



常州瑞华化工工程技术股份有限公司
及中信建投证券股份有限公司
关于落实上市委员会审议会议的函的回复

保荐人（主承销商）



（北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼）

二〇二四年三月

北京证券交易所：

贵所于 2024 年 2 月 6 日出具的《关于落实上市委员会审议会议意见的函》（以下简称“《上市委意见函》”）已收悉，常州瑞华化工工程技术股份有限公司（以下简称“发行人”、“瑞华技术”、“公司”、“本公司”）、中信建投证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”）、国浩律师（南京）事务所（以下简称“发行人律师”）、立信中联会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方对《上市委意见函》所列问题逐项进行了落实，现对《上市委意见函》回复如下，请予以审核。

关于回复内容释义、格式及补充更新披露等事项的说明：

1、如无特殊说明，本回复中使用的简称或名词释义与《常州瑞华化工工程技术股份有限公司招股说明书（申报稿）》一致；

2、本回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致；

| | |
|---------------------|----------------|
| 问询问题所列问题 | 黑体（不加粗） |
| 对问询问题所列问题的回复 | 宋体（不加粗） |
| 对招股说明书的修改、补充 | 楷体（加粗） |

目 录

| | |
|-------------------|---|
| 问题：关于募投项目可行性..... | 4 |
|-------------------|---|

问题：关于募投项目可行性

请发行人说明：（1）催化剂及可降解塑料技术、人才储备情况，与生产同类产品的其他竞争对手相比的优劣势，降低可降解塑料生产成本的技术方式及产业化的具体安排。（2）募投项目投产后，生产经营模式及主要产品构成变化情况，并进一步揭示相关风险。

除上述问题外，请发行人、保荐机构、申报会计师、发行人律师对照《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票注册管理办法》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 46 号——北京证券交易所公司招股说明书》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 47 号——向不特定合格投资者公开发行股票并在北京证券交易所上市申请文件》《北京证券交易所股票上市规则（试行）》等规定，如存在涉及公开发行股票并在北交所上市条件、信息披露要求以及影响投资者判断决策的其他重要事项，请予以补充说明。

回复：

一、催化剂及可降解塑料技术、人才储备情况，与生产同类产品的其他竞争对手相比的优劣势，降低可降解塑料生产成本的技术方式及产业化的具体安排

（一）催化剂及可降解塑料技术、人才储备情况

1、技术储备

经过十余年的技术开发和积累，公司在化工催化剂和可降解塑料领域掌握了一系列关键核心技术，包括加氢催化剂、脱水催化剂、保护催化剂和环氧化催化剂相关生产技术，以及从顺酐到下游可降解塑料全产业链生产技术，为本次募投项目的顺利实施提供了可行性保障。公司本次募投项目产品相关技术储备情况具体如下：

| 产品类型 | 核心技术 | 核心技术概述 | 对应募投产品 |
|------|---------------------|---|--------|
| 催化剂 | （苯乙酮/己二酸二甲酯）加氢催化剂生产 | 该催化剂作用原理系氢气在加氢催化剂的作用下，活性氢原子与吸附在催化剂表面的苯乙酮/己二酸二甲酯的羰基结合生产相应的醇。瑞华技术通过加入 | 铜基催化剂 |

| | | | |
|-------|---|--|-------------------|
| | 技术 | 扩孔剂，增加了催化剂的孔径，有利于产物迅速扩散至催化剂孔外，有效抑制了副产物的生成；同时还引入了碱土金属和稀土元素作为助剂，提高了催化剂的选择性和寿命。 | |
| | (苯乙醇/乙醇/叔丁醇脱水)脱水催化剂生产技术 | 瑞华技术通过向介孔 γ -氧化铝基催化剂中掺杂碱金属或碱土金属对其改性，抑制醇类物质脱水产物如苯乙烯自聚，从而提高催化剂稳定性，可以降低水醇质量比、降低能耗。 | 三氧化二铝催化剂 |
| | (H β 分子筛)保护催化剂生产技术 | β 分子筛含有较多的钠，瑞华技术采用乙酸铵对其进行改性得到 H β 分子筛，可以获得适宜的酸密度和酸强度以及较大的比表面积，一方面能应用于苯和乙烯的烷基化反应，另一方面能利用其酸性脱除原料苯中的碱性氮。 | |
| | (丙烯环氧化制环氧丙烷)钛硅环氧化催化剂生产技术 | 乙苯过氧化氢/异丙苯过氧化氢等有机过氧化物与丙烯在钛硅环氧化催化剂催化作用下生成环氧丙烷、 α -苯乙醇等。瑞华技术采用气相化学沉积法和液相接枝法，两种工艺路线采用相应的方法将钛化合物带入到纯硅介孔材料上，再经过一系列后续工艺处理形成骨架四配位 Ti(IV)活性中心，两种工艺路线生产的钛硅催化剂在乙苯过氧化氢(EBHP)、异丙苯过氧化氢(CHP)作氧化剂氧化丙烯反应中具有高活性和选择性。 | 分子筛催化剂 |
| 可降解塑料 | 顺酐生产技术 | 瑞华技术顺酐技术采用正丁烷为原料，与空气反应生产顺酐，与传统的苯氧化法顺酐技术相比，具有能完全消除苯对环境的污染、顺酐收率高、溶剂损失率低、低能耗、外输蒸汽量高、装置稳定运行周期长的特点。同时采用三效蒸发、溶剂吸收等工艺，使整个反应过程耗电量大幅降低，并有效解决了目前普遍存在于顺酐行业的废水处理问题。 | 可降解塑料原料 BDO 的上游产品 |
| | 丁二酸酐及 1,4-丁二醇(BDO)生产技术 | 丁二酸酐生产技术原理系顺酐与氢气在固定床催化剂作用下，发生还原反应生成 γ -丁内酯和丁二酸酐；1,4-丁二醇生产技术原理系产物 γ -丁内酯进一步加氢反应生成 1,4-丁二醇。瑞华技术上述工艺采用具有气体预分布器和段间气体分布器的多段绝热式固定床反应器，气流分布均匀，控制较为容易，可使反应在最佳工艺条件下进行；上述工艺采用低压气相加氢工艺，提高产品质量的同时减少能源消耗；同时，工艺加氢产物丁二酸酐和 1,4-丁二醇的比例可调控，具有更强的市场灵活性；通过改进减小了加氢催化剂体积，也保证了其使用寿命和工艺性能；此外，上述工艺生产过程中无残渣和废气污染环境，属于清洁工艺。 | 可降解塑料原料丁二酸酐、BDO |
| | 聚丁二酸丁二醇酯(PBS)、聚对苯二甲酸-己二酸丁二醇酯(PBAT)、聚对苯二甲酸丁二醇酯 | 该生产工艺技术路线为 1,4-丁二醇与丁二酸酐，1,4-丁二醇与 PTA，1,4-丁二醇与 PTA、己二酸分别在催化剂作用下，通过缩合聚合反应分别 PBS、PBAT、PBT。该技术以醇酸缩聚理论为基础，采用高活性缩聚反应催化剂，通过优化和控制反应条件，有效提高了单体利用率和转化率，极大降低了 1,4-丁二醇环化副反应的发生。和目前主流工艺技术相比，瑞华技术自主开发的 PBS、PBAT、PBT 工艺 | PBS、PBAT、PBT |

| | | | |
|--|------------|------------------------------------|--|
| | (PBT) 生产技术 | 条件温和，制品外观质量上乘，性能可媲美国外吹膜级、注塑级等同类产品。 | |
|--|------------|------------------------------------|--|

此外，截至本回复出具日，针对本次募投项目各类产品，公司亦有部分专利已授权或正在申请中，具体如下：

| 募投产品 | 专利号 | 专利名称 | 专利类型 | 申请日期 | 状态 |
|-------|------------------|----------------------------------|------|-------------------|-----|
| 催化剂 | ZL201711349721.3 | 一种适合 α -苯乙醇脱水催化剂的制备方法 | 发明 | 2017/12/15 [注] | 申请中 |
| | ZL201711372930.X | 一种铜系苯乙酮加氢催化剂的制备方法及其应用 | 发明 | 2017/12/19 [注] | 申请中 |
| | ZL202210510096.0 | 含镁介孔 γ -氧化铝脱水催化剂的制备方法及其用途 | 发明 | 2022/5/11 | 申请中 |
| | ZL202210550834.4 | 一种铜基苯乙酮加氢催化剂的挤条成型方法及其用途 | 发明 | 2022/5/18 | 申请中 |
| 可降解塑料 | ZL201110235411.5 | 顺酐溶液加氢制备丁二酸酐的固定床反应器和方法 | 发明 | 2011/8/17 | 已授权 |
| | ZL201510369479.0 | 制备顺酐的方法和低压降径向等温反应器 | 发明 | 2015/6/29 | 已授权 |
| | ZL202111599651.3 | 一种顺酐直接加氢生产 1,4-丁二醇并联产丁二酸酐的方法 | 发明 | 2021/12/24 | 已授权 |
| | ZL201911225799.3 | 一种改性的聚丁二酸丁二醇酯的制备方法 | 发明 | 2019/12/4 [注] | 申请中 |
| | ZL202211693974.3 | 一种聚丁二酸丁二醇酯的制备方法及其聚丁二酸丁二醇酯 | 发明 | 2022/12/28 | 申请中 |

注：“一种适合 α -苯乙醇脱水催化剂的制备方法”、“一种铜系苯乙酮加氢催化剂的制备方法及其应用”、“一种改性的聚丁二酸丁二醇酯的制备方法” 3 项专利申请时间较早但尚未获得授权主要系国内发明专利审查周期受到专利复杂性、专利申请量、申请材料撰写规范等因素的限制，不同专利申请审查时间有所不同；公司上述专利内容较为复杂，公司已在相关专利法律法规规定的时间内，申请对上述专利进行实质审查；现公司已委托专业的专利申请机构与审查机构进行沟通并更新相关文件。目前公司已完全掌握上述技术，即使专利申请受限，公司仍能通过商业秘密方式保护、使用相关技术，并且不断保持技术迭代更新，能在竞争中保持相对领先，对公司生产经营无重大影响

公司本次募投项目产品催化剂包括铜基催化剂（加氢催化剂）、三氧化二铝催化剂（脱水催化剂）和分子筛催化剂（保护催化剂、环氧化催化剂），均为公司现已实现销售的催化剂产品，公司可以依托自身相对成熟的工艺包业务，将催化剂产品配套销售至下游化工领域客户；随着公司品牌形象以及行业影响力的提高，先进高效的催化剂技术和优质稳定的催化剂产品将会吸引更多尚未使用公司技术或化工设备的客户，实现公司主营业务协同发展。目前，针对自身催化剂产品，公司正在与国际化工巨头荷兰壳牌进行业务合作洽谈，展现了公

司催化剂产品较强的行业竞争力。

2、人才储备

公司一向重视人才培养，持续开展高层次人才引进工作，已建立起一支专业知识扎实、技术水平高、团队协作能力强的优秀人才团队。截至本回复出具日，公司本科学历及以上人员共 76 名，占公司员工总人数的 41.30%；公司高级工程师数量为 16 人，占公司员工总人数的 8.70%；除董事长外，公司在催化剂和可降解塑料领域均分别拥有 6 名技术人员，上述人员大多在化工领域深耕多年，催化剂或可降解塑料相关专业知识储备丰富，参与了公司募投产品核心技术与开发，为募投产品的技术开发、更新迭代做出了重要贡献。此外，为保障募投项目的顺利建设并投入生产，弥补化工品生产运营经验不足的短板，公司在募投项目实施地山东省菏泽市东明县设立子公司山东瑞纶并聘用了 5 名来自知名化工企业人员作为山东瑞纶的核心骨干，如中信国安化工有限公司、山东玉皇化工有限公司、阿贝尔化学（江苏）有限公司及山东联成化学工业有限公司等。

公司将根据现有业务及募投项目发展需要，结合与高等院校的产学研合作体系，继续加快推进优秀人才招聘培养计划，持续加强人才储备；同时不断健全完善人才激励机制，发挥特殊专业人才优势，激发人才潜力，以确保本次募投项目的顺利实施。

（二）与生产同类产品的其他竞争对手相比的优劣势

1、竞争优势

（1）催化剂

公司本次募投项目产品催化剂主要包括铜基催化剂、三氧化二铝催化剂和分子筛催化剂，公司各类催化剂与竞争对手相比的竞争优势如下：

1) 铜基催化剂主要用于酮、酯、醛、酸等的加氢反应，公司采用共沉淀法工艺有效提高催化剂表面积，并加入过渡金属氧化物，可减少乙苯加氢生成的副产物，可抑制铜纳米颗粒团聚，提高催化剂寿命；

2) 三氧化二铝催化剂主要用于苯乙醇脱水制苯乙烯，该催化剂表面酸性适中，孔容大等特点，与常规脱水催化剂相比，该催化剂在低水醇质量比工艺条件下稳定运行，且重组分含量在反应产物中相对含量较低，催化活性稳定，同时表面形成积碳的速率也较低，催化寿命较长；

3) 分子筛催化剂主要用于 PO/SM 的丙烯环氧化、芳烃类物质的烷基化等反应，公司通过改进分子筛制作工艺，使其具备孔径、孔容适宜于大分子反应的特点，相较于其他同类产品，公司分子筛催化剂在大分子烯烃环氧化反应中表现出良好的催化性能和大孔优势，转化率和选择性指标优异；

4) 出于对公司技术的信任及管理方便，客户在采用公司的工艺包后，大概率会采购公司的催化剂产品。初期，依托于工艺包业务的持续发力，公司催化剂业务布局由浅及深不断拓展。随着公司品牌形象以及行业影响力的提高，先进高效的催化剂技术和优质稳定的催化剂产品将会吸引更多的非工艺包客户，公司在主营业务协同发展方面存在一定竞争优势。

(2) 可降解塑料

公司本次募投项目产品可降解塑料与竞争对手相比的竞争优势如下：

1) 公司本募投项目采用独创的“深度延伸缩聚技术”，通过优化和控制反应条件，有效避免 1,4-丁二醇环化副反应的发生，提高单体利用率和转化率，并结合高活性多元醇的使用，提高缩聚反应阶段分子量的同时，避免了毒性异氰酸酯的使用；

2) 公司本募投项目采用的多元醇，既作为扩链剂用于提高 PBS 分子量，避免毒性异氰酸酯的使用，又利用多元醇的特殊结构对 PBS 产品进行改性，改善其热稳定性、耐水解性能，以及柔韧性、耐磨性、耐冲击性等力学性能；

3) 公司本募投项目独创催化剂在线活化技术，活化后的催化剂在结构上具有更加突出的酸性，其活性中心电子云与结构单元羰基氧具有更好的亲合作用，因而在酯化反应过程中能更快地形成过渡态，促进反应更快进行。在线活化技术的使用极大提高了催化剂活性，催化剂使用量降低至常规使用量的 25%-50%。

2、竞争劣势

相较于在催化剂领域经验丰富的巴斯夫、克莱恩等国际知名化工企业，以及恒力石化（600346.SH）、金发科技（600143.SH）、新疆蓝山屯河科技股份有限公司（以下简称“蓝山屯河”）等国内大型可降解塑料供应商，公司本次募投产品在供应链资源及销售渠道布局方面尚有不完善之处，同时公司作为行业新进入者，品牌影响力不及行业巨头，因此公司对下游市场的拓展能力弱于业内主要参与者。

（三）降低可降解塑料生产成本的技术方式及产业化的具体安排

1、降低可降解塑料生产成本的技术方式

（1）我国可降解塑料产能情况

1) PBS

2021年，我国PBS行业主要生产企业产能情况如下：

单位：万吨/年

| 序号 | 公司名称 | 产能 |
|----|----------------|------|
| 1 | 新疆蓝山屯河科技股份有限公司 | 6.8 |
| 2 | 金发科技股份有限公司 | 12.0 |
| 3 | 康辉新材料科技有限公司 | 3.3 |
| 4 | 山西金晖能源集团有限公司 | 2.5 |
| 5 | 安徽雪郎生物科技股份有限公司 | 2.0 |
| 合计 | | 26.6 |

数据来源：《生物可降解材料PBS的行业发展现状及建议》（《塑料助剂》2023年第4期）

根据公司本次募投项目可行性研究报告，公司募投项目顺利投产后，将形成5万吨/年的PBS生产能力，约占我国PBS主要产能的18.80%。

2) PBAT

根据《中国石化市场预警报告（2023）》及公开数据统计，2022年我国PBAT行业总产能约为75.3万吨，其中主要生产企业产能情况如下：

单位：万吨/年

| 序号 | 公司名称 | 产能 |
|----|----------------|------|
| 1 | 新疆蓝山屯河科技股份有限公司 | 12.0 |

| | | |
|-----------|-------------------|-------------|
| 2 | 珠海金发生物材料有限公司 | 18.0 |
| 3 | 康辉新材料科技有限公司 | 3.3 |
| 4 | 浙江华峰环保材料有限公司 | 3.0 |
| 5 | 山东睿安生物科技有限公司 | 6.0 |
| 6 | 中化学东华天业新材料有限公司 | 6.0 |
| 7 | 万华化学集团股份有限公司 | 6.0 |
| 8 | 山西华阳生物降解新材料有限责任公司 | 6.0 |
| 9 | 彤程新材料集团股份有限公司 | 6.0 |
| 合计 | | 66.3 |

数据来源：《中国石化市场预警报告（2023）》、公开资料整理

根据公司本次募投项目可行性研究报告，公司募投项目顺利投产后，将形成 2.5 万吨/年的 PBAT 生产能力，约占我国 PBAT 总产能的 3.21%。

3) PBT

根据东海证券统计，2022 年我国 PBT 行业总产能约为 157 万吨，各企业产能情况具体如下：

单位：万吨/年

| 序号 | 公司名称 | 产能 |
|-----------|----------------|--------------|
| 1 | 康辉新材料科技有限公司 | 30.0 |
| 2 | 中国石化仪征化纤有限责任公司 | 14.0 |
| 3 | 江苏和时利新材料股份有限公司 | 6.0 |
| 4 | 无锡市兴盛新材料科技有限公司 | 18.0 |
| 5 | 长春化工（江苏）有限公司 | 18.0 |
| 6 | 新疆蓝山屯河科技股份有限公司 | 12.0 |
| 7 | 南通星辰合成材料有限公司 | 6.0 |
| 8 | 福建湄洲湾氯碱工业有限公司 | 6.0 |
| 9 | 河南开祥精细化工有限公司 | 10.0 |
| 10 | 潍坊振兴日升化工有限公司 | 6.0 |
| 11 | 江苏鑫博高分子材料有限公司 | 3.0 |
| 12 | 浙江美源新材料股份有限公司 | 10.0 |
| 13 | 江苏科奕莱新材料科技有限公司 | 6.0 |
| 14 | 浙江长鸿生物材料有限公司 | 12.0[注] |
| 合计 | | 157.0 |

注：浙江长鸿生物材料有限公司可降解塑料产线为柔性产线，可灵活生产 PBAT、PBS 或 PBT 产品

数据来源：东海证券、公开资料整理

根据公司本次募投项目可行性研究报告，公司募投项目顺利投产后，将形成 2.5 万吨/年的 PBT 生产能力，约占我国 PBT 总产能的 1.59%。

随着“禁塑令”的推行以及居民环保意识的提升，我国可降解塑料对传统塑料替代的需求持续高涨，我国可降解塑料新增产能亦不断涌入。公司本次募投项目拟建设 10 万吨/年可降解塑料柔性化产线，可根据下游市场需求灵活调整 PBS、PBAT 和 PBT 三种产品产量，及时契合市场需求，可成为公司业绩新的增长点。

（2）可降解塑料市场行情及行业景气度

1) PBS 和 PBAT

由于国内 PBS 产量不大，2017-2020 年其均价在 30,000 元/吨左右；2021 年，受到成本价格波动、进出口等因素影响，PBS 年均价格上升至 40,000 元/吨左右。PBAT 在 2017-2020 年均价格在 22,125 元/吨左右，产品盈利水平稳定；2021 年，PBAT 价格小幅上涨，全年均价为 24,178 元/吨。受益于行业的政策支持和良好预期，各企业纷纷加大对 PBS、PBAT 等生物可降解材料的投资规模，规划新增产能较高。

2022 年以来，受国内行业因素波动、全球经济下行影响，PBS 和 PBAT 下游需求整体跟进缓慢；同时，随着主要原材料 BDO 的价格呈下降趋势，以及部分下游生产企业受到行业整体波动影响备库存意愿相对较低，导致 PBS、PBAT 等可降解塑料的价格重心下移。到 2023 年底，PBS 价格降至约 20,000 元/吨，PBAT 价格降至约 11,000 元/吨。

目前，随着不利因素影响逐渐消除，我国可降解塑料行业景气度回暖，PBS、PBAT 价格出现小幅回升。根据生物降解材料研究院数据，截至 2024 年 2 月 19 日，我国 PBS 价格上升至约 24,000 元/吨，PBAT 价格上升至约 11,700 元/吨。而根据大宗商品平台网站生意社数据，截至 2024 年 2 月 21 日，我国普通塑料 PP（聚丙烯）市场价格约为 8,500-9,000 元/吨，相较于可完全生物降解塑料 PBS，PP 在价格方面仍存在较大优势，性价比替代问题仍是当前限制可降解塑料发展空间的主要问题。

2) PBT

2017 年开始，受下游需求增速放缓影响，PBT 行业产能增长缓慢，行业开工率维持在 60%左右的水平。随着 PBT 过剩产能逐步被消化，行业景气度逐渐回升，2019 年行业再次进入扩产高峰期。2019-2021 年，PBT 价格整体呈先抑后扬的趋势，于 2020 年 7 月达到低点 6,600 元/吨，随后在上游 BDO 等原材料价格持续上涨的带动下，PBT 价格呈持续震荡上涨态势，最高至 21,500 元/吨。2022 年以来，受国际贸易局势不稳定以及行业整体波动等因素影响，PBT 终端需求恢复不及预期。至 2023 年底，PBT 价格降至约 9,100 元/吨。

目前，我国 PBT 市场有回暖趋势，根据生物降解材料研究院数据，截至 2024 年 2 月 19 日，我国 PBT 市场价格上升至 9,175 元/吨。但我国 PBT 市场仍存在结构性供应不足，每年需进口高端差异化 PBT 改性产品来满足国内市场需求，据统计，截至 2022 年我国 PBT 进口量为 15.59 万吨，出口量为 31.96 万吨；进口均价为 2,924.96 美元/吨，出口均价为 2,731.48 美元/吨。国内大中小 PBT 生产商基本可以满足中低端产品需求，但随着下游汽车工业、电子电器行业、机械设备等产业发展，我国对于高端 PBT 产品产生巨大需求，仍有部分需从海外龙头购入，进出口价差明显。因此，加快高端改性产品的研究开发是我国 PBT 产业未来发展的主要方向之一。

(3) 可降解塑料同行业可比公司毛利率情况

2020-2022 年，我国可降解塑料行业主要企业中，各可降解塑料产品毛利率情况如下：

| 公司名称 | 产品 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 蓝山屯河 | PBS | 36.51% | 45.88% | 35.66% |
| | PBAT | 29.65% | 47.29% | 48.33% |
| | PBT | 30.72% | 52.29% | 2.89% |
| 金发科技 | 新材料[注] | 18.30% | 33.90% | 39.66% |
| 恒力石化 | 聚酯产品[注] | 9.07% | 18.92% | 16.35% |
| 长鸿高科 | PBT | 19.57% | -6.17% | - |

注：金发科技新材料包括完全生物降解塑料、特种工程塑料、碳纤维及复合材料；恒力石化聚酯产品包括 PET、POY、FDY、DTY、BOPET、PBT、PBS/PBAT 等

数据来源：各公司公开披露文件

由上表可知，2022 年可降解塑料产品毛利率水平普遍较 2021 年低，主要系受国际贸易局势不稳定以及行业整体波动等因素影响，2022 年以来 PBS、

PBAT 和 PBT 等产品价格处于下行趋势。在此背景下，公司本次募投项目拟新建可降解塑料柔性化产线，可灵活生产 PBS、PBAT 和 PBT 三种产品，其中 PBS 产品系使用丁二酸酐、BDO 直接酯化缩聚进行生产，原料丁二酸酐由公司采用顺酐加氢工艺自行，相较于同行业使用丁二酸与 BDO 为原料生产 PBS，在生产成本方面具备明显优势。未来，随着我国可降解塑料行业景气度回暖，公司可降解塑料产品将存在可观的利润空间。

(4) 瑞华技术降低可降解塑料生产成本的技术方式

对于本次募投项目产品 PBS、PBAT 和 PBT，瑞华技术所采用的工艺技术路线和国内其他工艺技术路线比较情况如下所示：

| PBS | 瑞华技术 | 国内主流工艺 | 国内其他工艺 |
|-------------|---|--|---|
| 合成方法 | 直接酯化法 | 直接酯化法 | 酯交换聚合法 |
| 工艺路线 | 采用丁二酸酐、BDO 作为主要原料，采用直接酯化和缩聚方法生产 PBS | 采用丁二酸、BDO 作为主要原料，采用直接酯化和缩聚方法生产 PBS | 采用丁二酸二甲酯（DMS）、BDO 作为主要原料，采用酯交换和缩聚方法生产 PBS |
| 工艺特点 | 低温酯化技术，生成更少的 THF；采用自有专利设备脱挥器，具有更低的真空度，脱挥效果更好，可得到更高分子量的 PBS 产品 | 酯化温度较高，能耗较高，高温导致更多的 BDO 脱水生成副产物 THF，增加了成本 | 酯交换生成的甲醇与 BDO 脱水生成的 THF 沸点接近，难分离（需共沸精馏），回收成本高，能耗较直接酯化法高 |
| | 丁二酸酐与 BDO 的酯化和聚合反应生成的水更少，能耗较丁二酸为原料更低 | 丁二酸对设备腐蚀性较大，设备投资较大 | 原料丁二酸二甲酯对设备腐蚀性小，设备投资较直接酯化法少 |
| | 原料丁二酸酐为自产，通过顺酐直接加氢得到，根据公司测算，成本仅为 10,050 元/吨，使 PBS 产品更具有竞争力 | 根据生物降解材料研究院数据，截至 2024 年 2 月 19 日，我国聚合级丁二酸成本为 17,000 元/吨，较丁二酸酐为原料成本更高 | 丁二酸二甲酯需要通过顺酐与甲醇酯化，再加氢得到，原料成本更高 |

| PBAT | 瑞华技术 | 国内同类工艺 | 国内其他工艺 |
|-------------|---|---|---|
| 合成方法 | 直接酯化法 | 直接酯化法 | 酯交换聚合法 |
| 工艺路线 | 采用 PTA、BDO、己二酸作为主要原料，采用直接酯化和缩聚方法生产 PBAT | 采用 PTA、BDO、己二酸作为主要原料，采用直接酯化和缩聚方法生产 PBAT | 采用对苯二甲酸二甲酯（DMT）、BDO、聚己二酸丁二醇酯作为主要原料，首先对苯二甲酸二甲酯与 BDO 酯交换得到对苯二甲酸丁二醇酯预聚体，再与聚己二酸 |

| | | | |
|------|--|---|---|
| | | | 丁二醇酯缩聚生产 PBAT |
| 工艺特点 | 低温酯化技术，生成更少的 THF；采用自有专利设备脱挥器，具有更低的真空度，脱挥效果更好，可得到更高分子量的 PBAT 产品 | 酯化温度较高，能耗较高，高温导致更多的 BDO 脱水生成副产物 THF，增加了成本 | 酯交换生成的甲醇与 BDO 脱水生成的 THF 沸点接近，难分离（需共沸精馏），回收成本高，能耗较直接酯化法高 |
| | 低温热回收技术，单位产品能耗低；物耗较国内外其他同类工艺方法更低 | | 原料对苯二甲酸二甲酯、己二酸二甲酯对设备腐蚀性小，设备投资较直接酯化法少，但原料成本更高 |

| PBT | 瑞华技术 | 国内同类工艺 | 国内其他工艺 |
|------|--|---|---|
| 合成方法 | 直接酯化法（PTA 法） | 直接酯化法（PTA 法） | 酯交换聚合法（DMT 法） |
| 工艺路线 | 采用 PTA、BDO 作为主要原料，采用直接熔融酯化和缩聚方法生产 PBT | 采用 PTA、BDO 作为主要原料，采用直接熔融酯化和缩聚方法生产 PBT | 采用对苯二甲酸二甲酯（DMT）、BDO 作为主要原料，采用酯交换和缩聚方法生产 PBT |
| 工艺特点 | 低温酯化技术，生成更少的 THF；采用自有专利设备脱挥器，具有更低的真空度，脱挥效果更好，可得到更高分子量的 PBAT 产品 | 酯化温度较高，能耗较高，高温导致更多的 BDO 脱水生成副产物 THF，增加了成本 | 酯交换生成的甲醇与 BDO 脱水生成的 THF 沸点接近，难分离（需共沸精馏），回收成本高，能耗较直接酯化法高 |
| | 低温热回收技术，单位产品能耗低；物耗较国内外其他同类工艺方法更低 | | 原料对苯二甲酸二甲酯对设备腐蚀性小，设备投资较直接酯化法少，但原料成本更高 |

由上表可知，公司生产 PBS、PBAT 和 PBT 采用的工艺技术具备竞争优势。从原料端来看，瑞华技术自主研发并掌握了可降解塑料上游顺酐、丁二酸酐、1,4-丁二醇等产品的制备工艺，公司综合考虑装置经济效益和未来发展战略，拟采用顺酐加氢工艺自行生产丁二酸酐，待条件成熟后亦将使用自主研发的工艺技术生产 1,4-丁二醇，可大大节省募投项目的原料成本。从技术端来看，瑞华技术自主开发的 10 万吨/年 PBS 装置工艺技术采用分步酯化缩聚工艺，其中低温酯化工艺和改进的熔融缩聚工艺可减少装置副产物生成，提高主产物的收率；同时，该工艺使用的脱挥器系公司自有专利设备，高真空脱挥保证脱挥效率更

高，残单率低，可得到更高分子量产品；此外，该工艺技术还包括低温位热量的回收利用、反应系统压力优化、动设备节省电耗措施等内容，最终表现为每吨产品的能耗及物耗较一般技术更低。

凭借先进的工艺技术、专利设备和催化剂，公司 PBS 产品的各项关键性能指标满足 PBS 国家标准（GB/T 30294-2013），具体情况如下：

| 关键指标 | 单位 | 瑞华技术 | 国家标准 |
|--------|-----|------|---------|
| 熔点 | ℃ | 113 | 105~116 |
| 拉伸强度 | MPa | 39.1 | ≥25.0 |
| 弯曲强度 | MPa | 38.6 | ≥25.0 |
| 弯曲弹性模量 | MPa | 619 | ≥400 |
| 负荷变形温度 | ℃ | 92 | ≥75 |

注：瑞华技术 PBS 产品性能指标取自中试检验检测报告

综上所述，通过原料自产和技术突破等方式，公司可降解塑料的生产成本可以有效得到降低，产品各项性能指标符合国家标准，因此公司可降解塑料产品具备市场竞争力。

2、可降解塑料产业化的具体安排

公司本次募投项目“10 万吨/年可降解塑料项目”主要产品包括 PBS、PBAT 和 PBT，该项目于 2022 年 2 月完成项目备案，于 2022 年 9 月取得菏泽市行政审批服务局出具的能评批复，并于 2022 年 11 月取得菏泽市生态环境局出具的环评批复。后续待募集资金到账后（假设募集资金到账时间为 T），公司可降解塑料产业化具体安排如下：

T+1~T+5 月：进行工艺包编制；

T+6~T+9 月：开展基础工程设计阶段的安全专篇、消防专篇工作；

T+10~T+12 月：开展大型、长周期供货设备采购工作；

T+4~T+12 月：开展生产装置详细工程设计工作；

T+8~T+19 月：开展项目建设工作；

T+20~T+22 月：进行装置调试开车。

因此，预计募集资金到账后 22 个月，公司可降解塑料产品可达到产业化状态。

二、募投项目投产后，生产经营模式及主要产品构成变化情况，并进一步揭示相关风险

（一）募投项目投产后，生产经营模式变化情况

目前，公司本次募投项目产品加氢催化剂、脱水催化剂、保护催化剂和环氧化催化剂产品系委托外协加工厂商进行生产，或直接对外购买催化剂成品，再销售至下游化工行业客户。公司本次募投项目投产后，催化剂产品将由外协加工、对外采购成品等模式变更为自行生产，有利于补足公司的催化剂生产能力短板，构建“工艺包、设备、催化剂”完善的产品矩阵，为客户提供综合解决方案。

针对可降解塑料，本次募投项目的实施将帮助公司把自身掌握的可降解塑料成套技术通过自主投资实现工业化生产，项目建成后将形成共 10 万吨/年的可降解塑料产能，将公司的生产经营模式由主要提供化工技术服务等上游技术端，逐步向直接生产和销售化工终端产品的下游产品端延伸，进一步延展公司的产业链，丰富公司的产品矩阵，优化公司的产品结构，提升公司的盈利能力。

（二）募投项目投产后，主要产品构成变化情况

报告期内，公司主要产品构成情况如下所示：

单位：万元

| 项目 | 2023年1-6月 | | 2022年度 | |
|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| | 金额 | 比例（%） | 金额 | 比例（%） |
| 工艺包及其他技术服务 | 8,969.81 | 43.32 | 10,290.60 | 31.61 |
| 化工设备 | 3,018.98 | 14.58 | 22,261.33 | 68.39 |
| 催化剂 | 8,714.90 | 42.09 | - | - |
| 合计 | 20,703.70 | 100.00 | 32,551.93 | 100.00 |
| 项目 | 2021年度 | | 2020年度 | |
| | 金额 | 比例（%） | 金额 | 比例（%） |
| 工艺包及其他技术服务 | 8,803.64 | 62.07 | 2,800.68 | 10.49 |
| 化工设备 | 3,822.02 | 26.95 | 23,085.49 | 86.45 |
| 催化剂 | 1,556.88 | 10.98 | 818.02 | 3.06 |
| 合计 | 14,182.54 | 100.00 | 26,704.19 | 100.00 |

本次募投项目投产后，公司主要产品将由工艺包及其他技术服务、化工设备和催化剂，变化为工艺包及其他技术服务、化工设备、催化剂和可降解塑料。

本次募投项目投产后，公司催化剂产品由外协加工、对外采购成品等方式变更为自行生产，可降低产品生产成本，但公司催化剂产品为订单制，产品销售收入仍需根据下游客户需求量确定；随着公司对新客户的不断开拓以及老客户持续的换剂需求，公司催化剂产品收入占比存在上升空间。另外，公司募投产品可降解塑料系大宗化工商品，市场价格随行业周期性波动，若按装置满产能测算，公司可降解塑料投产后营业收入占比将超过 50%。

（三）进一步揭示相关风险

发行人已于招股说明书“重大事项提示”以及“第三节 风险因素”中补充披露了“募投项目实施后的业务转型风险”，具体情况如下：

发行人本次募投项目之一“10 万吨/年可降解塑料项目”拟新建可降解塑料生产线，生产和销售 PBS、PBAT、PBT 等产品。该募投项目实施后，发行人主营业务将在化工工艺包、化工设备、催化剂的基础上新增高端新材料化工产品，若按装置满产能测算，新增产品营业收入占比将超过 50%，届时发行人将由化工技术服务的轻资产运营模式转变至自主生产催化剂及可降解塑料等高端新材料的重资产运营模式，发行人综合毛利率亦将出现一定幅度的下滑。可降解塑料的募投项目与发行人现有业务在经营模式方面存在一定差异，发行人进入新领域后存在一个逐步适应的过程，若不能正确把握化工品市场动态和行业发展趋势，未能按照下游客户需求及时提供符合要求的产品，可降解塑料业务开发不及预期，则会出现业务转型进度、效果及规模不达预期的风险，对发行人的业绩造成一定的负面影响。

三、核查程序及核查意见

保荐机构进行了以下核查程序：

1、访谈发行人董事长、总经理及募投项目相关经办人员，了解募投项目技术及人才储备情况、募投产品与其他竞争对手相比的优劣势、可降解塑料产业

化的具体安排、募投项目投产后发行人生产经营模式及主要产品构成的变化情况、发行人可降解塑料生产技术与国内其他技术的对比情况，分析发行人募投项目实施后的业务转型风险；

2、获取发行人本次募投项目的可行性研究报告、募投项目相关的已授权专利证书、员工花名册、募投项目相关技术人员和山东瑞纶人员简历、募投项目相关行业研报和论文、可降解塑料及普通塑料市场行情数据、可降解塑料行业可比公司公开披露文件、可降解塑料 PBS 国家标准文件（GB/T 30294-2013），以及“10 万吨/年可降解塑料项目”各产品装置经济效益情况表、项目备案证明、项目环评批复和能评批复；

3、检索中国及多国专利审查信息查询网，了解发行人与本次募投项目相关的专利情况。

经核查，保荐机构认为：

1、发行人在催化剂及可降解塑料领域储备了一批关键核心技术、核心技术人员和生产型人才；与生产同类产品的其他竞争对手相比，发行人在工艺技术、产品性能等方面具备优势，但在供应链资源、销售渠道和品牌影响力上尚有不足；发行人通过原料自产和技术突破等方式降低可降解塑料的生产成本；预计募集资金到账后 22 个月，发行人可降解塑料产品可达到产业化状态；

2、发行人本次募投项目投产后，催化剂产品由外协加工、对外采购成品等方式变更为自行生产，生产经营模式由主要提供化工技术服务等上游技术端，逐步向直接生产和销售化工终端产品的下游产品端延伸；主要产品将新增 PBS、PBAT 和 PBT 等可降解塑料产品。

除上述问题外，请发行人、保荐机构、申报会计师、发行人律师对照《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票注册管理办法》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 46 号——北京证券交易所公司招股说明书》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 47 号——向不特定合格投资


者公开发行股票并在北京证券交易所上市申请文件》《北京证券交易所股票上市规则（试行）》等规定，如存在涉及公开发行股票并在北交所上市条件、信息披露要求以及影响投资者判断决策的其他重要事项，请予以补充说明。

回复：

发行人、保荐机构、申报会计师、发行人律师已对照《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票注册管理办法》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 46 号——北京证券交易所公司招股说明书》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 47 号——向不特定合格投资者公开发行股票并在北京证券交易所上市申请文件》《北京证券交易所股票上市规则（试行）》等规定进行了审慎核查，除已披露的信息外，不存在涉及股票公开发行并在北交所上市要求、信息披露要求以及影响投资者判断决策的其他重要事项。

（以下无正文）

(本页无正文，为常州瑞华化工工程技术股份有限公司《关于落实上市委员会
审议会议意见的函的回复》之签字盖章页)

法定代表人： 
徐志刚

常州瑞华化工工程技术股份有限公司

2024年 3 月 1 日

（本页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于落实上市委员会审议会议意见的函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人签名： 王 站 魏思露
王 站 魏思露



关于本次上市委意见回复报告的声明

本人已认真阅读常州瑞华化工工程技术股份有限公司本次上市委意见回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，上市委意见回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人/董事长签名：



王常青

