国家相比，可靠性和寿命方面差距较大，目前热处理技术及质量管理水平较低、产品质量稳定性较差是重要原因之一。在热处理过程中精确掌控和随机调整各类工艺参数、气氛成分、表面沉积层化学成分、金相组织及分布状态、产品畸变规律及硬度分布会直接影响机械产品可靠性和使用寿命。在这些方面与先进工业国家热处理相比，还有很大差距，仍然是我国机械工业由大变强的瓶颈之一。目前我国热处理水平较低的主要表现和原因有：

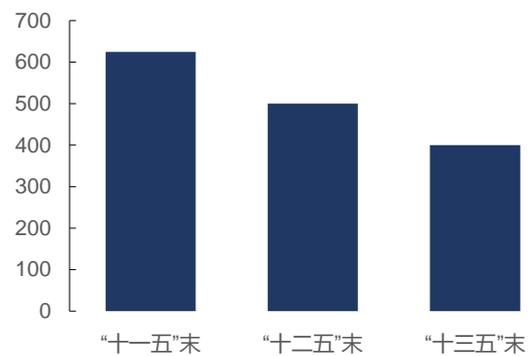
(1) 热处理企业能源管理制度不完善，环保措施薄弱，节能环保型热处理装备普及率偏低。目前我国使用的很多热处理设备陈旧落后，众多的加热炉是炉龄达二、三十年的空气介质箱式炉、空气介质井式炉、盐浴炉（俗称老三炉），这些设备已老化，能耗很高，环境污染大，与发达国家相比，在相同的能耗条件下，其产量是我国产量的5倍以上。高效、优质、节能、环保的可控气氛炉和真空炉等热处理设备总数的比例低于20%，而欧美、日本等先进工业国家这一比例已超过80%。“十二五”末热处理平均综合能耗降至500 kWh/t，但仍高于工业发达国家30%以上。“十三五”末，我国规模以上的骨干企业热处理平均单位能耗降到400 kW·h/t以下，部分热处理单位能耗降至340 kW·h/t，取得了巨大的进步，不过与国际水平相比仍然有一定差距。原因一方面是很多企业的节能制度不健全；另一方面，小型企业因设备改造更新资金不足，多用高耗能加热设备，环保治理不力，未达到预期的治理效果。

图 10：可控气氛炉和真空炉等热处理设备占比



资料来源：中国热处理行业协会，信达证券研发中心

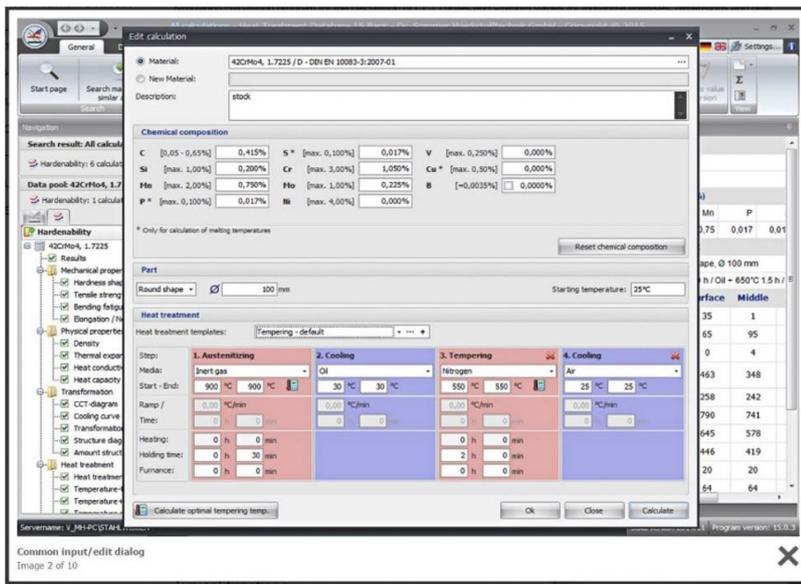
图 11：我国热处理平均综合能耗（kWh/t）



资料来源：中国热处理行业协会，信达证券研发中心

(2) 热处理技术落后于发达国家。我国对热处理及表面工程技术和设备的研究是在20世纪50年代苏联援建的基础上发展起来的，改革开放后才陆续从国外引进一大批较为先进的热处理技术及设备。但由于过去的起点低、底子薄，就整体来说，热处理技术与发达国家相比，尚有较大差距，主要体现在先进热处理设备的设计制造技术、精密控制技术、节能环保技术等方面，这些差距需要设备提升，也需要企业经验的积累。

(3) 数字化技术存在短板，产品质量不稳定。我国热处理工艺过程的数字化与工业先进国家存在着明显差距，主要原因是热处理基础研究和基础数据匮乏，实用型热处理工艺技术数据不完善，先进设备配备的热处理工艺软件基本上以国外提供的工艺软件为基础或照搬国外。在热处理精密控制方面，我国绝大多数机械制造企业使用的设备目前仍停留在依赖人工经验设定程序，再根据经验对处理结果进行估算，不以被处理产品为控制对象，仅对热处理各工艺参数实施定时定值的控制，从而导致在热处理后机械产品的质量波动大，处理准确性、可靠性、质量重现性低。

图 12: 淬火回火模拟计算软件界面


资料来源：德国索墨材料科技公司官网，信达证券研发中心

(4) 我国热处理人才不足。基础研究不受重视。热处理行业需要的从业人员要求具备一定的受教育程度和理工科理论水平，成熟的产业员工需要经过长时间的业务培训。而我国从事热处理研究的高等院校、科研机构相对也比较少，同时热处理行业企业大部分靠引进、模仿别人的技术进行业务拓展，从事热处理技术研究和开发的人才少。由于教育体制的变化，几乎所有高校都取消了热处理专业，新设的材料科学与工程专业毕业生因缺乏专业实践知识和技能，到工作岗位不能立即发挥作用，被用人单位录用的机会不大。许多大学毕业生不愿意去生产第一线，有不少企业因大学生呆不住也不敢要，造成人才缺乏现象，这也是国内制造业比较普遍的现象。

(5) 核心零部件国产化率比较低。我国热处理设备需要的关键零部件多数需要进口，包括控制仪表、真空机组、阀门、传感器、液压系统等，国内零部件在性能可靠性上仍然有差距。

(6) 高端热处理设备依赖进口。高端的热处理和表面改性工艺装备依赖性进口“落后—引进—再落后—再引进”的现象相当严重，国内技术水平持续无法追上海外企业，国外高端设备的价格是国内设备的几十倍。目前航空航天关键零件用大型真空热处理装备、高档齿轮感应淬火机床等设备仍然需要进口。

(7) 国内企业对热处理的重视度比较低。在发达国家中，凡是拥有著名品牌的机械产品的企业都高度重视热处理技术研发，通过大量的投入、持续的改进和长期的积累，形成各自独有的技术、并作为市场竞争力的要素而严加保密。而在我国，热处理的附加值低，行业被边缘化。

2. 热处理设备尚有较大的发展空间

热处理设备指用于实施热处理工艺的装备，传统设备主要是各种热处理炉，感应加热设备，火焰淬火装置，各种表面强化装置等；现代热处理设备主要是自动化程度高，产品质量稳定，能批量处理的大型连续生产线、密封箱式多用炉生产线、真空及无人化感应加热设备等。还有先进热处理工艺用的设备，如激光淬火和激光熔覆装置、多弧离子镀装置、离子注入设备等。要实现热处理技术的现代化，要靠热处理设备现代化来保证。

图 13: 保护气氛辊棒式盐浴马氏体/贝氏体生产线


资料来源: 丰东热技术官网, 信达证券研发中心

图 14: 可控气氛井式渗碳炉


资料来源: 丰东热技术官网, 信达证券研发中心

热处理设备的分类方式多样, 具体设备通常按照特征命名。热处理设备包括主要设备和辅助设备两部分。主要设备负责完成热处理工序, 用于加热和冷却, 即各种加热设备(加热炉与加热装置)和冷却设备(冷却室、淬火槽、淬火机等)。通常主要设备包括 8 大类: 热处理炉、加热装置、表面改性装置、表面氧化装置、表面氧化装置、表面机械强化装置、淬火冷却装置、冷处理装置、工艺参数检测及控制仪表装置。

表 4: 主要热处理设备类型

设备名称	分类	定义
热处理炉	(1) 按热源分: 电阻炉、燃气炉、油炉、煤炉 (2) 按工作温度分: 高温炉、中温炉、低温炉 (3) 按炉膛形式分: 箱式炉、井式炉、罩式炉、管式炉、贯通式炉、转底式炉 (4) 按工艺用途分: 退火炉、淬火炉、回火炉、渗碳炉、渗氮炉、实验炉 (5) 按作业方式分: 间歇式炉、连续式炉、脉动式炉 (6) 按使用介质分: 空气炉、火焰炉、可控气氛炉、盐浴炉、油炉、铅浴炉、真空炉等 (7) 按机械形式分: 台车炉、推杆炉、输送带炉、滚底炉、振底炉、升降底炉、步进式炉	目前热处理炉仍是实现热处理工艺的主要设备, 没有先进的热处理炉就不能实现先进的热处理工艺; 热处理炉是有炉膛的加热设备。热处理炉的种类繁多, 具体热处理炉的名称是五花八门, 可以按各种特征来分类。
加热装置	电阻加热炉、燃气加热炉、油炉、煤炉、感应加热装置、火焰加热、等离子体辉光加热、激光束加热、离子束加热等	热源直接对工件加热的装置
表面改性装置	渗碳炉、渗氮炉、渗硼炉、多元共渗炉、表面涂镀设备、气相沉积多弧镀膜机、离子注入机、激光	气相沉积装置是指通过在气相中的物理、化学过程, 在工件表面上沉积金属或化合物涂层的装置。
表面氧化装置	发蓝槽、发黑槽	表面氧化装置是指通过化学反应在工件表面生成一层致密的氧化膜的装置
表面机械强化装置	抛(喷)丸机、辊压机	表面机械强化装置是指利用金属丸抛击或压力辊压或施加预应力, 使工件形成表面压应力或预应力状态的装置
淬火冷却设备	淬火槽(水、油、有机淬火剂)带搅拌器或循环冷却系统、碱浴、铅浴、缓冷罐、喷淬器、压力淬火机	火冷却设备是指用于热处理淬火冷却的装置
冷处理设备	冷冻机、液氮罐、干冰冷却装置	冷处理设备是指用于将热处理件冷却到 0℃ 以下的设备。
工艺参数检测、控制仪表	测控温度仪、碳氮势测量仪、压力计、流量计	工艺参数检测、控制仪表, 通常是指对温度、流量、压力等参数的检测、指示和控制仪表。

资料来源: 信达证券研发中心整理

表 5: 热处理辅助设备分类

辅助设备	细分种类
清洗机、清理装置	清洗热处理前后工件的冷热水槽、喷砂机、超声清洗机、脱脂炉、酸洗槽、滚筒
炉气氛制备装置	吸、放热式发生器, 氨分解器、制氮机
淬火介质循环装置	液槽、过滤器、输送泵、冷却器、冷水机

起重运输设备	行车、铲车、运输车、传送链
动力输送管路及辅助设备	管路、风机泵、储气(液)罐(氧气瓶、氢气瓶、氮气瓶、氨气瓶、氩气瓶)、空气压缩机
防火、除尘等安全设备	防火喷雾器、抽风机、废气反应槽
工夹具、校直机	

资料来源：热处理技术与装备，信达证券研发中心

可控气氛炉、真空炉等是技术发展方向。从炉内介质角度，国内外热处理设备都是从空气介质炉、浴炉，向保护气氛炉、液态粒子炉，再向可控气氛炉、真空炉和等离子炉方向发展，目前国际上普遍以可控气氛炉和真空炉的普及程度作为衡量一个国家和地区的热处理技术是否先进、是否节能环保的一个重要标志。我国大量使用以空气作为加热介质的箱式、井式、台车式空气介质炉和部分浴炉，这些设备对环境的污染大，能耗高。近年来国内机械制造行业陆续开始使用可控气氛炉、真空炉、感应热处理设备、等离子炉等高效、节能、环保热处理设备。

表 6：典型热处理炉介绍

设备	介绍	优点	缺点
浴炉	指在熔融的液体(盐、碱、低熔点金属的熔融液体以及油浴等)中加热工件的热处理设备。近年来，因浴液对环境污染大、热损严重，正被各地严格控制使用。	(1) 工件加热速度快；(2) 加热均匀，工件变形小；(3) 盐液容易保持中性状态，实现无氧化无脱碳加热，容易实现化学热处理；(4) 容易实现工件的局部加热。	(1) 浴液对环境污染大，如氰化物污染；(2) 对工件有腐蚀作用；(3) 热损失较大；(4) 处理产品质量不稳定；5 不便于机械化和连续化生产。
空气介质炉	是指在自然的空气介质中实施加热，完成各种热处理工艺的设备。我国传统的箱式炉、台车炉或井式炉大都是空气介质炉，每年因氧化而耗损钢材数万吨。	(1) 设备投资不大；(2) 温度易于控制；(3) 操作安全性高；(4) 易于实现自动化操作。	(1) 工件表面氧化严重；(2) 环境污染较大，主要是二氧化碳的排放；(3) 能耗较高。
液态粒子炉	指工件在由气流和悬浮其中的固体粉粒构成的流态层中进行热处理的设备。	(1) 加热速度、渗碳速度快，生产效率高；(2) 流动颗粒对工件表面进行冲刷，工件表面不会积碳，可以进行高碳势渗碳；(3) 炉温均匀(温度均匀性 $\leq 5^{\circ}\text{C}$)，气氛均匀，渗层均匀；(4) 操作方法简便，渗碳后直接淬火；(5) 换气速度快，可以进行多种工艺组合。	(1) 工作温度范围小；(2) 最高工作温度不高；(3) 固废不易处理，有一定环境污染。
保护气氛炉	指在工件表面不氧化的气氛或惰性气体中进行热处理的设备。	(1) 减少氧化；(2) 减少脱碳。	(1) 保护气的制取、储存有一定条件要求，需要额外的成本；(2) 保护气的热传递系数较低，不利于快速加热。
可控气氛炉	指达到无氧化、无脱碳或按要求增碳，在成分可控的炉气中进行热处理的设备。可控气氛炉是目前国内外中高挡热处理的主流装备，符合我国节能减排政策。	(1) 处理工件无氧化、无脱碳；(2) 处理工艺稳定性好、质量重现性高；(3) 能源利用率高，对环境的污染小；(4) 设备自动化控制程度高。	(1) 设备制造要求高，价格较贵；(2) 设备维护保养成本较高。
真空炉	指在低于 105 帕(通常是在 10-1—10-3 帕)的环境中加热进行热处理的设备。近几年，由于国内外在真空高压气淬等温淬火技术、真空渗碳、渗氮计算机模拟控制、真空加压烧结技术等方面，取得一系列突破性成果，使真空热处理工业化应用领域大幅度扩大，处理产品的品质发生质的飞跃，节能效果更为突出，真空炉运用推广速度正在加快，对节能减排效果明显。	(1) 可防止氧化；(2) 可真空脱气、脱脂；(3) 处理产品外观好，综合性能优异；(4) 淬火变形小；(5) 真空渗碳无内氧化，可实施盲孔渗碳；(6) 真空脉冲渗氮，渗层均匀，渗速快；(7) 工艺的稳定性好和质量重现性高；(8) 生产运行成本低，原料消耗少，排放少，耗电省，能量消耗一般为常规热处理的 60%-70%；(10) 操作安全，自动化程度高，工作环境好，无环境污染。	(1) 某些合金元素(例如 Mn、Cr 等)在高温和高真空中蒸发较大；(2) 生产中需大量采用惰性气体实施加热保护或冷却；(3) 设备一次性投资较大，维护成本较高。
等离子炉	指利用气体辉光放电和离子轰击的方法来获得活性离子并加热工件，使氮、碳或其他元素渗入工件表面的热处理方法。主要应用于航空、航天、精密机械、工模具等行业，以离子渗氮、渗碳、渗金属、金属表面改性涂层为主。	(1) 加热速度、渗入速度快；(2) 表面相结构容易控制；(3) 零件畸变小；(4) 节约能源；(5) 无污染。	(1) 设备价格及运行成本高；(2) 设备维护复杂。
感应加热设备	指利用物料的感应电热效应而使物料加热的热处理方法。主要用于表面热处理，由于感应加热设备能大	(1) 机械化自动化程度高；(2) 工艺简单；(3) 加热速度快，工件变形小；(4) 节约能源。	(1) 工艺要求高的设备价格昂贵、投资成本较高；(2) 中低档感应加热设备如配置不高，会产生一定的电

量减少能源消耗，对节能减排意义重大。

磁辐射污染。

资料来源：丰东股份招股书，信达证券研发中心

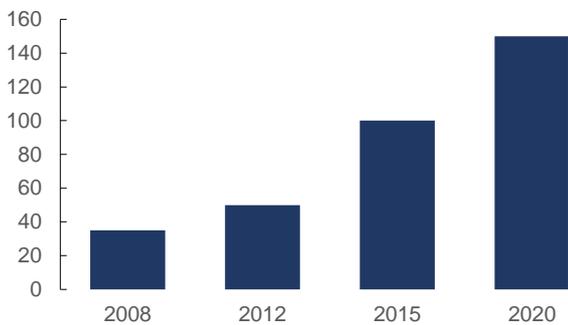
图 15：热处理炉技术发展趋势



资料来源：信达证券研发中心整理

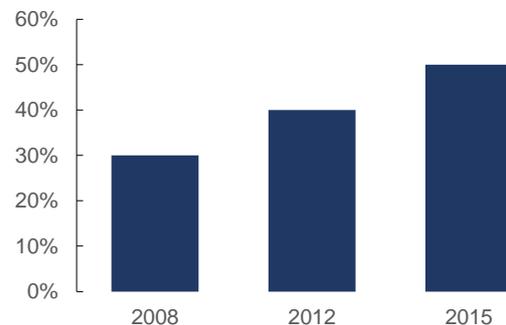
我国热处理设备市场发展迅速。2008 年我国热处理设备销售收入约 35 亿元，其中中高档热处理设备占比约 30%，销售收入约 10.5 亿元。而 2012 年热处理设备销售收入约 50 亿元，中高档设备销售额为 20 亿元，占比约 40%。2015 年热处理设备国内产值超过 100 亿，2012~2015 年复合增速约 26%，中高档设备占比已达到 50%。2015 年我国热处理设备制造企业约 1000 多家，2020 年规模以上企业已经达到了 1500 多家。根据中国热处理工业协会数据，我国 2020 年热处理设备市场规模增长到了 150 亿元，同时中高端设备占比也在逐渐提升。

图 16：我国热处理设备销售额（亿元）



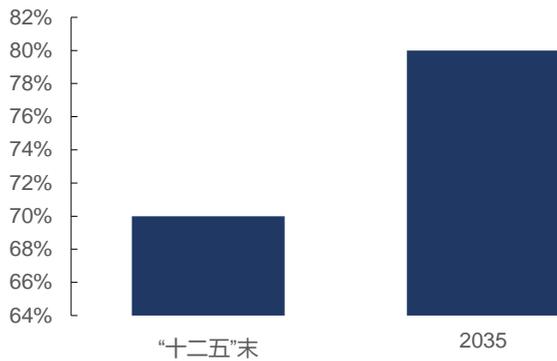
资料来源：中国热处理行业协会，丰东股份招股书，中国产业信息网，信达证券研发中心

图 17：我国中高档热处理设备占比

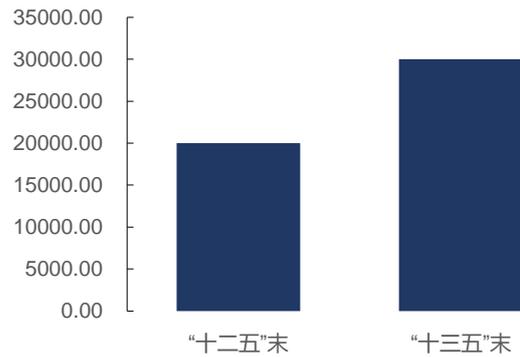


资料来源：中国产业信息网，丰东股份招股书，信达证券研发中心

存量市场相对稳定，旧设备替换需求较强。我国热处理设备存量在 20 万台左右，相对稳定，但是我国热处理设备具有较大的更新需求。由于我国热处理设备比较老旧，并且技术上比较落后，导致能耗高、环境污染较大。在节能减排及现状的“碳中和”背景下，真空热处理设备、可控气氛处理设备高效、节能、环保热处理设备的需求将会增加。“十二五”期间，工业发达国家热处理行业中高压气淬真空炉、真空渗碳高压气淬炉、控制气氛多用炉、保护气氛热处理生产线等先进装备占热处理设备总量的 75%~85%，而我国热处理行业仅达到 30%左右，还有较大的替代空间。“十二五”末我国可控气氛热处理设备约有 2 万台，2020 年我国可控气氛热处理设备约 3 万多台，由此可见我国中高端热处理设备正在替代老旧设备，并且行业协会也明确表示未来仍然会推广绿色热处理等高端装备，少无氧化热处理比例达到 80% 以上。

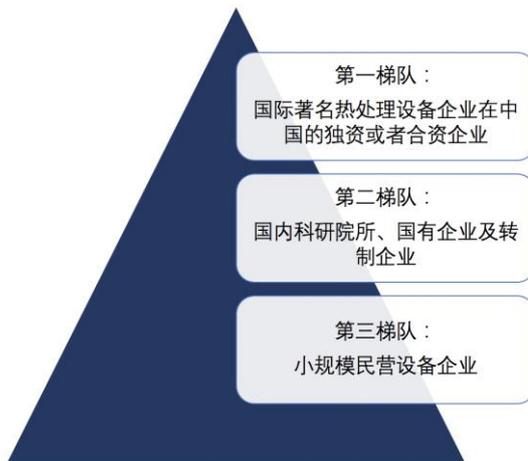
图 18: 少氧化加热零件比重


资料来源: 中国热处理行业协会, 信达证券研发中心

图 19: 可控气氛热处理设备数量


资料来源: 中国热处理行业协会, 信达证券研发中心

我国中高档热处理设备依赖进口，中低端设备需求仍然较大。由于中国热处理行业发展水平较低，中高档热处理设备长期依赖进口，国际一流热处理企业基于争夺中国热处理市场份额的需求，很多都在大陆修建了子公司。国内热处理设备制造商包括三个梯队。第一梯队是国际著名热处理设备企业在中国的独资或者合资企业，其质量好、价格高，主要以中高档产品参与市场竞争，其客户群体主要是外企、国有大型企业和规模较大民营企业，盈利能力较强。第二梯队是国内科研院所、国有企业及改制企业，其主要客户群体是中小型企业。第三梯队是小规模民营设备企业，参与者众多，销售总量也最大，由于主要生产低端产品，以价格战为主，因此盈利能力较差。

图 20: 我国热处理设备格局


资料来源: 信达证券研发中心整理

行业集中度低，海外企业更具备市场竞争力。根据丰东股份招股书，国内中高档热处理设备制造商主要有爱协林热处理系统有限公司、丰东股份、应达(工业)上海有限公司、易普森工业炉、易孚迪感应设备(上海)有限公司、广东世创等。国际上领先的热处理设备企业还有日本高周波、德国 ALD 等。爱协林热处理系统(北京)有限公司是爱协林(奥地利)设在中国的子公司，成立于 1995 年；易普森工业炉是德国易普森国际集团在上海的全资子公司，成立于 1995 年；应达(工业)上海有限公司是美国应达集团在中国的全资子公司，感应热处理设备是公司的主导产品之一；易孚迪感应设备(上海)有限公司是德国 EFD 集团于 2001 年在上海兴建的一家全资的子公司。丰东股份 2007~2009 年在国内可控气氛炉的市占率在 20%左右，在国内真空热处理设备的市占率约为 1.63%。丰东股份是国内热处理行业唯一的上市公司，也是国内领先的热处理设备制造商，公司 2020 年热处理设备业务实现营业收入约 1.8 亿元，2020 年中国热处理设备产值约 150 亿元，公司市占率仅 1.2%左右，行业集中度还比较低。与国际龙头相比，国内企业营业收入还有较大差距，爱协林 2018 年热处理设备相关业务营业收入约 13.5 亿元，丰东股份热处理设备收入约 2.4 亿元，不足海外龙头 1/5。

表 7: 热处理设备行业龙头

公司	介绍	主要产品
----	----	------

爱协林热处理系统(北京)有限公司	该公司是爱协林设在中国的子公司, 成立于 1995 年, 主导产品是可控气氛炉	可控气氛箱式多用炉生产线、推盘式炉渗碳自动生产线、辊底式炉生产线、保护气氛转底式压淬生产线、轴承套圈贝氏体热处理生产线、滚筒式炉生产线、铸链式炉生 产线、井式炉生产线等。
易普森工业炉(上海)有限公司	该公司是德国易普森国际集团在上海的全 资子公司, 成立于 1995 年, 主导产品是可控气氛炉和真空炉	主要产品有周期式及连续式可控气氛渗碳, 碳氮共渗淬火炉, 气体渗氮及氮碳共渗炉, 离子渗氮、渗碳炉和各种真空炉。
应达(工业)上海有限公司	该公司是美国应达集团在中国的全资子 公司, 感应热处理设备是公司的主导产 品之一。	中频电源和感应电炉用于金属熔化或保温;铸造熔炉的加料机械, 自动浇注设备, 感应加热和感应热处理设备, 钢板热镀锌用锌锅和合金化装置, 各种真空电炉, 冶金工业用连铸连轧 辊底式隧道炉等炉 窑; 感应焊管设备等。
易孚迪感应设备(上海)有限公司	该公司是 EFD 集团于 2001 年在上海兴 建的一家全资子公司, 是 EFD 集团重要 的生产基地之一	感应加热机床(IHM), 感应电源系统(IPS)和专业热处理加工(CHT)

资料来源: 丰东股份招股书, 信达证券研发中心

我国热处理设备相对国外企业, 产品差距主要在产品稳定性、信息化程度、功能多样性等方面:

(1) 我国热设备功能还不够全面。比如在真空高压气淬炉、低压真空渗碳炉方面, 我国航空企业近年来引进了很多国外设备, 进口设备附带的专家系统数据完整, 输入材料牌号或主要化学成分、表面渗碳面积、深层工艺要求等主要工艺参数, 就可以自动给出热处理工艺曲线, 供操作者参考。但国内专家系统的数据库资料就比较少。

(2) 设备稳定性差, 热处理工件质量的离散性大。材料化学成形波动性大、淬火介质可选性不足、人工操作多, 导致热处理产品质量离散性大。国外设备热处理硬度可控制在 $\pm 0.5\text{HRC}$ 范围, 渗碳层均匀性能达 $\leq 0.1\text{mm}$, 我国热处理件硬度仅能控制在 $\pm 1\text{HRC}$ 范围, 产品质量稳定性差。

(3) 信息化程度低。部分设备企业对筑炉材料、工艺材料、配套元器件、仪器仪表市场信息和供应渠道掌握不充分, 不掌握设备的模块化设计和加热炉温度场、炉气循环的计算机模拟技术。加工厂和制造厂对工艺、设备、材料性能数据库和专家决策系统重视不够。许多企业尚未实行生产计划、能源、产品进口、材料用品、协作用户、财务、人员的计算机信息管理。只有少部分企业实行生产设备的计算机集中监控。工业发达国家 80% 以上的热处理设备采用计算机或计算机在线控制, 自动化生产已成为热处理生产线的标准配置。在欧美以及日本现在已经有数字化真空热处理车间、实现了无人值守, 由机器人和计算机对热处理全过程实行工艺参数和过程的全面控制, 在一条生产线上可组合多用炉、渗氮炉、清洗机、回火炉等各种热处理设备, 使生产线的功能更具多样化, 提高设备的综合利用率, 实现工艺参数和质量的在线精密精确控制。

(4) 关键指标未能达到高端设备标准, 工艺落后。我国热处理设备在多数指标上可以达到基本使用标准, 但是在特定领域, 还不具备国产化替代的能力。以航空航天领域为例, 国际上应用于钛/锆管退火的最先进的真空退火炉(包括真空热处理校型炉)的有效加热区最长达到 30m, 而我国自主研发的退火炉有效区最多只有 16m。国际上先进的真空气淬炉最大可装载量可达 10t, 但是我国自研的仅有 5t。

表 8: 我国热处理装备的部分指标差距较大

指标	国际领先水平	我国水平
真空退火炉(含真空热处理校型炉)有效加热区长度	30m	16m
真空气淬炉装载量	10t	5t
真空加压气淬炉气冷压强	2/4MPa	1.2/2.5MPa
井式热处理炉	欧洲国家的长杆件热处理已经使用数字化保温罩转移式大型井式炉, 配以烟气收集和处理设施, 既安全又环保	我国井式热处理炉还在使用 20 世纪 50 年代的人工操作周期式井式炉, 很难实现热处理工艺数字化控制, 不能满足节能环保要求, 同时存在生产安全隐患。
保护气氛加热装备使用率	欧美国家的锻件正火、退火和调质处理均已在可控气氛连续式热处理生产线中进行	我国仍然大多是在大气中加热的台车式炉中进行, 材料氧化损失严重, 工艺数字化控制难度大。

资料来源: 热处理行业“十四五”发展规划, 信达证券研发中心

图 21: 爱协林真空炉


资料来源: 爱协林官网, 信达证券研发中心

(5) 产业链集成能力不足。精密零件真空渗碳淬火和回火, 国外既有多渗碳室自动连续生产线, 也有和机加设备组成的柔性生产线进行规模化生产, 而我国只有周期式真空加热炉或刚刚开发试验的柔性生产线; 国际上工业先进国家已普及使用真空渗氮设备, 我国此种技术装备在“十三五”期间刚刚起步。

图 22: 环形炉热处理生产线


资料来源: 爱协林官网, 信达证券研发中心

图 23: 推盘式炉热处理生产线


资料来源: 爱协林官网, 信达证券研发中心

我国热处理设备落后于海外龙头的原因, 除了自身起步较晚, 基础薄弱以外, 还有技术转化能力不足、行业未受到重视等原因:

(1) 热处理共性技术研发不足, 技术储备匮乏, 影响高端设备和技术创新。我国引进国外先进热处理设备和热处理技术的现象非常明显, 在科研和生产中存在重传统、模仿, 轻基础、创新, 重硬件、轻软件倾向。由于共性技术研究缺失, 导致无法解析工程应用中的一系列难题, 使新技术产业化提高缓慢, 企业核心竞争力弱, 后劲乏力。

(2) 技术引进转化能力弱, 自主创新能力差。在引进技术和设备方面, 我国引进费用和消化、吸收之比约为 10:1, 而韩国、日本为 1:10。由于执行技术引进政策的失误, 热处理行业曾走过“引进、仿制、落后、再引进”的歪路, 而韩日则通过“引进、消化、吸收、创新”之路, 建立了自主的知识产权和技术体系。

(3) 行业观念落后, 研究投入不足。我国企业满足于通过引进设备增强市场竞争力的现状, 同时又缺少通过自主创新、工艺优化改进, 实现超越的思想观念。一方面共性技术的研究落在了企业肩上, 另一方面企业技术基础差, 力量薄弱, 人才缺乏, 资金不足, 未形成与高校或科研院所联合开发创新的机制和平台; 一方面对热处理共性技术研究的人力/物力投入不够, 未建立起共性技术研究体系, 使基础性与共性技术研究弱化, 行业基础数据的传承、跟踪、积累和共享机制不健全。同时还出现了高校取消热处理专业, 职业院校招生困难等现象, 造成高级科研、研发人员断档, 企业技术人员和高技能工人短缺。

表 9: 我国热处理技术装备与工业先进国家的差距

序号	热处理装备名称	与工业先进国家的主要差距	
		国内状况	国际先进水平
1	自动化热处理生产线	全行业能够实现精密控制的自动化、数字化生产装备不到 10%	自动化生产已成为热处理生产线的标准配置
2	真空热处理设备	单台套周期炉炉气压力: 10bar, 最大装炉量: 5 吨	单台套周期式: 炉气压力: 10bar, 最大装炉量: 50 吨; 连续式: 炉气压力: 20bar, 最大装炉量: 20 吨
3	可控气氛热处理设备	自动化程度低, 烟气排放较大	全自动, 完全燃烧排放
4	IGBT 晶体管感应加热设备	开始推广使用	已普遍使用
5	真空清洗设备	开始推广使用	已普遍使用

资料来源: 热处理行业“十三五”发展规划, 信达证券研发中心

本周动态及点评

◎工程机械

(1) 根据中国工程机械工业协会行业统计数据, 近期, 三一、徐工、柳工、山东临工等公司纷纷表示, 于近日上调部分挖掘机产品价格, 其中, 小挖上调 10%, 中挖上调 5%。这是今年挖掘机第二轮“涨价潮”。2021 年 3 月初, 由代理商群体率先发起: 对中小挖价格上调 1 万元, 中挖上调 2 万元, 大挖上调 3 万元。本轮涨价则是主机制造商直接发起。今年以来, 部分大宗商品价格持续上涨, 一些品种价格连创新高。2021 年 5 月制造业 PMI 显示, 企业对原材料上升感受强烈, 反映原材料成本高的企业比重较上月上升 3 个百分点至 64.8%, 创历史新高。(信息来源: 工程机械杂志社)

(2) 6 月 16 日, 据中联重科官方消息, 中联重科股份有限公司与中国移动通信集团有限公司战略合作签约仪式在长沙举行。双方将聚焦 5G+创新、云基础设施及云能力协同、生态体系融合等领域积极开展战略合作, 共同实现高质量发展。此次合作, 标志着中联重科数字化转型升级再提速。(信息来源: 高空机械工程)

(3) 6 月 15 日, 在宣布收购丹麦的几天后, Loxam 确认其全资子公司芬兰租赁公司 Ramirent 又收购了瑞典租赁公司 MaskinSlussen。Loxam 表示, 该交易将巩固 Ramirent 在 2019 年收购 Stավdal 后在瑞典的“领导地位”。(信息来源: 高空机械工程)

◎油服

(1) 6 月 18 日, 中国石油宣布, 经过 6 年的集中勘探, 在塔克拉玛干沙漠腹地、塔里木河南部一万平方公里的富满地区, 中国石油塔里木油田又添新发现——10 亿吨级超深大油气区。(信息来源: 石油 Link)

(2) 6 月 16 日, 国家开发银行制定《支持能源领域实现“碳达峰、碳中和”战略目标工作方案》, “十四五”期间设立总规模为 5000 亿元 (等值人民币, 含外汇) 的能源领域“碳达峰、碳中和”专项贷款, 其中 2021 年安排发放 1000 亿元, 助力构建清洁低碳安全高效的能源体系。(信息来源: 石油圈)

(3) 近日, 中油管道物资装备有限公司采购负责人确认出席将于 6 月 23-24 日在上海举办的“第十一届中国石油化工装备采购国际峰会暨展览会 (CSSOPE 2021)”, 并采购炉排、锅炉、阀门、过滤器、仪表自动化、消防、水处理等。(信息来源: 石油圈)

◎光伏

(1) 6月17日, 甘孜州2020年南部光伏基地正斗一期竞争配置项目(20万千瓦)进行了中标候选人公示, 国家电投四川电力有限公司以0.1476元/千瓦时的报价位列第一中标候选人, 华能四川能源开发有限公司以0.1598元/千瓦时的报价位列第二中标候选人, 四川晟天新能源发展有限公司以0.1713元/千瓦时的报价位列第三中标候选人。(信息来源: 光伏們)

(2) 根据美国市场研究机构伍德麦肯兹在六月发布的“2020全球光伏逆变器供应商市场排名”显示, 2020年, 全球光伏逆变器出货量猛增至185GW(AC), 同比增长超过40%。华为、阳光电源和SMA牢牢占据出货量前三的市场主导地位, Power Electronics依旧排在第四位。同时, 供应商集中占比还在加剧, TOP10的光伏逆变器供应商占据了80%的市场份额, 同比增长4%。(信息来源: 光伏們)

(3) 6月15日晚间, 北京控股发布公告, 董事会获公司控股股东北京控股集团有限公司通知, 为更好落实长江经济带国家发展战略和首都绿色高质量发展, 北京市国资委作为北控集团全资控股股东, 与中国长江三峡集团有限公司达成初步共识, 通过引入中国长江三峡集团有限公司作为北控集团的战略投资者, 进一步深化股权合作。(信息来源: 光伏們)

◎锂电设备

(1) 6月17日晚间, 天赐材料连发多则公告加快电解液及其原材料产能建设进程, 强化电解液一体化战略。从建设内容看, 天赐材料此次着力完善布局, 提升液体六氟磷酸锂、添加剂、新型锂盐自供比例, 并大力扩产电解液及磷酸铁。(信息来源: 高工锂电)

(2) 6月15日, 杉杉股份公告, 2021年5月至2022年4月期间, 公司下属子公司宁波杉杉及旗下公司拟向关联方内蒙古蒙集采购石墨化加工服务, 采购金额预计不超5亿元。杉杉股份旗下内蒙古杉杉持有内蒙古蒙集19.5%股权, 构成关联交易。内蒙古蒙集主要从事石墨电极、碳素制品的生产销售, 及锂电池负极材料加工。2020年实现营业收入3.12亿元, 净利润为1769.24万元。(信息来源: 高工锂电)

(3) 为挽回颓势, 美国高调表态重回新能源汽车战场。继拜登宣布1740亿电动车支持计划之后, 近期, 美国的联邦先进电池联合会(简称FCAB)组织撰写了《国家锂电蓝图2021-2030》报告, 旨在构建本土锂电产业价值链。(信息来源: 高工锂电)

◎其他

(1) 6月17日, 大族激光智能装备集团发布消息称, 集团旗下的天津大族智能装备有限公司及北京大族天成旗下的天津大族天成光电技术有限公司将于6月19日同时开业运营。两家企业地址均位于天津市北辰区天津北辰经济技术开发区高端园, 法定代表人均为王小华。(信息来源: OFweek 激光)

(2) 6月16日, 第25届北京·埃森焊接与切割展览会在上海新国际博览中心盛大开幕。本届埃森展聚集了众多激光切割、激光焊接领域的佼佼者, 展会现场精彩不断、热闹非凡。其中, 国产激光器龙头企业锐科激光再度展示了用于高端焊接市场的焊接激光器家族, 优异的性能指标和亮眼的市场数据, 再度夯实了锐科激光在焊接市场的地位。OFweek激光网获悉, 今年上半年, 锐科激光焊接激光器销售台数同比增长150%!(信息来源: OFweek 激光)

本周重点上市公司动态

奥特维(688516.SH)6月15日晚间发布公告称, 本次向特定对象发行A股股票方案已经公司第二届董事会第

二十四次会议审议，本次向特定对象发行股票数量不超过约 78 万股，在定价基准日至发行日期间，如公司发生派息、送股、资本公积金转增股本等除权、除息事项，导致本次发行股票的发行价格调整的，发行股票的数量上限将进行相应调整。本次发行拟募集不超过人民币 5.50 亿元。高端智能装备研发及产业化项目，总投资 3 亿元，拟投入募集资金 3 亿元；科技储备资金项目，总投资 1.50 亿元，拟投入募集资金 1.50 亿元；补充流动资金项目，总投资 1 亿元，拟投入募集资金 1 亿元。

谱尼测试 (300887.SZ) 6 月 17 日发布《谱尼测试:2021 年限制性股票激励计划(草案)》，首次授予的激励对象总人数共计不超过 358 人；拟向激励对象授予权益总计不超过约 263 万股，约占本激励计划草案公告时公司股本总额约 1.37 亿股的 1.921%。限制性股票分两类，第一类（32.6 万股）三个解锁期（30%、30%、40%），第二类（230.3 万股）四个解锁期（各期各占 25%）。

捷佳伟创 (322724.SZ) 6 月 18 日发布《关于 2019 年限制性股票激励计划第一个解锁期解锁股份上市流通的提示性公告》，公司已申请将 2019 年限制性股票激励计划授予的限制性股票第一个解锁期可解锁的股份予以解锁，169 名激励对象获授的 483,340 股限制性股票，占公司当前总股本 347,700,245 股的 0.1390%。

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。

刘崇武，中国科学院大学材料工程硕士，曾任财信证券研究发展中心机械设备行业研究员，2020年6月加入信达证券，从事机械设备行业研究。

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
华北副总监 (主持工作)	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北	卞双	13520816991	bianshuang@cindasc.com
华北	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北	刘晨旭	13816799047	liuchexu@cindasc.com
华北	欧亚菲	18618428080	ouyafei@cindasc.com
华北	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华东副总监 (主持工作)	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东	孙斯雅	18516562656	sunsiya@cindasc.com
华东	张琼玉	13023188237	zhangqiongyu@cindasc.com
华南总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南	王之明	15999555916	wangzhiming@cindasc.com
华南	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南	焦扬	13032111629	jiaoyang@cindasc.com
华南	江开雯	18927445300	jiangkaiwen@cindasc.com
华南	曹曼茜	18693761361	caomanqian@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。