

生物质项目全线贯通，电子级聚苯醚增长可期

2023 年 08 月 03 日

➤ **公司是合成树脂与生物质化工龙头。**公司是合成树脂及生物质化工的行业龙头，以合成树脂及复合材料、生物质化工及相关产品为主营业务，公司总部位于山东济南。公司酚醛树脂、呋喃树脂产销量规模位居国内第一、世界前列。2022 年公司实现销售收入 95.98 亿元，归母净利润 7.03 亿元。控股股东看好公司发展，认购 10 亿元定向发行的公司股份，强化公司治理。

➤ **树脂材料与复合材料业务优势巩固。**公司酚醛树脂产能规模达 65 万吨，呋喃树脂产能规模 12 万吨，均居于国内第一，公司也是国内最早从事酚醛树脂和呋喃树脂业务的企业之一。目前公司规模优势突出、产品体系丰富、盈利能力稳定，可为铸造材料行业客户提供“一站式”产品方案。酚醛树脂类产品应用于神舟系列飞船返回舱。

➤ **大庆生物质综合利用项目顺利投产。**我国农林废弃物的原料化利用较为薄弱，公司以其玉米芯-糠醛-糠醇-呋喃树脂产业链技术为基础，于 2019 年成功开发出“圣泉法”一体化秸秆精炼绿色技术，开创性地实现纤维素、木质素、半纤维素的高效分离和高价值化利用。并于 2023 年 5 月在大庆成功投产 50 万吨/年生物质综合利用项目，该项目有望进一步在各地大范围推广。

➤ **聚苯醚是高速覆铜板关键材料，公司率先取得产业突破。**聚苯醚具备优良的介电性能和较为平衡的综合性能，是 M6 等级高速覆铜板的关键树脂材料，有望受益于服务器架构升级和 AI 服务器的需求增长。PPO 树脂消费量有望从目前的千吨级提升至 2025 年的 5000 吨级。公司是国内率先实现 PPO 树脂产业突破的企业。

➤ **投资建议：**公司是树脂及复合材料龙头企业，酚醛树脂和呋喃树脂产销规模行业领先；公司经过多年积累发展出独有生物质精炼技术，并在大庆投产 50 万吨/年秸秆综合利用项目，有望进一步推广应用；公司开发的电子级聚苯醚是 M6 覆铜板的关键材料，在国内率先取得突破，有望受益于服务器架构升级和 AI 服务器的需求增长。预计公司 2023-2025 年归母净利润分别为 8.05 亿、11.60 亿、14.36 亿，EPS 分别为 1.03 元、1.48 元、1.83 元，现价（2023 年 8 月 1 日）对应 PE 分别为 23x、16x、13x，PE 低于行业平均水平，具备投资价值，我们看好公司未来成长性，首次覆盖，给予“推荐”评级。

➤ **风险提示：**1) 下游需求下滑的风险；2) 大庆项目运营效果不及预期的风险；3) PPO 产品进一步取得客户认证进度的风险。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入 (百万元)	9,598	10,411	12,330	14,208
增长率 (%)	8.8	8.5	18.4	15.2
归属母公司股东净利润 (百万元)	703	805	1,160	1,436
增长率 (%)	2.3	14.5	44.0	23.8
每股收益 (元)	0.90	1.03	1.48	1.83
PE	26	23	16	13
PB	2.1	2.0	1.8	1.6

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2023 年 8 月 1 日收盘价）

推荐

首次评级

当前价格：

23.32 元



分析师 刘海荣

执业证书：S0100522050001

电话：13916442311

邮箱：liuhairong@mszq.com



分析师 马天诣

执业证书：S0100521100003

电话：021-80508466

邮箱：matianyi@mszq.com



分析师 吕伟

执业证书：S0100521110003

电话：021-80508288

邮箱：lvwei_yj@mszq.com

研究助理 费晨洪

执业证书：S0100122080022

邮箱：feichenhong@mszq.com

研究助理 谢致远

执业证书：S0100122060027

邮箱：xiezhixuan@mszq.com

目录

1 公司概况：生物质与合成树脂材料龙头供应商	3
1.1 发展历程：“玉米地”走出的生物质化工龙头	3
1.2 股权结构：大股东全额认购定增，强化公司治理	4
1.3 业务结构：从两翼齐飞向三足鼎立转变	5
2 树脂与铸造材料：主业基石巩固，稳健扩张发展	8
2.1 树脂及复合材料：酚醛树脂产能规模居全球第一	8
2.2 铸造材料：“一站式”铸造材料供应商	12
3 生物质材料：大庆项目顺利投产	16
3.1 我国秸秆资源庞大，资源化利用任重道远	16
3.2 数十年技术积累，独创三素高效分离工艺	17
3.3 大庆项目顺利投产，异地复制值得期待	20
4 电子级聚苯醚：下一代高速覆铜板瓶颈材料	23
4.1 聚苯醚是 M6 高速覆铜板的主流材料	23
4.2 需求端受益于服务器升级换代+AI 服务器增长	28
4.3 供应端呈现寡头高度垄断格局	33
5 盈利预测与投资建议	35
5.1 盈利预测假设与业务拆分	35
5.2 估值分析	36
5.3 投资建议	36
6 风险提示	37
插图目录	39
表格目录	40

1 公司概况：生物质与合成树脂材料龙头供应商

1.1 发展历程：“玉米地”走出的生物质化工龙头

公司是合成树脂及生物质化工的龙头企业。圣泉集团始建于 1979 年，总部位于济南章丘。2022 年公司营业收入 95.98 亿元，归母净利润 7.03 亿元，总资产 124.93 亿元，现有员工约 3400 人。公司是合成树脂及生物质化工的行业龙头企业，以合成树脂及复合材料、生物质化工材料及相关产品的研发、生产、销售为主营业务，其中酚醛树脂、呋喃树脂产销量规模位居国内第一、世界前列。公司旗下拥有两家国家级制造业单项冠军示范企业、五家“专精特新”企业，是国家技术创新示范企业、农业产业化国家重点龙头企业、国家知识产权示范企业、首批国家级“绿色工厂”、中国制造业民营企业 500 强。公司是全球秸秆绿色节能综合利用引领者，自“神舟”八号飞船起连续助力中国航天事业。公司芯片光刻胶用树脂、5G 通讯 PCB 用电子树脂、圣泉轻芯钢等多种产品打破国外垄断。

图1：圣泉集团发展历程



资料来源：公司官网，民生证券研究院

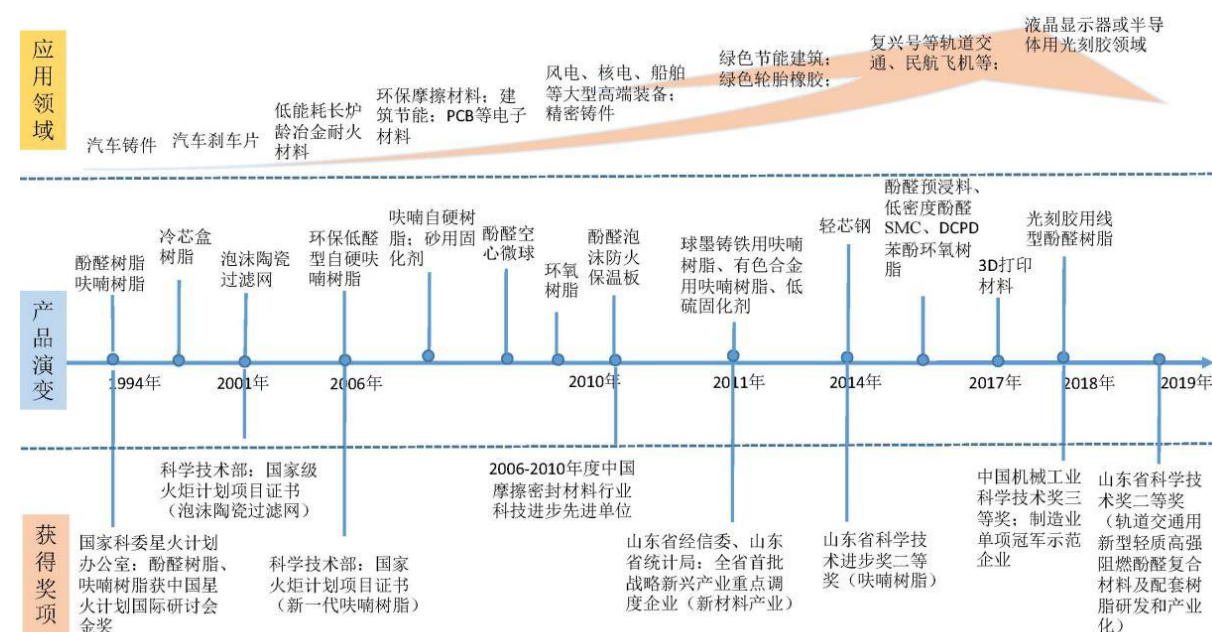
公司从乡镇糠醛厂起家，已发展成全球最大的呋喃树脂供应商。圣泉集团的前身是建于 1979 年的济南市刁镇糠醛厂。建厂之初由于工厂产品品种单一、技术含量较低，创新投入较少，五年时间一直处于亏损状态。此后，公司花 5 万元购买了玉米芯加工制糠醛的技术，生产新一代产品，并研发出 86-A 型呋喃树脂，获得济南市科委科技进步二等奖，国家“七五”星火计划成果博览会金奖等荣誉。此后，糠醛厂投资 3500 万元建成万吨糠醛和呋喃树脂生产线，打通了“玉米芯-糠醛-糠醇-呋喃树脂”产业链，实现了产品系列化。目前公司拥有呋喃树脂产能 12 万吨/年，是全球最大的呋喃树脂供应商。

酚醛树脂是继呋喃树脂之后公司第二个成功产品。1992 年 5 月，在刁镇糠醛厂基础上，济南市圣泉化工实业总公司成立。随后两年时间，公司进行了股份制改革，成立了济南圣泉集团股份有限公司，唐一林任先生任董事长。1997 年，圣泉集团与英国 HMC 矿物及化学品有限公司展开合作，以技术+资金的形式，成立了中英海沃斯化工有限公司，从事酚醛树脂生产。此后，由于英国 HMC 公

司生产经营出现问题，圣泉集团收购了英方在海沃斯化工的 50% 的股份，并全面掌握了领先的酚醛树脂生产技术。经过十几年发展，圣泉集团奠定了在酚醛树脂行业的领先地位。其研发生产的酚醛空心微球还成功应用到我国神舟系列飞船上。

公司生物质技术持续积累，首创生物质高效综合利用技术。从玉米芯制糠醛起家业务，多年以来公司持续在生物质利用领域进行研发和创新，逐渐形成了拥有自主知识产权的生物质精炼技术。公司 2012 年开发出第一代“生物质综合利用技术”。2019 年“圣泉法”生物质精炼一体化技术实现突破，可将玉米芯和植物秸秆中半纤维素、木质素、纤维素三大成分提取并分别利用，形成了生物质化工产业与合成树脂产业协同的产业链条，可实现植物秸秆的循环利用、绿色应用。

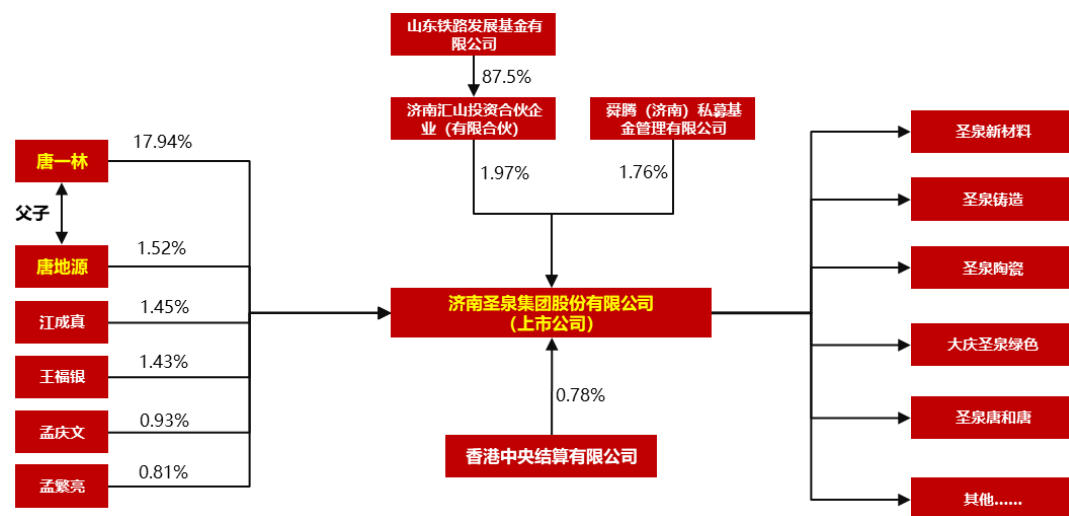
图2：圣泉集团业务和产品演变



资料来源：招股说明书，民生证券研究院

1.2 股权结构：大股东全额认购定增，强化公司治理

公司控股股东为唐一林、唐地源父子。1994 年公司设立时，发起人济南市圣泉化工实业总公司以其全部净资产 1127 万元，折为 1127 万股作为法人股。其他内部职工股以货币资金 338 万元出资为内部职工股。经过多年沿革变迁，目前唐一林先生现持有圣泉集团 17.94% 的股份，为公司控股股东；唐地源先生持有圣泉集团 1.52% 的股份，唐一林先生与唐地源先生为父子关系，合计持有公司 19.46% 股份，唐一林、唐地源父子为公司实际控制人。

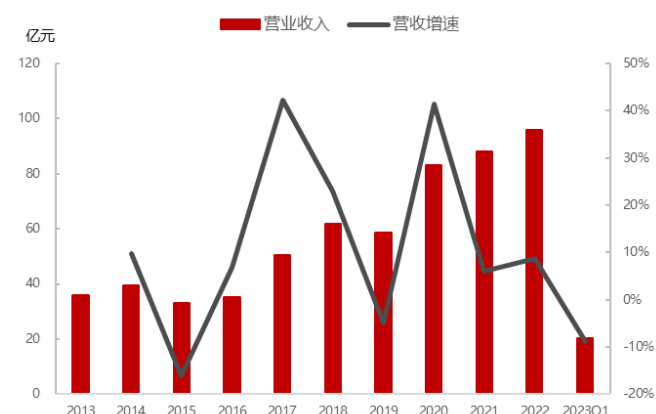
图3：圣泉集团股权结构（截止 2023 年 3 月 31 日）


资料来源：wind，天眼查，民生证券研究院

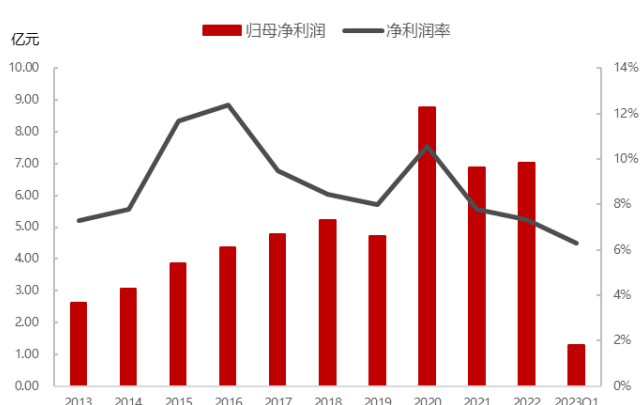
坚定看好公司发展，实控人全额认购定增。2023年4月24日公司公告《向特定对象发行A股股票募集说明书》，向特定对象公司实际控制人——董事、总裁唐地源先生发行股票，发行价格为定价基准日前20个交易日均价的80.39%，即14.26元/股，发行股份认购资金不超过10亿元，认购数量不超过70126227股。若按本次认购股份数量上限计算，发行完成后唐一林先生直接持有圣泉集团16.47%的股份，唐地源先生直接持有圣泉集团9.62%的股份，唐一林、唐地源先生合计持有圣泉集团26.09%的股份。显示实控人对公司未来发展充满信心，为公司发展注入流动资金，并进一步增强对公司的治理和控制能力。

1.3 业务结构：从两翼齐飞向三足鼎立转变

近10年来公司业务保持快速增长，2013年至2022年10年间公司营业收入从35.96亿增长至95.98亿，CAGR为11.52%，公司归母净利润从2.62亿增长至7.03亿，CAGR为17.93%。

图4：圣泉集团 2013-2023Q1 营收及增长情况


资料来源：wind，民生证券研究院

图5：圣泉集团 2013-2023Q1 归母净利润及净利润率


资料来源：wind，民生证券研究院

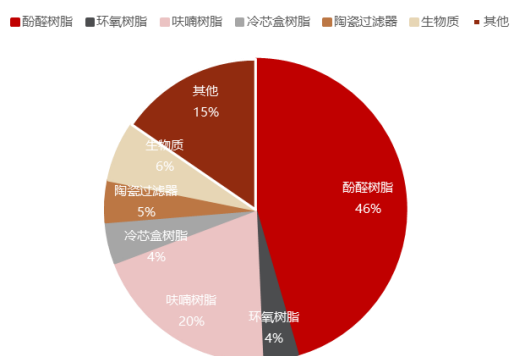
树脂复合材料与铸造材料两大业务长期为公司业务的主体。公司业务主要包括树脂及复合材料、铸造材料、生物质精炼、生物医药等板块。近 10 年主要依赖于酚醛树脂和呋喃树脂业务的快速成长。在树脂及复合材料板块主要包括酚醛树脂、环氧树脂等树脂产品；在铸造材料板块主要包括呋喃树脂、冷芯盒树脂、陶瓷过滤器等产品。这两个业务板块长期以来是公司业务的基本盘。公司酚醛树脂+环氧树脂的收入占比在 2018-2021 年稳定在总收入的 50%左右，呋喃树脂及其他铸造用材料，约占公司总收入的 25%-30%。

图6：圣泉集团主要业务板块

树脂及复合材料	铸造材料	生物质精炼	健康医药
主要产品 ✓ 酚醛树脂、环氧树脂等 行业地位： 酚醛树脂产能达 65万吨/年，位居全球前列 应用领域： 广泛用于航空航天、电子材料、耐火材料、摩擦材料、保温材料、浸渍材料、涂覆磨具、轮胎橡胶、电工材料等领域，是“神舟”系列飞船返回舱保温原材料制造商	主要产品 ✓ 呋喃树脂、冷芯盒树脂、陶瓷过滤器、覆膜砂酚醛树脂、涂料、固化剂等 行业地位： 呋喃树脂产能12万吨/年，居全球前列。过滤器产品打破国外垄断，产销量居亚洲前列； 应用领域： 铸造行业，广泛应用于汽车、内燃机、机床工具、发电设备、轨道交通、管件阀门、矿冶等领域。	主要产品 ✓ 糠醛、纸浆原料、生物质碳等 行业地位： 拥有国内开创性的生物质精炼一体化绿色技术。绿色环保、高效地实现秸秆三大组分高质化利用，真正将秸秆“吃干榨净”。 应用领域： 农林废弃物的经济化利用	主要产品 ✓ 医药中间体、木糖、L-阿拉伯糖、表面活性剂等 行业地位： 国内较早应用现代生物提取技术生产稀有糖的企业。

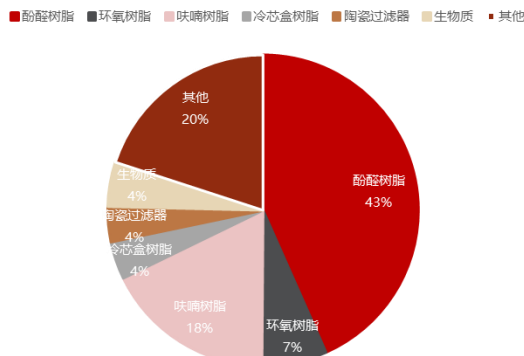
资料来源：公司官网、招股说明书、民生证券研究院

图7：圣泉集团 2018 年业务结构



资料来源：wind，民生证券研究院

图8：圣泉集团 2021 年业务结构

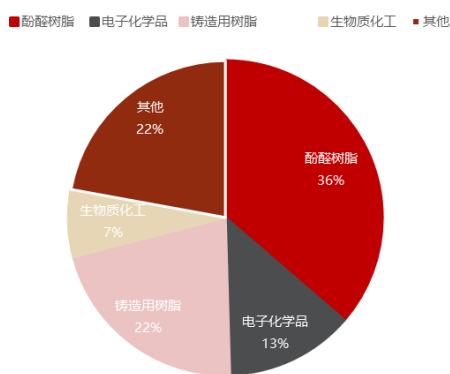


资料来源：wind，民生证券研究院

生物质化工板块或将成为继酚醛树脂、呋喃树脂之后的第三大业务。2022 年公司年报对公司业务拆分进行了较大的调整，将所有树脂及铸造类材料纳入到化工材料板块，主要产品包括酚醛树脂、铸造用材料以及电子化学品；将生物质化工作为第二大重要板块。虽然生物质化工业务 2022 年营收占比只有 7%左右，

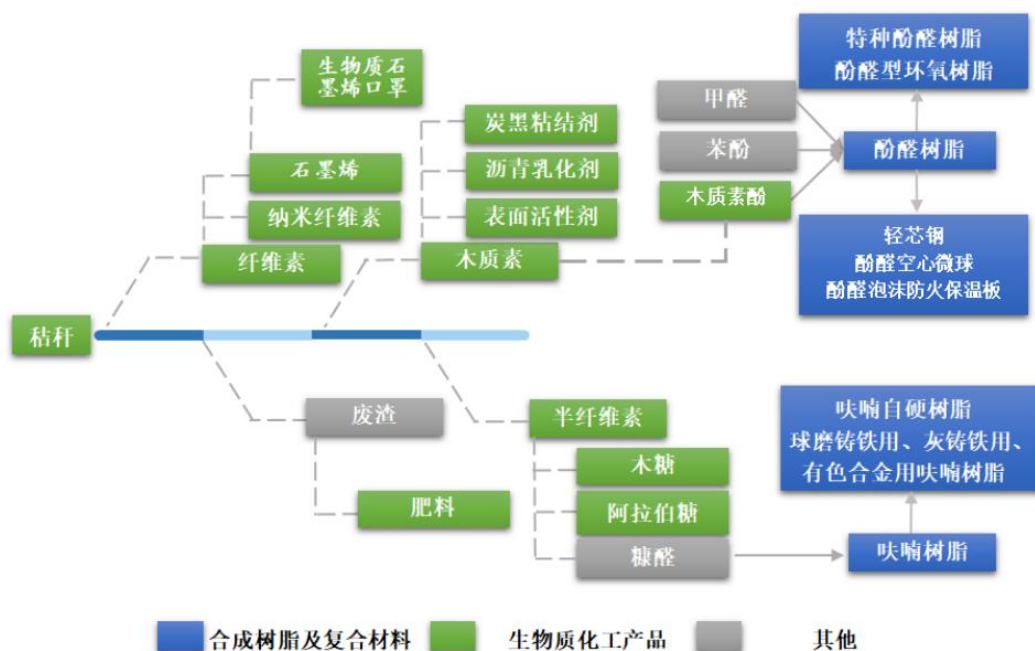
但随着公司 50 万吨/年秸秆综合利用项目 2023 年 5 月在黑龙江大庆杜尔伯特经济开发区建成投产，该部分业务对公司的总体收入贡献或将快速提升。生物质化工与原树脂材料业务也将更加深度协同，为呋喃树脂业务提供糠醛原料、为酚醛树脂提供木质素酚原料。

图9：圣泉集团 2022 年业务结构



资料来源：wind，民生证券研究院

图10：圣泉集团生物质化工产业链布局



资料来源：圣泉集团招股说明书，民生证券研究院

2 树脂与铸造材料：主业基石巩固，稳健扩张发展

2.1 树脂及复合材料：酚醛树脂产能规模居全球第一

2.1.1 酚醛树脂应用领域多，下游行业跨度广

酚醛树脂是最主要的热固性材料之一，耐温、耐磨、绝缘等性能优异。酚醛树脂是最早实现工业化的合成树脂之一，是在酸性或碱性条件下由酚类化合物与醛类化合物缩聚而成的高分子化合物。酚醛树脂通常由苯酚和甲醛合成。因其具有显著的耐高温、耐烧蚀、阻燃等优点而广泛应用于电子材料、耐火材料、摩擦材料、磨具磨料、保温材料、模塑料、复合材料、航空航天等诸多领域。

酚醛树脂根据使用形态有固体和液体之分。酚醛树脂根据产品形态可分为固体酚醛树脂和液体酚醛树脂，其使用形态由树脂固化反应历程及合成机理决定。根据固化历程不同，可分为热塑性酚醛树脂和热固性酚醛树脂。热塑性酚醛树脂采用过量的苯酚与甲醛在酸性条件下反应所得，主要应用于干法工艺，溶于溶剂后可应用于湿法工艺。产品可加工性强，产品储存期长，需外加固化剂方可固化成型。热固性酚醛树脂是采用过量的甲醛与苯酚在碱性条件下反应所得，主要应用于湿法工艺，分为水溶性和醇溶性两类产品，受热自固化，储存期相对短，需低温保存。热塑性酚醛树脂在反应结束后增加冷却造粒环节，产成品加工成为颗粒状进行包装，而热固性酚醛树脂在反应釜中反应结束后通过冷却包装即可。

图11：酚醛树脂的形态



固体酚醛树脂

(无色至黄色透明颗粒或片体)

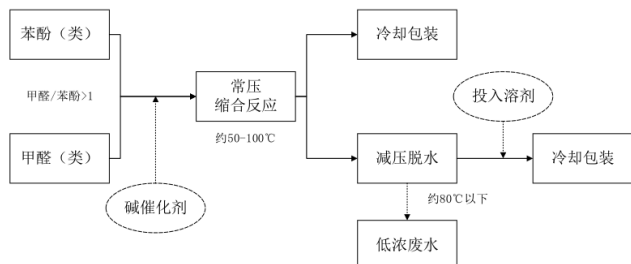


液体酚醛树脂

(淡黄色至深棕色透明液体)

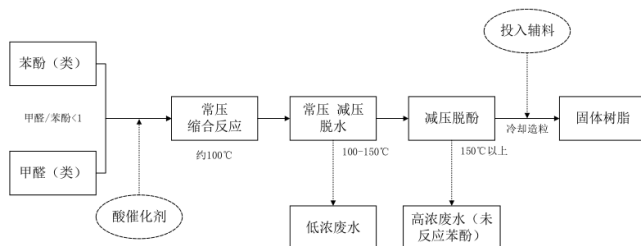
资料来源：高新杭摩招股说明书，民生证券研究院

图12：热固性（液体）酚醛树脂工艺流程



资料来源：高新杭摩招股说明书，民生证券研究院

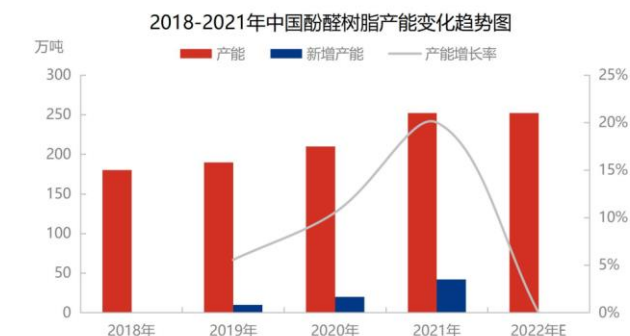
图13：热塑性（固体）酚醛树脂生产工艺流程



资料来源：高新杭摩招股说明书，民生证券研究院

中国是酚醛树脂制品第一大消费国。2018-2022 年，中国酚醛树脂产能呈增长趋势，产能复合增长率为 8.78%，2022 年约达 250 万吨。同期表观消费量年均复合增长率为 3.16%，2022 年酚醛树脂表观消费量约 181 万吨。

图14：中国酚醛树脂产能



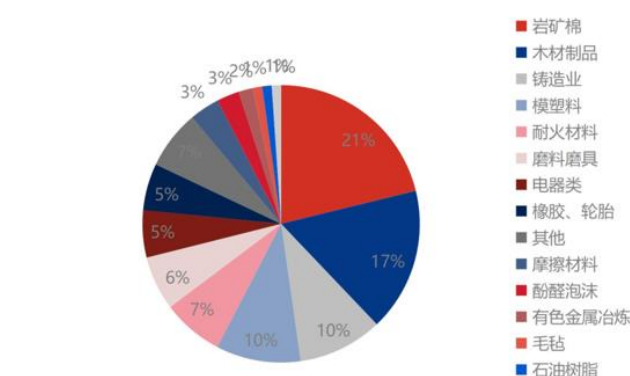
资料来源：隆众资讯，民生证券研究院

图15：中国酚醛树脂消费量



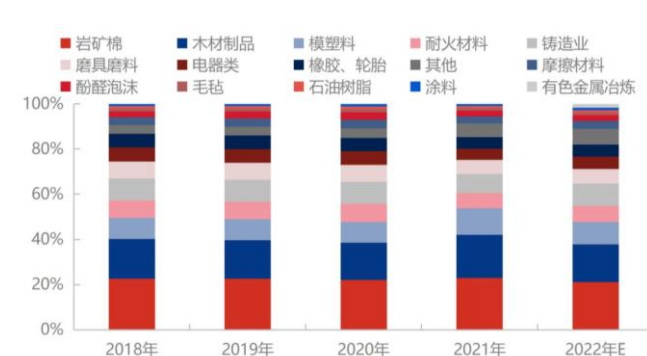
资料来源：隆众资讯，民生证券研究院

图16：2022 年中国酚醛树脂消费结构



资料来源：隆众资讯，民生证券研究院

图17：2018-2022 中国酚醛树脂消费结构



资料来源：隆众资讯，民生证券研究院

酚醛树脂下游领域众多，行业跨度极为广泛。从行业下游消费结构来看，2022 年对酚醛树脂消费量较大的应用领域有岩矿棉、木材制品、铸造行业、酚醛模塑料等，目前岩矿棉对酚醛树脂需求量最大，占比达 21.72%，其次是木材制品、铸造行业和酚醛模塑料，占比分别为 17.27%、10.40%和 9.87%。此外，耐火材料、磨料磨具、电器类、轮胎及橡胶、摩擦材料、酚醛泡沫、毛毡、石油树脂、涂料及其他领域也多有应用。

岩矿棉主要用作墙体保温，隔音及保温效果较好，具有耐火性，在运输及使用过程中对于品质的要求极高。2022 年房地产行业景气度有所下降，岩矿棉对酚醛树脂需求也有所减少。酚醛树脂固化后具有较高的胶合强度、优良的耐候性及耐沸水性，是生产人造板的很好胶种，广泛用于胶合板、细木工板及地板等。酚醛模塑料在汽车领域，不但能满足汽车轻量化的需求，同时也能提高汽车的防火安全性。除上述领域外，耐火材料、磨料磨具、电器类、橡胶及轮胎的需求量也相对较大。

2.1.2 公司是全球最大酚醛树脂供应商

公司酚醛树脂产能规模达 65 万吨，产能规模全球第一。2022 年中国酚醛树脂产能 252 万吨，公司酚醛高端复合材料及树脂配套扩产项目三期正式投产，增加产能 11.51 万吨产能达 64.86 万吨/年。目前公司产能在国内居于首位，约占国内总产能的 25.7%。酚醛树脂产销量规模位居世界第一。2021 年公司酚醛树脂产量达 44.2 万吨，约占中国总消费量的 24.3%。2022 年公司对酚醛树脂等业务做了调整，将电子级酚醛及从酚醛树脂业务调出，纳入新成立电子材料事业部。公司 2022 年不含电子级酚醛树脂产量约 38.8 万吨。

在发展战略上，公司多年来保持积极扩张，逐渐成为行业规模第一的供应商：2005 年开始酚醛树脂销量在国内处于领先地位；2010 年酚醛树脂产能突破 10 万吨/年；2013 年全球单体产能最大的 20 万吨/年酚醛树脂车间建成投产；2021 年圣泉集团酚醛树脂产能达到 60 万吨/年，跃居全球首位。

表1：中国酚醛树脂主要供应商

企业	地点	产能 (2022, 万吨)	侧重的应用领域
济南圣泉集团股份有限公司	山东济南	65	磨料磨具、摩擦材料、覆膜砂、耐火材料、保温材料、电子材料、轮胎橡胶用材料、绝缘材料
杭摩新材料集团股份有限公司	安徽湖州	25	磨具磨料、模塑料、摩擦材料、耐火材料等领域。
山东宇世巨化工有限公司	山东德州	20	磨料磨具、摩擦材料、覆膜砂、耐火材料、保温材料
彤程新材料集团股份有限公司	上海	26.5	轮胎、橡胶制品、胶粘剂等领域
太尔胶黏剂（广东）有限公司 太尔化工（南京）有限公司	广东肇庆/南京	16	酚醛树脂原材料、低固含液体酚醛树脂
圣莱科特化工（上海/南京）有限公司	上海、南京	7	轮胎橡胶用酚醛树脂
河北泽田化工	河北衡水	6	
常熟东南塑料有限公司	江苏苏州	5	
江苏森博新材料有限公司	江苏南通	4.5	
山东莱芜润达化工有限公司	山东莱芜	4	铸造材料、磨料磨具、耐火材料
苏州住友电木有限公司	江苏苏州	4	电子材料专用酚醛树脂

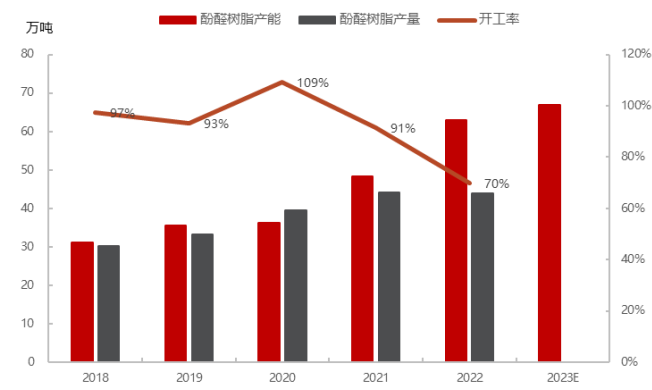
资料来源：圣泉集团公告、隆众资讯、高新杭摩公告，民生证券研究院

公司酚醛树脂业务历史底蕴深厚，不断切入新领域，业务结构整体偏高端。

公司在 1992 年便进军酚醛树脂产业，是国内最早从事酚醛树脂生产的企业之一。1997 年公司与英国 HMC 矿物及化学品有限公司合资建立济南圣泉海沃斯化工有限公司，并于 1999 年合资工厂建成投产。在新产品开发和领域进入方面，公司始终保持高投入，并取得了一系列成果：1995 年开始生产覆膜砂用酚醛树脂，迎来公司酚醛树脂业务第一个大发展时期；在 2000 年公司开始生产膜材料用酚醛树脂，并在行业内率先开展酚醛树脂废水治理；2009 年 3 万吨/年电子材料用酚醛树脂建成投产；2011 年推出安特福绿色节能外墙保温材料，进军复合材料产业；2011 年公司产品酚醛空心微球成功应用在“神八”飞船返回舱；2014 年成功研发轻芯刚复合材料并实现量产，打破国外垄断。公司通过积极的经营策略，扩大传统市场的占有份额、开发新领域产品最终实现销量和销售额的逆势增长。公司大力发展差异化的酚醛树脂产品，例如特种酚醛树脂、电子级

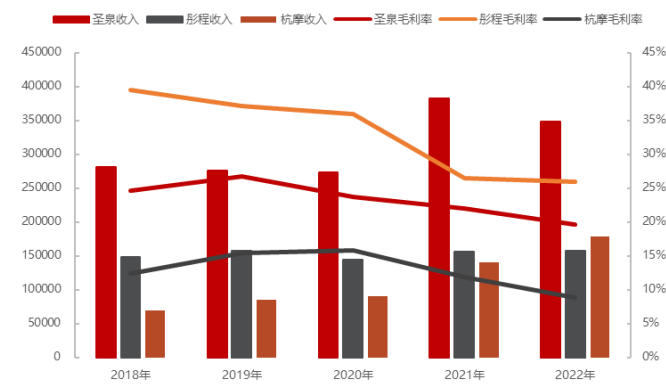
酚醛树脂、高性能涂料、电子油墨、橡胶轮胎助剂、增强型复合材料、高端磨料磨具等酚醛树脂及酚醛树脂基复合材料等，拥有 10 大系列 800 多个品种。

图18：2018-2022 年圣泉集团酚醛树脂产能及产量



资料来源：公司公告，民生证券研究院

图19：2018-2022 年可比企业酚醛树脂收入及毛利



资料来源：公司公告，民生证券研究院（注：圣泉 2022 数据年不包括电子级酚醛业务）

公司酚醛树脂业务盈利能力较强，且盈利能力较为稳定。公司酚醛树脂业务保持快速增长，产量从 2018 年的 30.2 万吨增长到 2021 年的 44.2 万吨，复合增速达 13.56%。公司酚醛树脂与可比企业相比，毛利率处于较高水平。2018-2021 年间公司毛利率平均比杭摩集团高约 11 个百分点，由于业务结构的差异，比彤程新材低约 10 个百分点。但近几年公司与彤程新材的毛利率差距不断缩小，公司在不断巩固规模优势的同时，毛利率整体维持稳定。从 2018-2021 年间，公司毛利下滑约 3 个百分点，同期彤程新材下滑约 13 个百分点。

表2：圣泉集团酚醛树脂业务主要应用领域

应用领域	特点	应用	终端应用图片
耐火材料用酚醛树脂	耐火材料用酚醛树脂是耐火材料的关键性原材料，对耐火材料制品的强度指标起到关键作用。	用于含碳耐火材料，在其中作为结合剂使用。产品下游应用领域有碱性耐火材料，如镁钙碳砖、镁碳砖；中性耐火材料，如铝碳化硅碳砖；功能性耐火材料，如滑板、水口、连铸三大件；不定形耐火材料，如捣打料、干式震动物料、无水浇注料等。	
覆膜砂用快固树脂	通过各种改性技术的使用和分子结构及分子量的设计，制备高强度、抗脱壳、易溃散、低膨胀、绿色环保等不同特色的覆膜砂用酚醛树脂。	广泛用于铸铝件、铸铁件、铸钢件及铸铜件等行业，特别是空心凸轮轴、高端液压件、不锈钢涡轮壳等精密铸件领域。	
摩擦材料用酚醛树脂	粉状含固化剂的热塑性酚醛树脂。包括纯树脂、各种增韧、耐热改性的树脂，在特种粉碎设备中，树脂与固化剂粉碎为细粉，并在混合器中混合均匀，具有细度分布集中、稳定性好、粘结强度高特点。	用于摩擦材料类产品生产，具体产品包括汽车盘式刹车片、鼓式刹车片及离合器面片，摩托车电动车刹车片，工业设备用摩擦块、刹车带，火车用闸瓦、闸片。	
固结磨具用酚醛树脂	运用游离单体控制、粉状酚醛树脂无尘化、多级增韧酚醛改性、生物改性等技术，提升酚醛树脂的耐热性、粘接性、抗衰退性，同时实现了酚醛树脂应用绿色化。	用于固结磨具、涂附磨具、超硬磨具的生产制造。	
电子级酚醛树脂	高纯度线性酚醛树脂，产品中金属杂质离子的含量可达 ppm 级甚至更低的 ppb 级。	用于半导体封装模塑料、印制线路板基板、特种环氧树脂的中间体等印制线路板领域，是电子元器件不可缺少的绝缘保护层；ppb 级高纯度线性酚醛树脂还应用于半导体芯片，作为光刻胶中的主成膜物。	

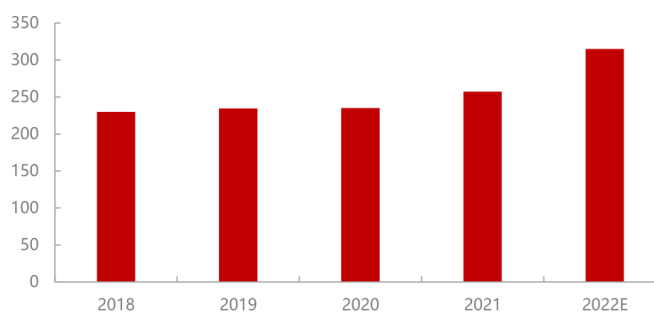
资料来源：圣泉集团公告，民生证券研究院

2.1.3 电子级树脂产品推陈出新

公司是国内领先的电子树脂供应商，推出多系列产品。电子材料用高级酚醛树脂打破多项国外垄断，实现平板显示、芯片光刻胶用电子树脂国产化。公司是目前国内行业中仅有的可提供邻甲酚醛环氧树脂、双酚 A 酚醛环氧树脂、苯酚联苯环氧树脂等高端电子级特种环氧树脂的内资企业。芯片级封装高纯环氧树脂、多马来酰亚胺树脂、5G 高频高速电路板用特种树脂等系列产品相继研发成功。产品广泛应用于覆铜板、半导体环氧塑封料、印制线路板光刻胶、阻焊油墨、显示面板、芯片制造等领域。

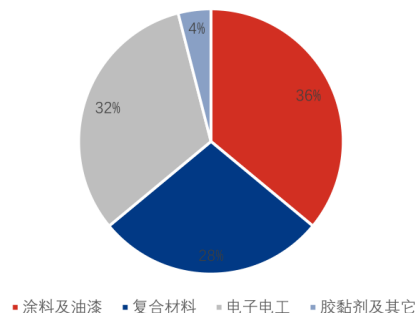
环氧树脂是电子领域的重要材料。环氧树脂是泛指分子中含有两个或两个以上环氧基团的有机化合物，由于分子结构中含有活泼的环氧基团，使它们可与多种类型的固化剂发生交联反应而形成不溶的具有三向网状结构的高聚物。环氧树脂具有优良的物理机械和电绝缘性能，它能制成涂料、复合材料、浇铸料、胶粘剂、模压材料和注射成型材料，在各领域广泛应用。全球来看，陶氏化学是全球第一大环氧树脂供应商，总产能达 43.5 万吨/年，装置多在北美地区。排名第二的是迈图，产能达 37.9 万吨/年，该公司装置分布范围较为广泛，韩国、北美及欧洲地区都有工厂分布。截至 2022 年，国内环氧树脂产能增长至 315.05 万吨/年。其中液体环氧树脂生产企业总产能 276 万吨/年，占行业总产能的 88%；固体环氧树脂生产企业总产能 39.05 万吨/年。

图20：2018-2022 年中国环氧树脂产能（万吨）



资料来源：隆众资讯，民生证券研究院

图21：2022 年环氧树脂消费结构



资料来源：隆众资讯，民生证券研究院

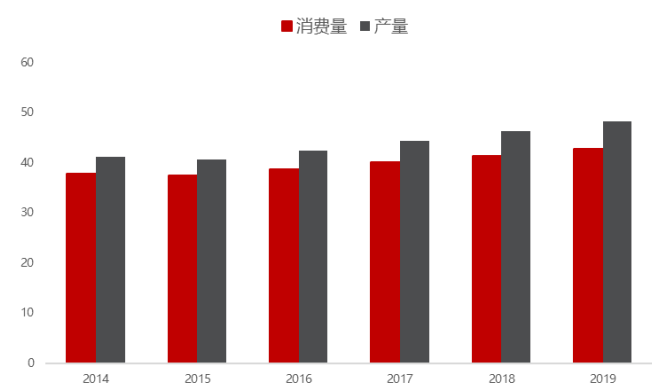
环氧树脂是覆铜板的重要原料。环氧树脂下游主要为涂料及油漆、电子电工、复合材料、胶粘剂及其它四大行业。2022 年涂料及油漆消费占比 36%，电子电工行业占比 32%，复合材料占比 28%，其它行业占比 4%左右。覆铜板是 PCB 制造的核心材料，是将电子玻纤布或其它增强材料浸以树脂，一面或双面覆以铜箔并经热压而制成的一种板状材料。覆铜板是电子产业的重要基础材料。目前国内覆铜板按业务收入可大致分为三个梯队。第一梯队的企业主要包括建滔积层板和生益科技；第二梯队包括金安国纪、南亚新材和华正新材；第三梯队主要包括超声电子、宏昌电子、高斯贝尔等。

2.2 铸造材料：“一站式”铸造材料供应商

2.2.1 呋喃树脂：国内最大的呋喃树脂供应商

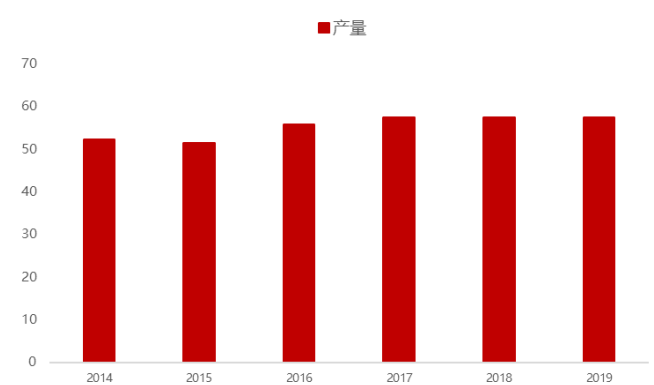
铸造材料产业是公司优势和支柱业务，主导产品呋喃树脂年产能 12 万吨，位居全球前列。呋喃树脂是指对脲醛树脂、酚醛树脂或脲酚醛树脂用糠醇进行改性以后，得到的一系列新的化合物的总称。常用的有脲呋喃树脂（UF/FA）、酚呋喃树脂（PF/FA）、酚脲呋喃树脂（UF/PF/FA）以及甲醛—糠醇树脂（F/FA）。呋喃树脂具有固化速度快、效率高、常温强度高、高温性能好等特点，主要用于机械工业的铸造工艺中作砂芯粘结剂。广泛用于风电、核电、汽车、机床、机车车辆、工程机械、船舶、水泵、阀门、重型机械等行业大中型复杂铸件的生产。

图22：中国呋喃树脂消费量及产量（万吨）



资料来源：圣泉集团招股说明书，民生证券研究院

图23：中国铸造用树脂产量（万吨）



资料来源：圣泉集团招股说明书，民生证券研究院

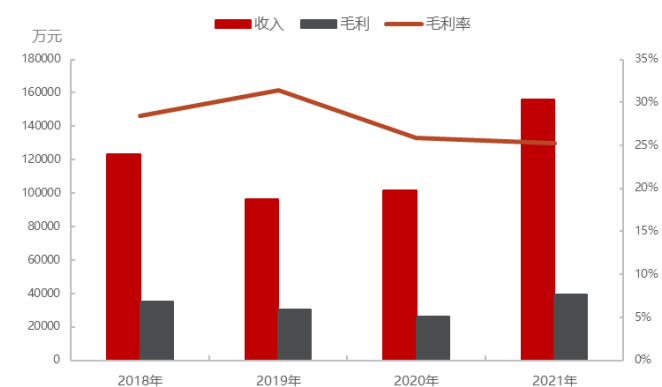
表3：中国呋喃树脂主要供应商

企业	地点	产能 (2022, 万吨)	侧重的应用领域
济南圣泉集团股份有限公司	山东济南	12	广泛应用于汽车、轮船、飞机、风电、通用机械、内燃机及农机、发电及电力、轨道交通及船舶、工程机械、矿冶及重机、机床及工具、铸管及阀门等产品铸件和高档精密出口铸件生产
苏州兴业材料科技股份有限公司	苏州	7.8	广泛应用于汽车、内燃机及农机、发电及电力、轨道交通及船舶、工程机械、矿冶及重机、机床及工具、铸管及阀门等装备制造业的铸件生产
杭州天宇化工有限公司	杭州	5	呋喃树脂、树脂用固化剂
花王葫芦岛锦星铸造材料有限公司	葫芦岛	2	呋喃树脂及配套固化剂、碱性酚醛树脂等
上海花王化学有限公司	上海	0.6	铸造用粘合剂、固化铸造用砂的呋喃树脂、硬化剂、涂料等多种铸物制造关联的产品。花王专利产品超级呋喃树脂系列产品，应用于铸钢以及对硫敏感的球墨铸铁，适用于普通铸钢、高低合金钢以及不锈钢
欧区爱铸造材料（中国）有限公司		0.2	自硬呋喃树脂

资料来源：圣泉集团公告、民生证券研究院

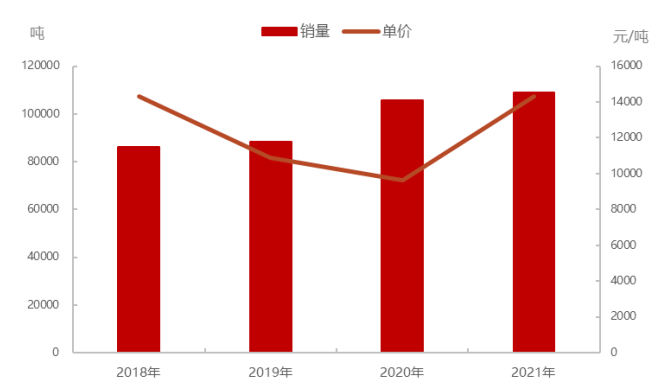
2021 年，公司呋喃树脂境内销量为 9.82 万吨，根据艾瑞咨询预测的 2021 年我国呋喃树脂消费量 45.40 万吨进行测算，公司呋喃树脂的国内市场占有率约为 21.63%。

图24：圣泉集团 2018-2021 呋喃树脂收入及毛利率



资料来源：公司公告、民生证券研究院

图25：圣泉集团 2018-2021 呋喃树脂销量及销售均价

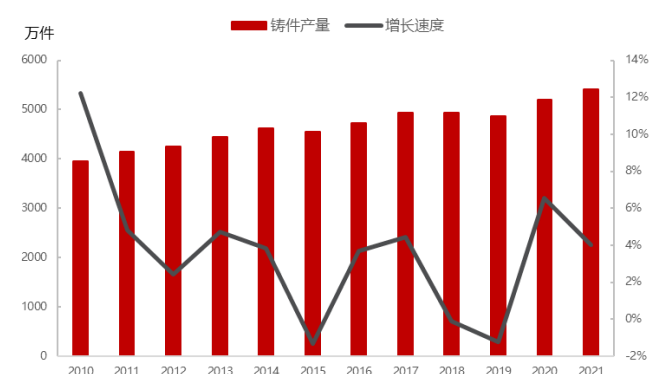


资料来源：公司公告、民生证券研究院

2.2.2 其他铸造材料：长期维持高毛利

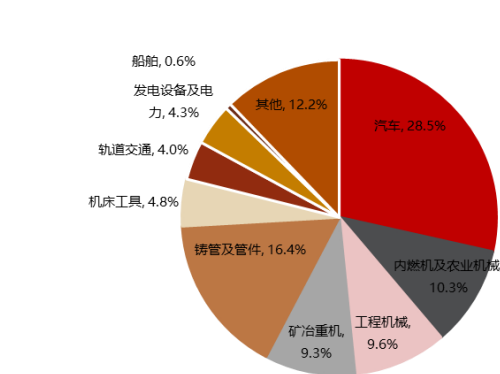
铸造业是制造业的基础产业，是装备制造业不可或缺的工艺环节，享有“工业之母”之称。铸造过程所需主要材料有原材料（生铁、废钢、球化剂、孕育剂）和工艺材料（原砂、粘结剂、涂料等）两种。铸造用树脂是铸造生产中造型和制芯工艺中的重要工艺材料，其综合质量的高低直接影响铸件表面质量及内在质量，据中国铸造协会出版《2020 年版中国铸造年鉴》，铸件 30%-50%的报废率由铸造用树脂引起。2021 年我国铸件总产量达 5405 万件，同比增长 4.0%。2021 年汽车铸件占比为 28.5%，汽车工业是铸件最大需求用户。

图26：2010-2021 年中国铸件增长



资料来源：中国铸造协会、民生证券研究院

图27：铸件市场下游需求结构（2021 年）

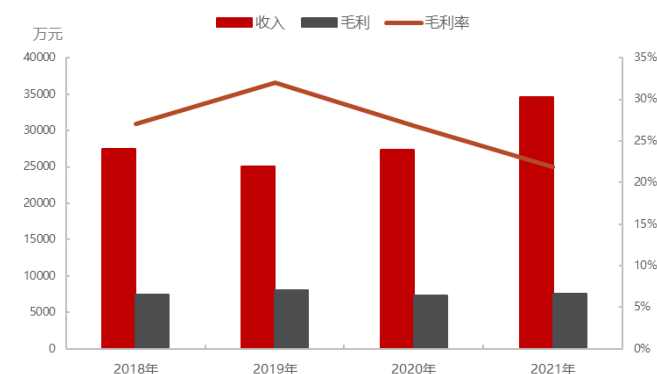


资料来源：中国铸造协会、民生证券研究院

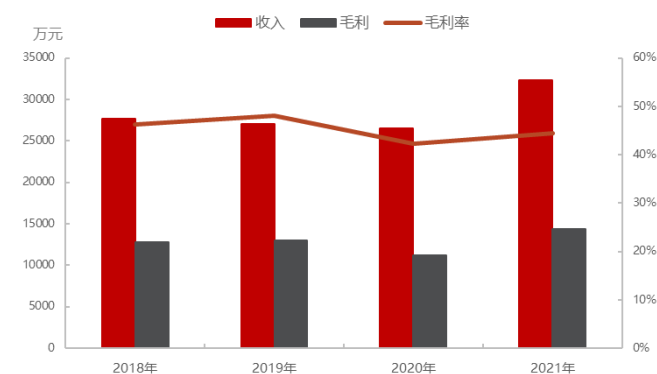
铸造用树脂种类繁多，目前应用最为广泛的铸造用树脂可分为三大类：呋喃树脂、冷芯盒树脂和碱性酚醛树脂。呋喃树脂为最常应用的铸造用树脂之一，其在强酸作用下固化为不溶和不熔的固形物。公司基于“一站式采购、全方位服务”的理念，在铸造材料领域进行了范围极广的布局。

公司过滤器产品打破国外垄断，被科技部认定为国家火炬计划重点高新技术产品，产销量位居亚洲前列；冷芯盒树脂、覆膜砂酚醛树脂、碱性酚醛树脂、涂料、固化剂、无机粘结剂、发热保温冒口、熔炼材料等铸造材料产品达一百多种，

构建了完整铸造材料产品体系。公司产品广泛应用于汽车、轮船、飞机、风电、通用机械、精密仪器等产品铸件和高档精密出口铸件生产。公司在行业内率先推出低 VOC 呋喃树脂、超低加入量冷芯盒树脂、双层复合过滤器、碱酚砂再生、车间烟气治理等产品和技術。

图28：圣泉集团 2018-2021 冷芯盒树脂收入及毛利率


资料来源：公司公告、民生证券研究院

图29：圣泉集团 2018-2021 陶瓷过滤器收入及毛利率


资料来源：公司公告、民生证券研究院

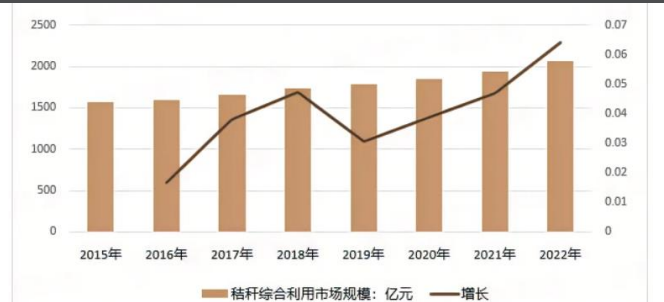
3 生物质材料：大庆项目顺利投产

3.1 我国秸秆资源庞大，资源化利用任重道远

秸秆是成熟农作物茎叶（穗）部分的总称，适于综合利用的一般指大田作物秸秆。通常指小麦、水稻、玉米、薯类、油菜、棉花、甘蔗和其它农作物（通常为粗粮）在收获籽实后的剩余部分。按照作物种类，可将秸秆分为大田作物秸秆和园艺作物秸秆。大田作物秸秆包括禾谷类作物秸秆、豆类作物秸秆和薯类作物秸秆等粮食作物秸秆，以及纤维类作物秸秆、油料类作物秸秆、糖料类作物秸秆等经济作物秸秆。目前在农作物秸秆综合利用中所指的作物秸秆仅指大田作物秸秆。就是成熟农作物茎、叶的总称，通常指小麦、玉米、油菜、大豆及其他农作物在收获果实后的剩余部分。

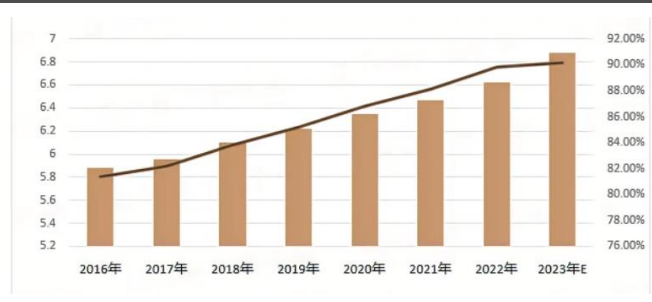
我国秸秆资源丰富，可收集资源量 7.37 亿吨。农业农村部发布《全国农作物秸秆综合利用情况报告》显示，全国农作物秸秆综合利用率稳步提升，2021 年全国农作物秸秆利用量 6.47 亿吨，综合利用率达 88.1%；2022 年全国农作物秸秆利用量 6.62 亿吨，综合利用率达 89.80%；近年来中国秸秆综合利用行业处于稳步发展期，2022 年中国秸秆综合利用市场规模为 2065.4 亿元。预计 2023 年全国农作物秸秆利用量 6.88 亿吨，综合利用率达 90.12%。总体来看，中国秸秆产量巨大，也为秸秆综合利用产业提供了广阔的发展空间。至 2022 年中国秸秆理论资源量为 9.77 亿吨，可收集资源量 7.37 亿吨。

图30：2016-2022 年中国秸秆综合利用市场规模



资料来源：共研网、民生证券研究院

图31：2016-2023E 中国秸秆理论资源及壳收集资源



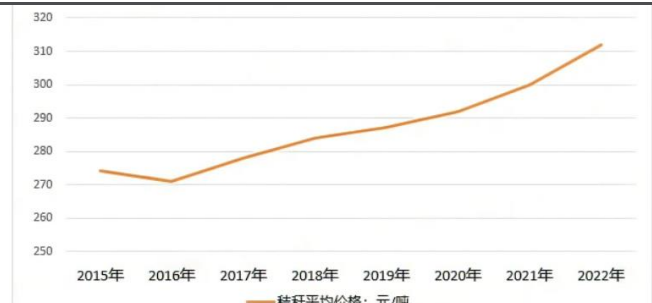
资料来源：共研网、民生证券研究院

图32：2016-2022 年中国理论资源量及可收集资源量



资料来源：共研网、民生证券研究院

图33：2015-2023 年中国秸秆产品均价



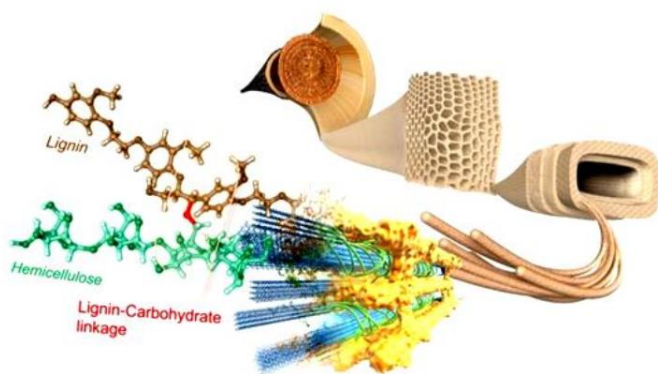
资料来源：共研网、民生证券研究院

我国秸秆目前以饲料化利用为主，原料化利用比例较低。据统计，2021 年全国秸秆利用市场主体为 3.4 万家，较 2018 年增加 7747 家，其中年利用量万吨以上的有 1718 家，较 2018 年增加 268 家。饲料化利用主体占比最高，达到 76.9%，肥料化、燃料化、基料化、原料化利用主体分别占比 7.8%、8.9%、3.8%、2.6%。秸秆利用相对成熟且收益较为稳定的主要是燃料发电和制气领域，生产化学品和生物质肥等领域成功经验不多。国内企业探索生物质秸秆高价值利用仍有秸秆集中收储困难、秸秆质地差异大导致产品收率不稳定，以及秸秆有效成分回收利用技术不足等问题需要解决。“秸秆综合利用”自 2017 年中央一号文件提出“鼓励各地加大农作物秸秆综合利用”以来，现已基本形成了秸秆能源化、原料化、肥料化、饲料化的新发展格局。但目前作物秸秆在原料化利用方面，技术和成本等问题制约了秸秆在实际生产中的应用。

3.2 数十年技术积累，独创三素高效分离工艺

木质纤维素是生物质主要形式，主要成分为纤维素、半纤维素和木质素。秸秆利用主要是将秸秆中的生物质提取和利用。生物质最主要的存在形式为木质纤维素，地球每年通过光合作用合成约一千多亿吨木质纤维素。木质纤维素主要的组成成分为纤维素、半纤维素和木质素。木质纤维素是以纤维素为主要力学结构，半纤维素和木质素为交联剂和填充剂组成的三维网状结构。木材细胞壁是通过半纤维素将刚性的、亲水性的纤维素与黏性的、疏水性的木质素联系在一起，从而保持木材细胞壁的整体性。

图34：木质纤维素结构示意图



资料来源：CNKI，民生证券研究院

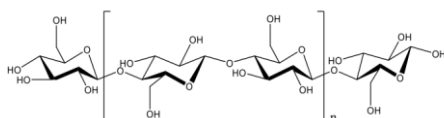
纤维素是生物质的主要骨架，约占植物干重的 30%-50%。纤维素是自然界含量最丰富的天然有机高分子，含量为植物体干重的 30-50%。纤维素由葡萄糖以 β -1,4 糖苷键组成的多糖结构，其分子量可达 5 万~250 万。纤维素骨架上存在大量的羟基，可以形成丰富的氢键网络。纤维素的大部分区域以结晶态的形式存在，其紧凑的结构对化学和生物水解具有很强的抵抗力。

半纤维素是多种五碳糖和六碳糖聚合而成的天然高分子，约占植物干重的 25%-40%。与纤维素不同，半纤维素呈无定形状，且有支链，其组成的单糖和

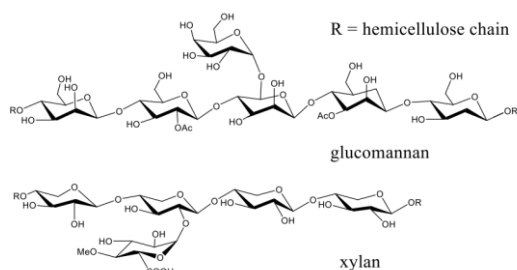
化学结构随着不同植物或相同植物不同部位而变化。半纤维素中最常见的单糖是木糖，针叶木植物中半纤维素的主要的单糖存在形式为半乳糖、甘露糖、阿拉伯糖等。半纤维素的非结晶形态，能使细胞壁润胀，增加纤维弹性，在纸张制备过程中可以增加纤维间的结合力，半纤维素的存在会影响表面纤维的吸附及纸张的强度。组成半纤维素的单糖通常部分被乙酰化，并水解过程中会释放出乙酸。

图35：纤维素、半纤维素及木质素分子的结构

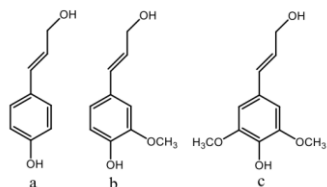
纤维素分子结构：



半纤维素分子结构：



木质素三种单体结构：



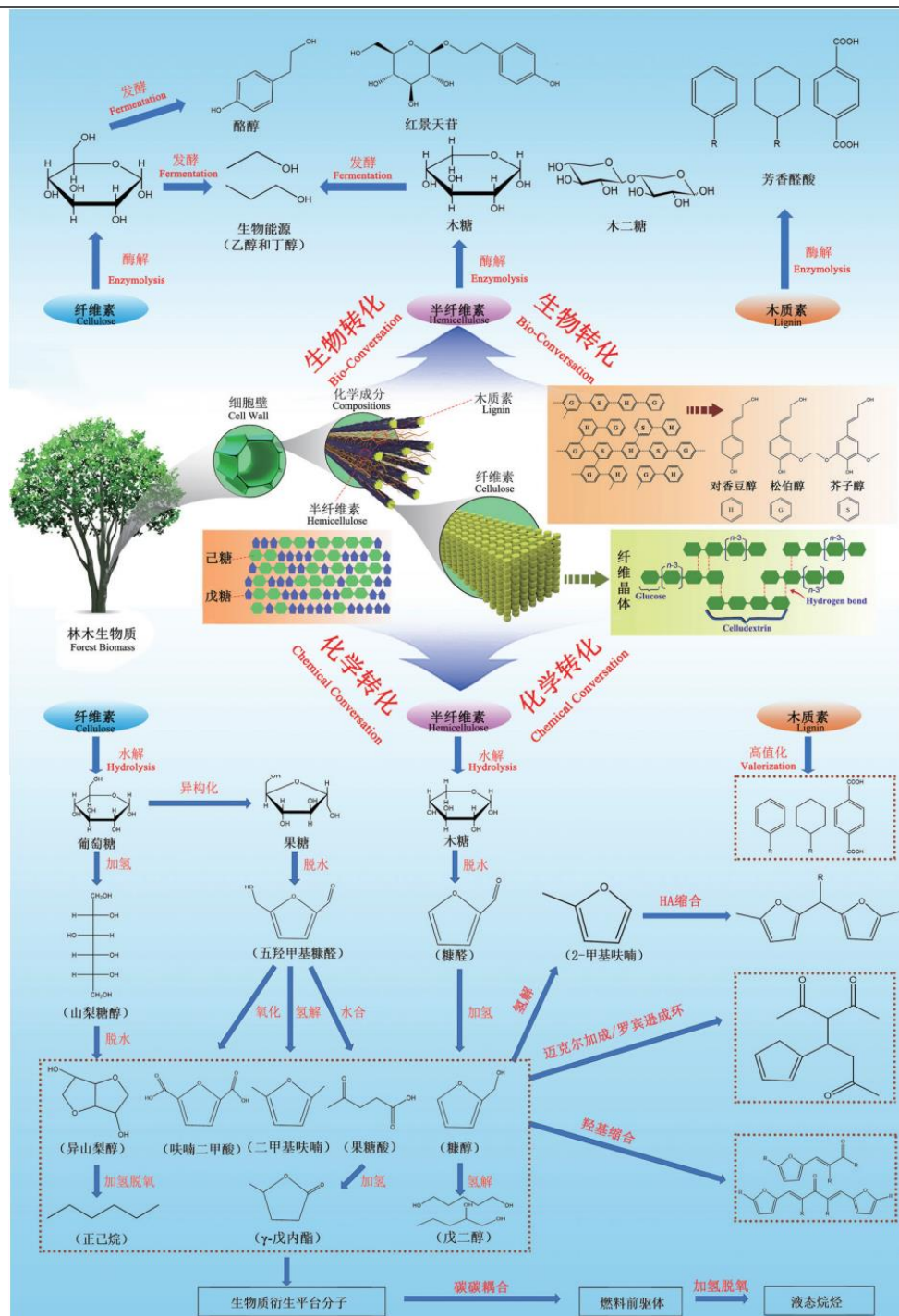
a：对羟基苯基结构；b：愈创木基结构；c：紫丁香基结构

资料来源：《pH 响应木质素表面活性剂的合成及其在木质纤维素酶解和酶回收中的应用》蔡诚、民生证券研究院

木质素是三种基本的苯丙烷单体随机聚合而成的三维网状高分子。木质素单体结构包括对羟基苯基结构、愈创木基结构和紫丁香基结构。在不同植物体内，三种单体的含量有明显的区别。相对于纤维素和半纤维素，木质素氧含量较低，碳氢比较高，有很高的热值，通过催化将木质素转化为高品质燃料很有发展前景。

木质纤维素可以转化为各种高附加值材料、化学品和液体能源。纤维素和半纤维素的利用和转化主要分为三类：（1）应用于造纸业和纺织业或直接燃烧获取热量；（2）在酶和微生物作用下发酵得到氢气、沼气、化学品或者液体燃料；（3）经过化学转化得到高附加值化学品，如生物油、有机酸、多元醇以及生物柴油等。其中由纤维素和半纤维素降解得到的六碳糖和五碳糖通过脱水制备的 5-羟甲基糠醛（HMF）和糠醛（FF）都是重要的平台化合物。HMF 和 FF 以通过催化转化合成诸多有机化合物和高分子材料，其中包括树脂和液体燃料。它们是连接生物质精炼和传统石油化工的桥梁。以 HMF/FF 为基础制备高品质烃类燃料既可以先通过醇醛缩合增长碳链，再加氢得到，也可以先通过水合反应得到乙酰丙酸，再加氢和酯化得到γ-戊内酯，并进一步加氢得到烃类化合物。

图36：生物质绿色转化主要途径与产品



资料来源：《木材科学与技术研究新进展》吴义强、民生证券研究院

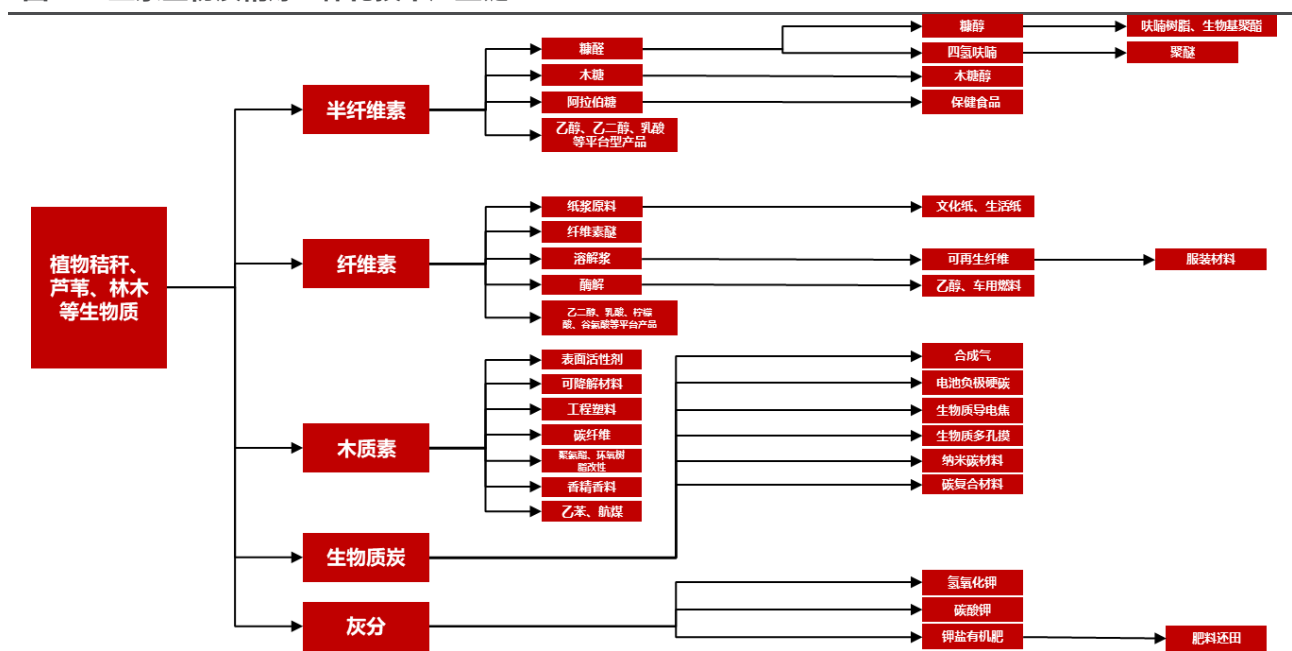
圣泉集团 40 余年生物质化工技术积累，发展出独特一体化生物质精炼技术。

公司从事生物质化工的历史可以追溯到刁镇糠醛厂建厂之初，利用玉米芯中的半纤维素生产糠醛。在此基础上发展出了玉米芯—糠醛—糠醇—呋喃树脂产业链。2010 年开始，公司开始以玉米芯为原料，开展生物质全组分综合利用的研发，逐渐形成生物质精炼一体化第一代技术。2012 年，公司年处理 10 万玉米芯秸秆的生物质工业化装置建成，并逐渐形成了第二代生物质精炼技术，将原料适用范围拓展至麦秸、稻草、芦苇、竹子、玉米秸等各类植物秸秆。2019 年“圣泉法”

一体化秸秆精炼绿色技术开发成功。

三素分离创新工艺助力生物质高效利用。木质纤维素三种组分分离和提取一直受成本和技术等多重因素制约，目前国内外已采用蒸汽爆破、酸碱处理、有机溶剂处理、超临界萃取等方法进行分离。但由于木质纤维素其结构的复杂性，很难实现三大组分的高效清洁分离，在提取一种组分的时候容易造成其他组分的破坏及损失，得到的纤维素、半纤维素和木质素纯度低，分离过程造成环境污染等问题。圣泉通过自主研发和技术合作实现彻底三素分离，用复合有机溶剂体系及生物质有机组分分离技术分别提取生物质中高纯度纤维素、半纤维素、木质素，该技术在降低成本和污染的前提下，分离提取的三素产品得率和纯度更高，将三素高效分离并深加工成高经济价值的产品。纤维素部分可用于生产纸浆、溶解浆、纳米纤维素、燃料乙醇等；半纤维素既可生产糠醛，又可生产木糖、L-阿拉伯糖；木质素部分可生产道路沥青乳化剂、染料分散剂、生物航煤、木香树脂等；此外，该工艺得到的生物炭热值高、灰分少，可代替煤炭作为化工原料，亦可生产电池负极材料。生物质利用能生产上千种化合物，真正将秸秆“吃干榨净”广泛应用于能源、化工、食品、高分子材料等众多领域。

图37：圣泉生物质精炼一体化技术产业链



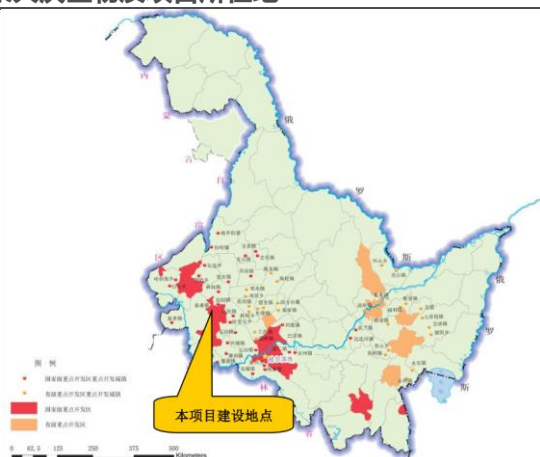
资料来源：圣泉集团、民生证券研究院

3.3 大庆项目顺利投产，异地复制值得期待

公司生物质精炼技术开发成功后，随即开始进行产业化布局。2019 年公司选址黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县实施“100 万吨/年生物质精炼一体化（一期）项目”。公司在大庆设立子公司大庆圣泉绿色技术有限公司和大庆圣泉德力戈尔能源有限公司作为项目实施的主体。

黑龙江省是全国十三个粮食主产区之一，农作物秸秆的储量非常丰富。近年来随着高产创建综合配套技术的推广普及以及种植结构调整趋于合理，黑龙江省粮食产量连续多年位居全国首位，农作物秸秆产出量也随之增加。2015 年黑龙江省秸秆产量约为 8108 万吨，其中水稻、玉米、大豆三大主要农作物秸秆量占总秸秆量的 97%。大庆的农业资源比较丰富，全市每年秸秆可收集量 465 万吨。

图38：圣泉大庆生物质项目所在地



资料来源：圣泉大庆项目环评报告、民生证券研究院

大庆圣泉绿色技术有限公司建设大庆圣泉绿色技术有限公司 100 万吨/年生物质精炼一体化项目（一期工程）项目，年加工秸秆 50 万吨，主要产品包括本色卫生用纸 8.8 万吨/年，本色大轴纸 12 万吨/年，糠醛 2.5 万吨/年，乙酸 1.5 万吨/年，钾盐 0.8 万吨/年。2022 年 5 月，公司发布公告，“100 万吨 / 年生物质精炼一体化（一期工程）项目”已完成对生产工艺、机器设备的安装调试及前期试生产，生产线已正式全面投产。根据相关产品和原料近期价格，测算该项目达产后每年可贡献毛利约 2.5 亿元。

表4：圣泉大庆一体化精炼项目产品方案

企业	单位	产能	备注
本色大轴纸	t/a	120000	纤维素组分
本色卫生纸	t/a	88000	纤维素组分
含钾有机肥	t/a	8000	灰分
糠醛	t/a	25000	半纤维素组分
乙酸	t/a	15000	/
生物质碳	t/a	150000	木质素组分

资料来源：项目环评报告、民生证券研究院

大庆项目完成技术验证，后续同类项目有望陆续启动。公司生物质项目除了在大庆投建项目之外，同时也积极在各地进行推广和布局。大庆项目作为生物质精炼技术的首个验证项目，运行稳定后有望继续兴建类似项目，且进一步提升投资和运营效率。公司在安徽滁州市定远县盐化工产业园规划 60 万吨/年生物质利用项目。该项目年处理生物质原料 60 万吨，一期装置生产纤维素浆 28 万吨/年，糠醛 2.5 万吨/年，乙酸 1.5 万吨/年，生物质焦炭 22 万吨/年，秸秆下脚料 6 万吨/年，钾盐 0.8 万吨/年；二期装置生产生活原纸及制品 8 万吨/年，可降解模塑

餐盒 5 万吨/年，食品级包装纸 15 万吨/年。该项目已经完成前期报批工作。

图39：圣泉大庆生物质项目鸟瞰



资料来源：可降解可循环中心、民生证券研究院

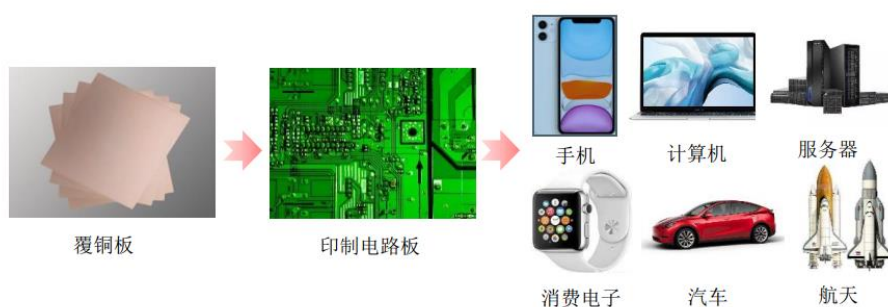
4 电子级聚苯醚：下一代高速覆铜板瓶颈材料

4.1 聚苯醚是 M6 高速覆铜板的主流材料

4.1.1 通信技术升级推动覆铜板行业的“高频高速化”

覆铜板是电子设备的必需元器件。覆铜板，即覆铜箔层压板（Copper Clad Laminate, CCL），是制作印刷电路板(PCB)的核心材料，担负着印制电路板导电、绝缘、支撑三大功能。印制电路板是重要的电子部件，是电子元器件的支撑体，也是电子元器件电气连接的载体。几乎所有的电子设备，小到手机、计算机，大到通讯电子、车用电子、航空航天，都需使用印制电路板，被称为“电子系统产品之母”。覆铜板的品质决定了印制电路板的制造中的加工性、制造水平、制造成本以及长期可靠性等。

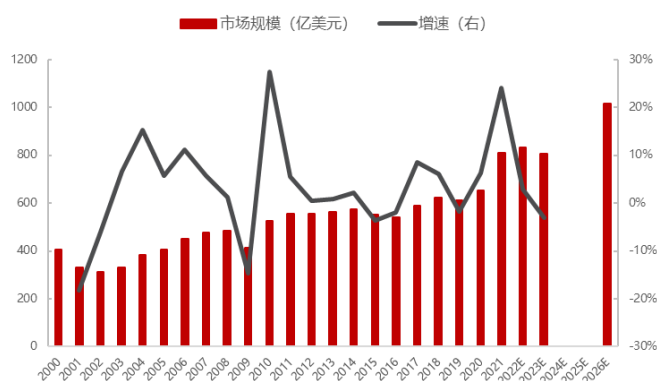
图40：覆铜板及印制电路板的应用领域



资料来源：南亚新材招股说明书、民生证券研究院

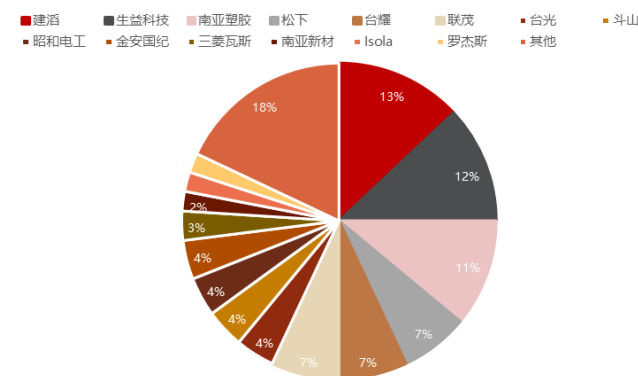
根据 Prismark 数据，2022 年全球 PCB 市场规模达 832.56 亿美元，较 2021 年 809.20 亿美元增长 2.9%，预测至 2026 年全球 PCB 市场规模将达 1015.59 亿美元，年复合增长率将达 4.6%，行业保持平稳发展。

图41：2000-2021 全球覆铜板产值及增速（亿美元）



资料来源：华正新材 2022 年年报、Prismark、民生证券研究院

图42：2021 年全球刚性覆铜板市场格局



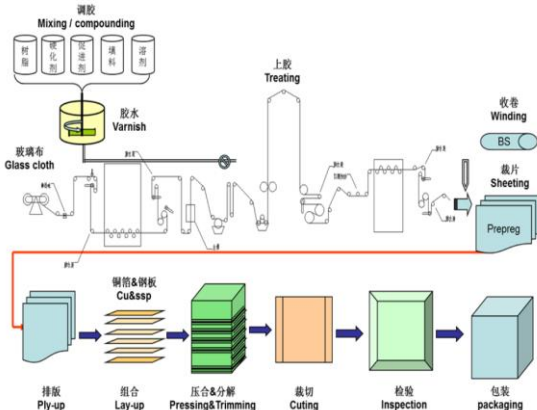
资料来源：宏昌电子 2022 年年报、Prismark、民生证券研究院

覆铜板由增强材料、树脂材料和铜箔复合制成，其性能决定 PCB 板性能。

覆铜板大多采用电子级玻璃纤维布作为增强材料，经浸渍树脂、叠加铜箔和热压

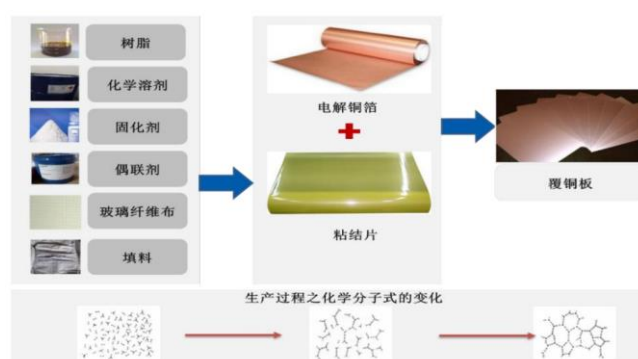
的工艺制成。电路板的信号传输缺陷主要由金属电路的阻抗损耗及传输过程的板材损耗两部分组成，其中后者主要被覆铜板基材的介电性能所影响。若所用基材的介电常数和介电损耗因子高，电路传输系统的信号稳定性就会下降，信号会因传输损耗增加从而导致“失真”，无法满足高频高速的要求。覆铜板的基体树脂对电路系统中高低频信号的传输稳定性、速度和能量损失产生很大的影响，也决定着板材的热加工稳定性、耐湿性、耐候性和抗腐蚀性等性能。

图43：覆铜板生产流程



资料来源：南亚新材招股说明书、民生证券研究院

图44：覆铜板生产原理



资料来源：南亚新材招股说明书、民生证券研究院

高性能服务器和通信技术升级，大幅提高对高频高速覆铜板的性能要求。随着服务器性能和 5G 通讯需求升级，其对覆铜板的性能要求也越来越高，主要体现在高频高速、高耐热、绿色环保等方面，且在耐候性、抗老化性、耐冲击性等其它综合性能方面也有新的要求。高频高速环境下，信号衰减严重，其在介质中的传输会受到覆铜板本身特性的影响和限制，进而造成信号失真甚至丧失。以低信号传送损失为最重要特性的高频高速覆铜板，是射频/微波电路用 CCL(简称高频 CCL)和高速数字电路用 CCL（简称高速 CCL）的统称。

表5：覆铜板类型划分

覆铜板类型	性能特点
普通板	主要是指采用 FR4 覆铜板（通常指 $D_k > 4.0@11\text{GHz}$ ， $D_f > 0.015@1\text{GHz}$ 的覆铜板材料）制造的印制电路板。该类印制电路板主要解决简单的电气通断，对信号完整性要求相对较低。该类印制电路板广泛运用于通信设备、网络设备、计算机/服务器、消费电子、工控医疗及其他各个领域。
高频板	主要是采用高频板材（该类板材在使用环境中以及电磁信号频率发生变化时具有稳定的 D_f （介质损耗）和 D_k （介电常数），对温湿度变化和长期老化条件下的电性能波动的指标要求较高。高频材料相比高速材料，对 D_f 要求通常更高，绝大多数材料 D_f （介质损耗） $< 0.004(10\text{GHz})$ ）制作的印制电路板。该类印制电路板主要应用于无线通讯、汽车 ADAS 等涉及无线信号收发应用的产品领域。
高速板	主要是指采用高速覆铜板（通常指 $D_k \leq 4.0@1\text{GHz}$ ， $D_f \leq 0.015@1\text{GHz}$ 的覆铜板材料）制造的印制电路板。该类印制电路板除常规的电气通断外，还对高速信号在印制电路板内的传输稳定性和完整性有了特定的要求。该类印制电路板主要应用于有线通讯、网络设备、计算机/服务器等领域。

资料来源：生益电子、民生证券研究院

介电常数和介电损耗是决定高速高频覆铜板性能的关键因素。对于高频高速覆铜板而言，其对于覆铜板电性能的主要要求是低介电常数（ D_k ）、低介质损耗因子（ D_f ）。业内根据 D_f 将覆铜板分为若干个等级，传输速率越高对应需要的 D_f 值越低，以 5G 通信为例，其理论传输速度 10-20Gbps，对应覆铜板的介质

损耗性能至少需达到中低损耗等级。Df 越低，材料的技术难度越高。

高速板和高频板性能要求各有侧重。根据应用场景，高频高速覆铜板又可以细分为高速板和高频板两个应用方向，两者都需要更低的 Dk 和 Df，但侧重点有所差异。其中高速板更侧重 Df，Df 是影响传输损耗和信号完整性的主要因素；高频板更侧重 Dk 的准确性和稳定性，Dk 影响传输时延和特性阻抗。高速板主要应用在服务器、存储器、交换机、路由器等高速传输设备，高频板主要应用在天线、功放、雷达、滤波器等。

表6：不同应用场景对覆铜板性能要求差异

覆铜板类型	性能特点
手机	•智能手机：HDI 板，轻薄化、良好的刚性(超薄 PP)、低膨胀系数、信号稳定性、高耐热、Low Dk & Low CTE(Anylayer)、SLP； •手机天线：载板（AiP）基材，耐 Package Assembly 条件、超低 CTE 以及 Low Dk；
通信基站	•Sub6G 基站天线：高频板，Dk 稳定、Low Df、厚度均一性好、耐 CAF； •基站功放除上述要求外，还对热导率、尺寸稳定性及吸水率有严格要求； •AAU-TRX 单元、BBU：高速板，Low Dk、Low Df、高耐热、耐 CAF、TCT、尺寸稳定性等； •毫米波天线：高速板，Low Dk、Low Df、一致性、高可靠性、尺寸稳定性、耐老化等；
网络设备	•通信网络设备（交换机/路由器/光模块等）：高速板，Low Dk、Low Df，高耐热、耐 CAF、TCT、尺寸稳定性，适用于混压、HDI 制程需求等；
服务器	•服务器：高速板，Low Dk、Low Df，同时超薄、高耐热、耐 CAF、TCT、尺寸稳定性，优异的性价比等；
计算机	•计算机主板部分： —高性能：电竞、笔电等产品电性能向高速材料方向发展； —超薄型：HDI 设计、良好的刚性（超薄 PP）及低膨胀系数要求； •计算机显示部分（TFT LCD 为主）：板材厚度均匀性、T1 等尺寸稳定性、优异的耐热性；
可穿戴设备	•可穿戴 Watch：载板 SiP（SLP）用基材，超小面积高层数（Anylayer）、耐 Package Assembly 条件、超低 CTE 以及超薄材料加工能力；
汽车	•传统汽车安全单元： —高可靠材料，可靠性强、耐热、耐湿、低膨胀、耐 CAF、TCT 等； •新能源汽车： —智能座舱：FR4 及高速材料，HDI 制程、高可靠性； —智能电动：High Tg、高电压 CAF1000/1500V 及厚铜等； —智能网联：高速材料，low Dk/Df、高可靠性； —智能驾驶：高频板，Low Dk 和 Low Df 且稳定、板厚均匀、耐 CAF、加工性能好；
显示	•LED（大型显示器）：Low CTE、高刚性和高平整度、可靠性强（耐冷热冲击）、厚度均匀、色泽一致性； •LED（背光模组）：高散热 & 高耐热板，优异的散热性&耐热性、高反射率等；载板基材（用于手机及平板等），除前述要求外，还需满足高刚性、高平整度； •LED 驱动类：可靠性强、耐热、耐湿等；

资料来源：南亚新材、民生证券研究院

表7：覆铜板电性能等级

基材传输信号损耗等级	Df	Dk	典型传输损耗@5GHz	典型传输速率
常规损耗(Standard Loss)	>0.01	>4.0	5Gbps	-44dB/m
中损耗 (Mid Loss)	0.008-0.01	3.5-4.0	10Gbps	-35dB/m
低损耗 (Low Loss)	0.005-0.008	3.4-3.8	25Gbps	-25dB/m
极低损耗 (Very-Low Loss)	0.002-0.005	3.2-3.6	56Gbps	-16dB/m
超低损耗 (Ultra Low Loss)	<0.002	3.0-3.4	112Gbps	-10dB/m

资料来源：CNKI、南亚新材、Prismark、民生证券研究院

高频高速板的技术门槛非常高，市场总体上为日本、美国和中国台湾的企业主导，高速覆铜板市场以日本松下为业内标杆，高频覆铜板市场以美国罗杰斯为行业代表，松下和罗杰斯分别占据了全球高速板、高频板领域较大的市场份额。在高速覆铜板领域，松下 Megtron 系列的 M4 和 M6、M7 分别对应于低损耗、极低损耗和超低损耗等级。

图45：Prismark 对全球高速覆铜板牌号及传输损失等级分类调查统计表

Typical Df	0.015	0.01-0.015	0.005-0.01	0.003-0.005	<0.003
Typical Insertion Loss (典型插损) (@ 4GHz下的测定值)	<0.75dB/inch	<0.65dB/inch	<0.55dB/inch	<0.45dB/inch	<0.35dB/inch
Segmentation (细分市场)	Standard Loss	Mid-loss	Low Loss	Very-low Loss	Ultra-low Loss
Panasonic Materials (松下牌号)		Megtron-2	Megtron-4 Megtron-4S	Megtron-6 ▲ Megtron-6N ▲ HF-M6N	Megtron-7 Megtron-7N
Other Materials (其他牌号)	▲ TU862HF ▲ EM370D IT200LK NPG-170N DS-7409D ▲ S1165	TU862S ▲ IT150G ▲ IT170GRA1 NPG171 ▲ EM828(G) IS415 FR408HR I-SPEED	TU872LK TU872SLK-SP IT-150DA NPG170D ▲ EM888 ▲ EM-888K ▲ HE-679G(S) DS-7409D(X) S7439	TU883 IT-968, 968SE ▲ NPG186 ▲ EM891 I-TERA ▲ MCL-LW-900G MW2000 DS-7409D(V)	TU933 ▲ IT988G TACHYON ▲ MCL-LW-910 DS-7409DV(N) Synamic 6N
*Pricing Relative to High T _g FR-4 (市场价格, 相当于高T _g FR-4的倍数)	1.2x	1.3x	1.5x-2x	2.0x - 3.0x	4X-5X

资料来源：中国覆铜板技术研讨会、Prismark、民生证券研究院

4.1.2 聚苯醚介电性能优异，综合性能平衡，是 M6 板的主流材料

下一代印刷电路板材料，须满足日益严格的电气性能要求。覆铜板的介电性能、耐热性、耐湿性、耐冲击性及绿色环保化等主要由其基体树脂决定。材料体系从最初的酚醛树脂至目前常用的环氧树脂，演进到现在性能更为优异的树脂。

环氧树脂介电性能劣势逐渐明显。环氧树脂是用量较大的覆铜板树脂基材，随着信息传输的高频高速化，环氧树脂在介电性能方面已显劣势 ($D_k > 4$)。很多研究聚焦于低介电改性环氧树脂的开发，通过以下措施改善环氧的介电性能：①合成结构较为对称的环氧树脂；②使用低介电常数改性的固化剂；③增大环氧树脂固化体系内体积孔隙率；④与介电性能优良的材料复合。但是其介电性仍难以满足较高损耗等级的覆铜板要求。

多种树脂性能各有端长，BMI 阻燃性能、氟树脂加工性能限制其应用。

(1) 马来酰亚胺(BMI)树脂：是一种高性能的热固性树脂，在电子器件领域广受到青睐。固化后 BMI 的 T_g 高达 $250-350^{\circ}\text{C}$ ，且具备优秀的耐湿热性和电绝缘性能。其中双马 - 三嗪树脂在高性能覆铜板用基体树脂的市场份额中占有率很高。在覆铜板的应用领域，双马树脂较差的阻燃性能阻碍了其使用性。引入阻燃剂来可以加以改善，但是会牺牲 BMI 本身优异的性能，较难满足苛刻性能要求。

(2) 氰酸酯(CE)树脂：是从上世纪七十年代开始发展起来的一种高性能树脂基体。CE 的单体中含两个或多个氰酸酯官能团 ($-\text{OCN}$)，可发生环化的三聚

反应，形成高交联度的网状结构，具有高耐热、高强度的特点，在拥有低的吸湿率和热膨胀系数的同时，也具有优异的介电性能，与金属之间有良好的粘结性能。氰酸酯树脂不仅可作为基体树脂使用，而且可以催化环氧树脂的固化反应，可以与环氧树脂复合达到实际要求的性能。氰酸酯树脂在高频覆铜板领域体现出巨大的应用潜力。但氰酸酯树脂在应用中存在交联密度大导致的韧性较差大的问题，而且因价格昂贵也限制了其大量使用。

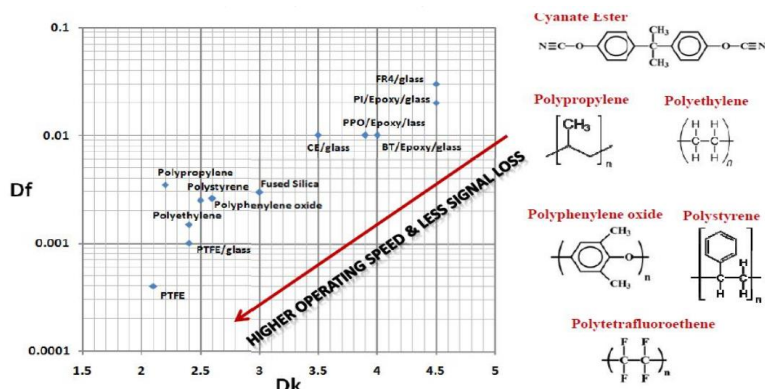
(3) 氟树脂。氟是具有最大电负性的元素，与碳元素形成的碳氟键拥有很高的键能 (485.6kJ/mol) 和较大的极化强度，这使得含氟材料具有独特的化学、物理及生物性能，如绝佳的热稳定性、抗氧化性、耐腐蚀性、耐溶剂性、低介电常数与损耗以及良好的表面润滑性，在覆铜板领域备受关注。在目前市售的板材中，直接以聚四氟乙烯 (PTFE) 为基体树脂的覆铜板表现出最佳的介电性能。但是，由于 PTFE 本身难加工的缺点，导致 PTFE 覆铜板具有不同于传统覆铜板板材的生产流程，加工成本高，PTFE 在民用覆铜板中的大范围使用受到限制。

表8：主要覆铜板用树脂的性能对比

树脂种类	热变形温度(°C)	收缩率 (%)	介电常数 Dk (1MHz)	介电损耗 Df (1MHz)
环氧树脂	120	0.1-1	3.8-4.5	0.02
聚酰亚胺	300	0.1-1	3.4	0.002
双马树脂	240-260	0.7	3.7-4.1	0.008
氰酸树脂	240	0.4	2.7-3.2	0.006
碳氢树脂			2.0-2.8	0.005
聚苯醚	190	0.1-0.5	2.4	0.001
聚四氟乙烯	113	1~3	2.1	0.0003

资料来源：CNKI、民生证券研究院

图46：覆铜板材料性能光谱

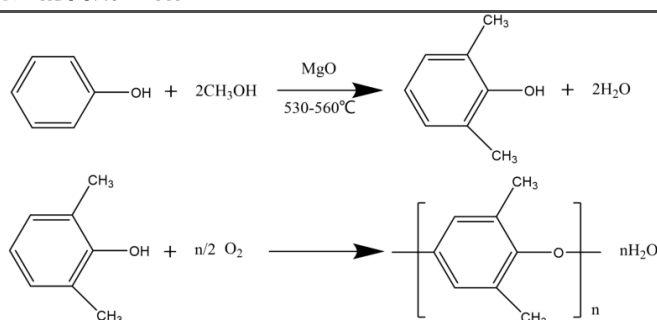


资料来源：《5G 通讯对 PCB 及高速覆铜板技术要求》、民生证券研究院

聚苯醚 PPO 是理想的高速覆铜板材料。聚苯醚 (PPO)，又称聚 2,6-二甲基-1,4-苯醚，是一种耐高温的非结晶性的热塑性塑料，最早是由美国通用电气在 1959 年通过氧化偶联 2,6-二甲基苯酚 (DMP) 所制备的。氧化偶联的原理是含有活泼氢的单体在催化剂的氧化作用下发生脱氢与偶联反应生成直链型聚合物

PPO。PPO 分子结构中无强极性基团，使其具有低介电常数和介电损耗，且在一个宽的温度和频率的变化范围内其介电性几乎不受影响。其分子链中含有大量的苯环结构致使分子具备较强的刚性。PPO 分子中无可水解的基团，在各种环境中耐水性都很优秀，且 PPO 阻燃性和耐热性良好，具有可自熄性。更重要的是，作为覆铜板基体树脂可沿用传统环氧树脂基材的成型工艺及设备。因此 PPO 被认为是覆铜板类电子电气领域最有应用潜力的基体树脂之一。

图47：PPO 树脂的合成与结构



资料来源：CNKI、民生证券研究院

PPO 是胜任 M6 等级覆铜板的理想材料。综合比较而言，相较于传统环氧树脂，介电性能较优的树脂有氰酸酯树脂（CE）、聚酰亚胺树脂（PI）、聚四氟乙烯（PTFE）和聚苯醚（PPO）等。从材料本身介电性能来看，对于 M4（低损耗，Df: 0.005~0.008）等级而言，氰酸酯树脂、双马来酰亚胺树脂、碳氢树脂，聚苯醚、PTFE 均可以胜任；对于 M6（极低损耗，Df: 0.002-0.005）等级而言，聚苯醚和 PTFE 的介电性能可以良好胜任。但 PTFE 加工性能很差，PPO 综合性能更为平衡是较为理想的 M6、M7 等级的覆铜板树脂材料。

4.2 需求端受益于服务器升级换代+AI 服务器增长

4.2.1 服务器架构升级，助力材料跃迁至 PPO

PCIe 全称 PCI-Express，是高速串行计算机扩展总线标准，作为计算机系统不同组件之间的数据传输通道。例如 CPU 与 GPU 或其它加速处理器之间数据传输都依赖这条主要干道。传输速率和带宽大小是 PCIe 总线的核心性能，围绕这两大性能，PCIe 总线标准持续演进升级，迄今为止该标准已经历了 5 代的更新迭代。按照数据传输技术的发展，PCIe 也大致按照三年一代的速度更新演进。

表9：PCIe 升级历程

版本	发布时间	传输速率	带宽	Intel X86 服务器架构
PCIe 1.0	2003	2.5GT/s	250MB/s	
PCIe 2.0	2007	5GT/s	500MB/s	Purley
PCIe 3.0	2010	8GT/s	1GB/s	Whitley
PCIe 4.0	2017	16GT/s	2GB/s	Eagle Stream
PCIe 5.0	2019	32GT/s	4GB/s	Eagle Stream
PCIe 6.0	2022	64GT/s	8GB/s	

资料来源：CNKI、立鼎产业、民生证券研究院

目前处于 PCIe5.0 大规模提升渗透率的前夕。目前 PCIe 3.0 和 PCIe 4.0 仍占据市场大多数份额。但 PCIe 5.0 已成为各大厂商竞争布局的热点，未来随着产品成本的不断优化和终端设备需求朝向高端方向演进，PCIe 5.0 的主流价值将日益凸显。PCIe 5.0 传输速度可达 32GT/s，是 PCIe 4.0 的两倍，不仅可以提供高速、可靠的数据传输通道，同时还具备了灵活的扩展性以满足大量信息的处理需求，包括人工智能、机器学习和信息分析。

图48：Intel & AMD 服务器平台架构及对应覆铜板材料等级

Intel Server Platform	Purley			Whitley		Eagle Stream		Birch Stream
CPU	Xeon SP v1, Xeon SP v2			Xeon SP v3,		Xeon SP v4, v5		Xeon SP v6, v7
Layer	8-12ML			12-16 ML		16-20		16-20
ML	10ML	10 ML	12 ML	12ML	14 ML	14ML	16ML	20ML
ASP cents/in ²	1X	1X	1.4X	1.6-1.7X	2X-2.1X	2.5-3.1X	2.8-3.8X	Higher than previous
Board Size (inch)	18x16	18x16	18x16	18x16	18x16	18x16	18x16	16.7x20
Board Size (m ²)	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.22
Thickness (mm)	2.4-2.5	2.4-2.6	2.7-2.9	2.7-2.10	2.8-3.0	2.8-3.0	2.8-3.0	~2.8 (110mil)
Material	Mid Loss Material IT170GRA1 TUC 862HF NPG-171			Low Loss IT150DA/IT170GRA2/IT958G TUC 872LK/TUC 872SLK, NPG 171 Shengyi 7439G, EMC526		Very Low Loss IT968/IT968G, EM528, M6 Ultra Low Loss IT988G/IT988GSE/IT968GSE/IT968SE EM-890K		IT998/IT998SE EM528/ EM891 S6GX TU883C, M8, NPG188H

Server Cyclical upgrade drive: corresponding CCL material upgrade and increase consumption and layer counts for CCL

AMD Server Architecture	Zen	Zen2	Zen3	Zen4	Zen5
CPU	EPYC 7001	EPYC 7002	EPYC 7003X	EPYC 7004	EPYC 7006
Layer	8-12ML	12-16ML	12-16ML	16-20 ML	16-18L
Material	Mid Loss Material IT170GRA1 TUC 862HF NPG-171	Low Loss IT150DA/IT170GRA2/IT958G TUC 863, NPG 171 Shengyi 7439G ,EMC526		Very Low Loss IT968G/IT968G Ultra Low Loss IT988G/IT988GSE/IT968GSE /IT968SE	EM528(HRC)/ EM891/ EM626/ EM890

© Prismark Partners LLC

PRISMARK | 27

资料来源：prismark，民生证券研究院

英特尔发布最新支持 PCIe 5.0 的处理器。英特尔数据中心发布会于 2023 年 1 月 10 日举行，发布第四代至强处理器 Sapphire Rapids。新处理器将加快 PCIe5.0 和 DDR5 在服务器市场的渗透。Sapphire Rapids 是为新平台“Eagle Stream”设计，主要用于数据中心，将支持 PCIe5.0 和 DDR5 技术。Intel 作为全球服务器市场的龙头，Sapphire Rapids 的发布将大大加速 DDR5 在服务器的渗透，PCIe5.0 平台也将快速成为市场主流。

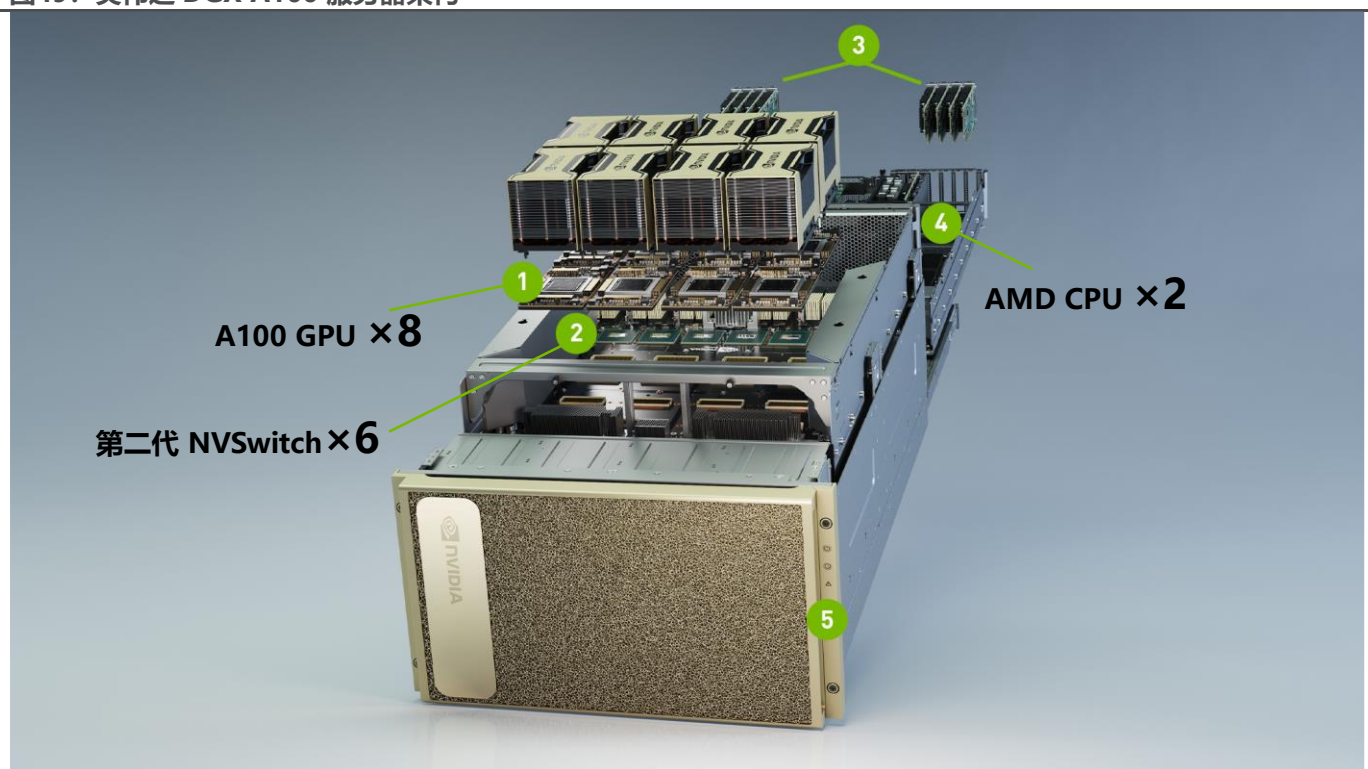
新一代 Eagle Stream 平台产品以 PPO 为覆铜板主要树脂基材。在 Eagle Stream 平台对应覆铜板材料性能等级也将达到 Very Low Loss (极低损耗)，该等级材料对应树脂方案以 PPO 材料为主。新平台要实现高密度布线，缩短信号传输距离，降低损失。为补偿高速信号的损耗，提高信号的质量，数通 PCB 需要在层数和基材进行升级。PCIe 4.0 的服务器主板 PCB 层数在 12-16 层，新一代平台的 PCB 层数需要提高至 18-24 层。以 Eagle Stream 架构的 Xeon SP4 CPU 为例，其 PCB 板使用面积约 0.19m²，板厚约 2.8-3.0mm，堆叠层数 16-20 层。参考一般 PCB 板堆叠结构测算，其单台服务器树脂用量约 0.246kg。

4.2.2 从 CPU 到 GPU，AI 模型推动行业结构性变化

CPU与GPU相互辅助，GPU负责更为复杂计算。2011年，Dan等研究人员研究深度学习时，曾利用英伟达GTX 480和GTX 580的GPU与英特尔Core i7-920的CPU分别对神经网络模型进行计算。结果显示GPU计算加速效果为远超CPU：针对网络规模小的模型加速效果GPU为CPU的10倍；而针对大规模网络模型GPU效果更是高于CPU的60倍。不同于CPU核心，GPU专注于特定计算任务，可以将GPU比作“大学教授”，CPU比作“学生”，虽然教授（GPU）知识结构/计算能力强于学生（CPU），但学生（CPU）数量庞大，在处理简单重复计算时效率高于GPU。

GPU计算特性同AI服务器较为匹配。从CPU与GPU结构出发，CPU主要从主存中读写数据，并通过总线与GPU交互。GPU不仅拥有较多的计算核心，更有独立存储功能。单台服务器上可以安装多块GPU卡。训练AI模型的过程需要同时对所有数据样本执行几乎相同的操作，而GPU的架构设计具有快速同时处理多个任务所需的并行处理能力，因为针对AI模型的AI服务器大多采用GPU芯片架构。

图49：英伟达 DGX A100 服务器架构

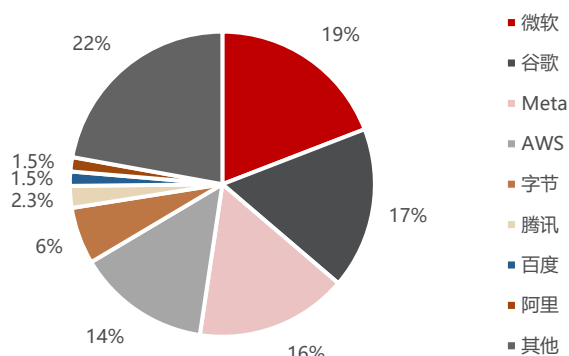


资料来源：英伟达官网，民生证券研究院

AI服务器全球出货量迅速增长，GPU需求紧俏度。根据TrendForce统计预测，2022年搭载GPCPU（General Purpose GPU）的AI服务器年出货量占整体服务器比重近1%，2023年出货量同比增长约8%，2022-2026将保持快速增长。2022年AI服务器采购中，北美四大云端厂商谷歌、亚马逊AWS、Meta、微软合计占比66.2%。国内市场方面，字节跳动采购力道最为显著，年采购占比达6.2%，紧随其后的是腾讯（2.3%）、阿里巴巴（1.5%）、百度（1.5%）。根据

AI服务器及GPU搭载比例，模型训练阶段约需要使用近三千台AI服务器。根据JPR统计，截至4Q22，英特尔GPU市场份额达71%，英伟达以17%位居第二，AMD份额保持在12%左右。

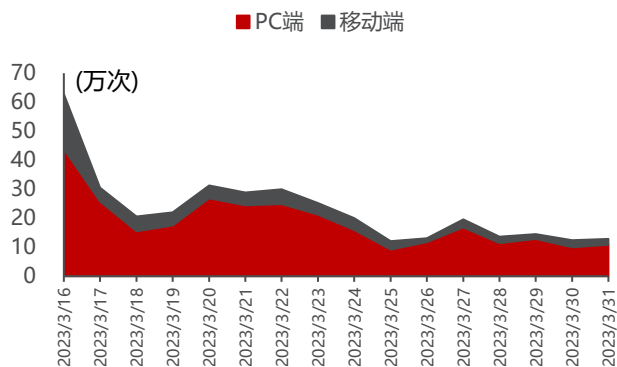
图50：全球 A 服务器采购量占比



资料来源：TrendForce，民生证券研究院

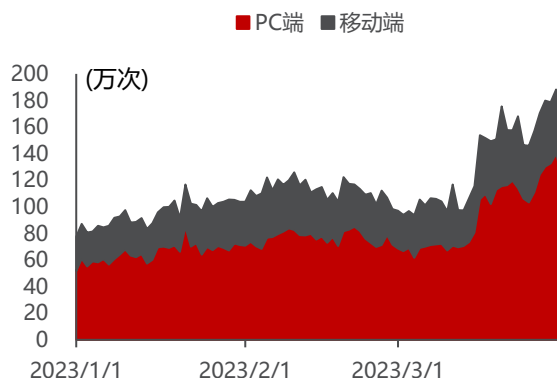
从算力需求计算上来看，总算力同未来用户访问次数相关。根据对 GPT 算力需求测算，仅 OpenAI 预训练阶段就需要近 3 万颗英伟达 A100 芯片；按 1 台 AI 服务器搭载 8 颗 AI 芯片比例测算，大约需要 3598 台 AI 服务器。我们以 Midjourney（文字生成 AI 图片应用）访问量为例，2023 年 3 月平均访问次数 133 万次，2 月 PC 端+手机端平均日活 1440 万人，接近 OpenAI 访问量。国内在 AI 模型上会逐渐延伸为：个别大模型+若干小模型的情况。即几家互联网巨头分别推出自家 AI 大模型，二线互联网厂商基于自己应用场景推出垂直“小模型”，接入大模型训练。国内大模型也将类似于 OpenAI 开放 API 接口，垂直小模型将通过 API 接口调用大模型运算能力/训练准确度。从上述维度看，国内 AI 模型也将走出 MaaS (Model as a service)，百度、腾讯、阿里等云厂商将大模型接入云后，为垂直行业提供数据训练服务。

图51：百度文心一言访问频次



资料来源：Similarweb，民生证券研究院

图52：Midjourney 访问频次



资料来源：Similarweb，民生证券研究院

图53：未来国内 AI 模型有望呈现“大模型带小模型”模式



资料来源：民生证券研究院整理

AI 服务器对高性能 PCB 需求大幅增长。随着 AI 大模型和应用的落地，市场对 AI 服务器的需求日益增加。AI 服务器与传统服务器相比，其 PCB 用量和价值量、材料用量大幅增加。以 DGXA100 为例，按功能性将 PCB 的分布分为三个部分，即 GPU 板组、CPU 主板组和配件：(1) GPU 板组，单机 PCB 面积达到 0.624 平方米，(2) CPU 主板组，对应 PCB 用量面积合计为 0.662 平方米，(3) 对应 PCB 板用量面积约为 0.188 平方米，合计面积约 1.474m²。经测算，单台 AI 服务器中树脂用量约 1.576kg

4.2.3 PPO 或将呈现连续高速增长

目前 PPO 行业规模约 1000 吨。我们根据测算 Eagle Stream 典型普通服务器单台树脂用量 0.271kg，以及 AI 服务器单台用量 1.576kg 进行测算。预计至 2025 年全球 PPO 树脂需求量或将超过 5000 吨。复合增长速度达 61%。

表10：电子级 PPO 市场容量测算

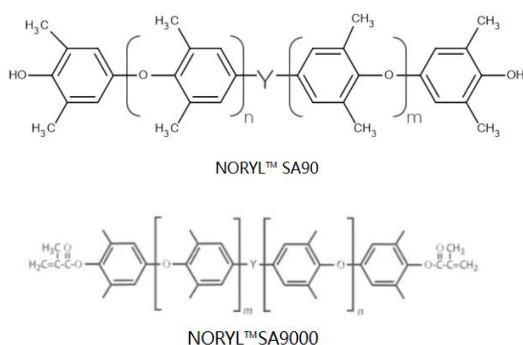
年份	单位	2022	2023E	2024E	2025E
全球服务器出货量	万台	1425	1384	1453	1525
全球服务器出货量增速	%	4.70%	-2.90%	5%	5%
ES 级服务器渗透率	%	2%	10%	30%	75%
ES 级服务器数量	万台	28	138	436	1144
ES 级服务器对 PPO 需求	吨	77	375	1181	3100
搭载 GPGPU 的 AI 服务器	万台	14	25	45	82
AI 服务器对 PPO 需求	吨	219	395	711	1279
PPO 需求量	吨	1297	1770	2892	5380
PPO 价格	万元/吨	75	75	75	75
PPO 市场容量	亿元	9.7	13.3	21.7	40.3

资料来源：IT 之家、民生证券研究院测算

4.3 供应端呈现寡头高度垄断格局

全球电子级 PPO 树脂供应长期由沙比克主导。2008 年沙特基础工业公司 (SABIC) 以 116 亿美元收购 GE 的工程塑料塑料部门, 其中包括 GE 的 PPO 项目, 占全球 50% 以上的市场份额, 拥有全球最齐全的 PPO 合金种类, 年产能约为 13.5 万吨/年。电子级 PPO 也归属于该业务部门, 年供应量约 1000 吨。GE 公司在低分子量的聚苯醚的分子结构中引入环氧基、乙烯基、烯丙基等活性基团, 合成了热固性树脂, 并适用于覆铜板制造。其 NORLYL™SA90 和 SA9000 树脂是独特的低分子量聚苯醚远端共聚物。NORLYL™SA9000 是双丙烯酸封端聚苯醚低聚物产品, NORLYL™SA90 是双羟基官能团低聚物聚苯醚。

图54: SABIC SA90 和 SA9000 分子结构



资料来源: 艾邦智造, 民生证券研究院

表11: 主要电子级 PPO 供应商情况

企业	生产能力及产能状态	产品名称/牌号	市场地位/进展	产品特点
沙比克	不详, >1000 吨	NORLYL™, SA90, SA9000	全球最主要供应商, 市场份额极高	端基功能化技术, 是为覆铜板开发专有技术; SA-9000 为含有烯键的活性酯
圣泉集团	中试装置运行中; 在建 1000 吨/年项目		已经成功进入国内重要终端客户, 并实现稳定供货	/
东材科技	研发阶段	/	/	氨基化聚苯醚
河北健馨	名义产能 1000 吨	JJN9000	已批量向客户供货	昆山聚计能新材料有限公司研发团队低分子量 PPO 生产技术; 双羟基低聚树脂中间体
山东星顺	研发阶段	/	/	生益电子参股
广东同宇	中试研发阶段	/	无	有机硅改性的聚苯醚树脂
南通星辰	中试研发阶段	/	/	
宏昌电子	规划年产 500 吨高频高速树脂	/	/	改性聚苯醚
三菱瓦斯	不详	OPE-2St, 乙烯苯基聚苯醚树脂		乙烯基或烯丙基封端改性 PPO
旭化成	不详	Xyron™	重要供应商	主链的烯丙基化技术, 产品性能好
日立化成	不详	/		分子量再分配加成技术

资料来源: 艾邦智造、各公司公告、各公司官网、环评报告、民生证券研究院

多家日系企业较早从事 PPO 产品开发工作。除沙比克之外，包括三菱瓦斯、旭化成、日立化成在内的多家日本企业也较早进行电子级 PPO 的开发。三菱瓦斯的乙烯苄基聚苯醚树脂，商品名 OPE-2St，具有低介电常数和低介电损耗的特性，适用于超低损耗覆铜板。旭化成特是覆铜板行业使用的低分子量 PPO 重要供应商之一，其通过高分子量 PPO 与酚类衍生物在引发剂作用下发生再分配反应得到低分子量 PPO。

国内多家企业近年来开始布局 PPO，圣泉集团一马当先。以 5G 需求为起始，国内企业也逐渐关注到高速高频覆铜板树脂材料的开发。目前为止包括圣泉集团、东材科技、河北健馨、山东星顺、广东同宇、宏昌电子等公司在该领域进行了开发工作。其中圣泉集团中试产品已正式投放产品向客户供应，并率先进入到国内头部客户的供应链体系。公司中试装置运行中，同时年产 1000 吨官能化聚苯醚项目已正式启动，该项目位于济南市刁镇化工产业园济南圣泉集团股份有限公司北厂区内，项目总投资 9500 万元，主要建设一条官能化聚苯醚生产线，主要包括合成反应、聚合反应、官能化反应等工序。该项目投产后公司将成为继沙比克之后，电子级 PPO 树脂的重要供应商。

5 盈利预测与投资建议

5.1 盈利预测假设与业务拆分

主要假设：

(1) 酚醛树脂，鉴于公司 2022 年酚醛树脂有较多扩产，假设 2022-2025 年销量复合增速在 11% 左右；2023 产品均价参考 2023 年上半年，2024-2025 产品均价年参考 2023 年水平小幅回升。非电子级酚醛树脂毛利水平假设在 17%-18%。

(2) 呋喃树脂，参考公司历史上平均销量增速，假设 2022-2025 年销量复合增速 8% 左右，2023 产品均价参考 2023 年上半年，2024-2025 产品均价年参考 2023 年水平小幅回升，毛利水平假设在 22%。

(3) PPO 树脂，参考公司现有产能及在建 1000 吨产能，以及现有业务基础，假设 2023 年-2025 年销量分别为 300 吨、1000 吨、1600 吨，销售均价为 70 万/吨，毛利率假设为 50%。

(4) 大庆生物质项目开工率 2023-2024 年逐步爬升，相关产品价格参考 2023 年上半年水平。

表12：公司业务预测明细表

业务板块	项目	2022	2023E	2024E	2025E
树脂及铸造材料	收入 (百万)	840644	879282	1018299	1145398
	毛利 (百万)	183640	194629	236685	274190
	毛利率	22%	22%	23%	24%
其中：					
酚醛树脂	收入 (百万)	462345	457965	504700	556200
	毛利 (百万)	83222	77854	85799	94554
	毛利率	18%	17%	17%	17%
呋喃树脂	收入 (百万)	136283	121681	138053	148673
	毛利 (百万)	29982	26770	30372	32708
	毛利率	22%	22%	22%	22%
PPO 树脂	收入 (百万)	3097	18584	61947	99115
	毛利 (百万)	1549	9292	30973	49558
	毛利率	50%	50%	50%	50%
生物质业务	收入 (百万)	66299	122701	173623	232304
	毛利 (百万)	7048	11141	22985	36148
	毛利率	11%	9%	13%	16%
其他	收入 (百万)	37269	39132	41089	43143
	毛利 (百万)	4884	5087	5342	5609
	毛利率	13%	13%	13%	13%
合计	收入 (百万)	959774	1041115	1233011	1420846
	毛利 (百万)	202142	210857	265011	315947
	毛利率	21%	20%	21%	22%

资料来源：wind，民生证券研究院预测

5.2 估值分析

公司是酚醛树脂和呋喃树脂的树脂行业的龙头企业，也是电子材料的重要供应商，我们采用市盈率法对公司进行估值分析，所选对比公司与公司主营业务结构和规模相近，或有较多同类产品的公司进行对比分析。我们选择东材科技拥有同类酚醛树脂、电子材料；彤程新材拥有酚醛树脂等产品。根据东材科技和彤程新材的数据，2023-2025 年 PE 平均在 36 倍、27 倍、22 倍。公司同期 PE 分别为 23 倍、16 倍、13 倍，低于行业平均水平，具备投资价值。

表13：可比公司 PE 数据对比

股票代码	公司简称	收盘价 (元)	EPS (元)				PE (倍)			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
601208.SH	东材科技	13.42	0.45	0.56	0.79	1.00	25	24	17	13
603650.SH	彤程新材	30.19	0.50	0.63	0.81	1.02	62	47	37	30
	平均						44	36	27	22
605589.SH	圣泉集团	23.32	0.90	1.03	1.48	1.83	28	23	16	13

资料来源：wind，民生证券研究院预测；

注：可比公司数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2023 年 8 月 1 日

5.3 投资建议

公司是树脂及复合材料龙头企业，酚醛树脂和呋喃树脂产销规模行业领先；公司经过多年积累发展出独有生物质精炼技术，并在大庆投产 50 万吨/年秸秆综合利用项目，有望进一步推广应用；公司开发的电子级聚苯醚是 M6 覆铜板的关键材料，在国内率先取得突破，有望受益于服务器架构升级和 AI 服务器的需求增长。预计公司 2023-2025 年归母净利润分别为 8.05 亿、11.60 亿、14.36 亿，EPS 分别为 1.03 元、1.48 元、1.83 元，现价（2023 年 8 月 1 日）对应 PE 分别为 23x、16x、13x，PE 低于行业平均水平，具备投资价值，我们看好公司未来成长性，首次覆盖，给予“推荐”评级。

6 风险提示

1) 下游需求下滑的风险。公司在酚醛树脂、铸造材料等领域市占率已处于较高水平，受下游客户需求增长影响较大，部分产品行业产能扩张较多，公司对应业务增长依赖于相关行业需求增长；

2) 大庆生物质综合利用项目运营不及预期。大庆生物质综合利用项目进入产量爬升阶段，项目开工率对盈利较为关键；

3) PPO 树脂在下游客户认证进度。公司 PPO 树脂在下游客户认证进度不及预期将对公司业绩产生影响；

公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入	9,598	10,411	12,330	14,208
营业成本	7,576	8,303	9,680	11,049
营业税金及附加	67	52	62	71
销售费用	356	354	407	469
管理费用	326	333	370	426
研发费用	456	437	493	568
EBIT	898	948	1,337	1,646
财务费用	35	29	18	15
资产减值损失	-30	-15	-17	-20
投资收益	-40	0	0	0
营业利润	820	904	1,302	1,611
营业外收支	-13	0	0	0
利润总额	807	904	1,302	1,611
所得税	96	90	130	161
净利润	711	814	1,171	1,450
归属于母公司净利润	703	805	1,160	1,436
EBITDA	1,391	1,518	1,992	2,397

资产负债表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
货币资金	860	1,616	1,880	2,705
应收账款及票据	1,683	1,696	2,008	2,314
预付款项	293	332	387	442
存货	1,344	1,464	1,707	1,948
其他流动资产	1,494	1,253	1,411	1,567
流动资产合计	5,674	6,361	7,393	8,976
长期股权投资	41	41	41	41
固定资产	3,752	4,339	4,896	5,447
无形资产	712	712	712	712
非流动资产合计	6,819	6,745	6,660	6,565
资产合计	12,493	13,106	14,054	15,542
短期借款	305	305	305	305
应付账款及票据	1,210	1,365	1,591	1,816
其他流动负债	909	799	511	582
流动负债合计	2,425	2,469	2,408	2,704
长期借款	698	602	602	602
其他长期负债	633	640	657	657
非流动负债合计	1,331	1,242	1,258	1,258
负债合计	3,756	3,711	3,666	3,962
股本	783	783	783	783
少数股东权益	258	267	278	293
股东权益合计	8,737	9,395	10,387	11,579
负债和股东权益合计	12,493	13,106	14,054	15,542

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2022A	2023E	2024E	2025E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	8.76	8.48	18.43	15.23
EBIT 增长率	-14.47	5.55	41.07	23.14
净利润增长率	2.30	14.50	43.99	23.79
盈利能力 (%)				
毛利率	21.06	20.25	21.49	22.24
净利率	7.33	7.74	9.41	10.10
总资产收益率 ROA	5.63	6.15	8.25	9.24
净资产收益率 ROE	8.30	8.82	11.47	12.72
偿债能力				
流动比率	2.34	2.58	3.07	3.32
速动比率	1.45	1.69	2.04	2.29
现金比率	0.35	0.65	0.78	1.00
资产负债率 (%)	30.07	28.31	26.09	25.49
经营效率				
应收账款周转天数	59.39	55.00	55.00	55.00
存货周转天数	64.75	65.00	65.00	65.00
总资产周转率	0.73	0.81	0.91	0.96
每股指标 (元)				
每股收益	0.90	1.03	1.48	1.83
每股净资产	10.83	11.66	12.91	14.42
每股经营现金流	0.16	2.04	1.78	2.27
每股股利	0.20	0.23	0.33	0.41
估值分析				
PE	26	23	16	13
PB	2.1	2.0	1.8	1.6
EV/EBITDA	13.40	12.28	9.36	7.78
股息收益率 (%)	0.86	0.98	1.42	1.75

现金流量表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
净利润	711	814	1,171	1,450
折旧和摊销	493	571	656	751
营运资金变动	-1,216	141	-508	-502
经营活动现金流	128	1,599	1,393	1,777
资本开支	-382	-497	-571	-656
投资	-94	-1	0	0
投资活动现金流	-474	-501	-571	-656
股权募资	166	0	0	0
债务募资	-1,244	-179	-342	0
筹资活动现金流	-889	-341	-559	-296
现金净流量	-1,246	756	263	826

插图目录

图 1: 圣泉集团发展历程	3
图 2: 圣泉集团业务和产品演变	4
图 3: 圣泉集团股权结构 (截止 2023 年 3 月 31 日)	5
图 4: 圣泉集团 2013-2023Q1 营收及增长情况	5
图 5: 圣泉集团 2013-2023Q1 归母净利润及净利润率	5
图 6: 圣泉集团主要业务板块	6
图 7: 圣泉集团 2018 年业务结构	6
图 8: 圣泉集团 2021 年业务结构	6
图 9: 圣泉集团 2022 年业务结构	7
图 10: 圣泉集团生物质化工产业链布局	7
图 11: 酚醛树脂的形态	8
图 12: 热固性 (液体) 酚醛树脂工艺流程	8
图 13: 热塑性 (固体) 酚醛树脂生产工艺流程	8
图 14: 中国酚醛树脂产能	9
图 15: 中国酚醛树脂消费量	9
图 16: 2022 年中国酚醛树脂消费结构	9
图 17: 2018-2022 中国酚醛树脂消费结构	9
图 18: 2018-2022 年圣泉集团酚醛树脂产能及产量	11
图 19: 2018-2022 年可比企业酚醛树脂收入及毛利	11
图 20: 2018-2022 年中国环氧树脂产能 (万吨)	12
图 21: 2022 年环氧树脂消费结构	12
图 22: 中国呋喃树脂消费量及产量 (万吨)	13
图 23: 中国铸造用树脂产量 (万吨)	13
图 24: 圣泉集团 2018-2021 呋喃树脂收入及毛利率	14
图 25: 圣泉集团 2018-2021 呋喃树脂销量及销售均价	14
图 26: 2010-2021 年中国铸件增长	14
图 27: 铸件市场下游需求结构 (2021 年)	14
图 28: 圣泉集团 2018-2021 冷芯盒树脂收入及毛利率	15
图 29: 圣泉集团 2018-2021 陶瓷过滤器收入及毛利率	15
图 30: 2016-2022 年中国秸秆综合利用市场规模	16
图 31: 2016-2023E 中国秸秆理论资源及壳收集资源	16
图 32: 2016-2022 年中国理论资源量及可收集资源量	16
图 33: 2015-2023 年中国秸秆产品均价	16
图 34: 木质纤维素结构示意图	17
图 35: 纤维素、半纤维素及木质素分子的结构	18
图 36: 生物质绿色转化主要途径与产品	19
图 37: 圣泉生物质精炼一体化技术产业链	20
图 38: 圣泉大庆生物质项目所在地	21
图 39: 圣泉大庆生物质项目鸟瞰	22
图 40: 覆铜板及印制电路板的应用领域	23
图 41: 2000-2021 全球覆铜板产值及增速 (亿美元)	23
图 42: 2021 年全球刚性覆铜板市场格局	23
图 43: 覆铜板生产流程	24
图 44: 覆铜板生产原理	24
图 45: Prismark 对全球高速覆铜板牌号及传输损失等级分类调查统计表	26
图 46: 覆铜板材料性能光谱	27
图 47: PPO 树脂的合成与结构	28
图 48: Intel & AMD 服务器平台架构及对应覆铜板材料等级	29
图 49: 英伟达 DGX A100 服务器架构	30
图 50: 全球 A 服务器采购量占比	31
图 51: 百度文心一言访问频次	31
图 52: Midjourney 访问频次	31
图 53: 未来国内 AI 模型有望呈现“大模型带小模型”模式	32
图 54: SABIC SA90 和 SA9000 分子结构	33

表格目录

盈利预测与财务指标	1
表 1：中国酚醛树脂主要供应商	10
表 2：圣泉集团酚醛树脂业务主要应用领域	11
表 3：中国呋喃树脂主要供应商	13
表 4：圣泉大庆一体化精炼项目产品方案	21
表 5：覆铜板类型划分	24
表 6：不同应用场景对覆铜板性能要求差异	25
表 7：覆铜板电性能等级	25
表 8：主要覆铜板用树脂的性能对比	27
表 9：PCIe 升级历程	28
表 10：电子级 PPO 市场容量测算	32
表 11：主要电子级 PPO 供应商情况	33
表 12：公司业务预测明细表	35
表 13：可比公司 PE 数据对比	36
公司财务报表数据预测汇总	38

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。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而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F；200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层；100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元；518026