

关于江苏乐尔环境科技股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的
第二轮审核问询函有关财务问题回复的专项说明

关于江苏乐尔环境科技股份有限公司 首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核 问询函有关财务问题回复的专项说明

中汇会专[2024]0209 号

深圳证券交易所：

根据贵所于 2023 年 12 月 28 日出具的《关于江苏乐尔环境科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函》（审核函〔2023〕010401 号）（以下简称“第二轮审核问询函”、“本审核问询函”）的要求。我们作为江苏乐尔环境科技股份有限公司（以下简称公司或乐尔股份公司或发行人）首次公开发行股票的申报会计师，对问询函有关财务问题进行了认真分析，并补充实施了核查程序。现就问询函有关财务问题回复如下：

1.关于成长性

申请文件及问询回复显示：

(1) 发行人 2020 年至 2022 年营业收入年均复合增长率为 32.47%，2023 年发行人飞灰处理综合运营服务和飞灰螯合剂销售业务客户数量均出现下滑。发行人认为，随着人口平稳增长、城镇化持续推进和经济的发展，我国生活垃圾焚烧量不断增加，由此产生的需处理的垃圾焚烧飞灰量也随之增长，发行人主营业务具备成长性。

(2) 截至 2021 年全国共有 840 座垃圾焚烧发电厂。2022 年，发行人当年度累计为 211 家垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务，据此估算的市场占有率约为 25.12%。

(3) 截至首轮问询回复出具之日，发行人 2023 年 1-9 月财务数据仍在确认中。发行人飞灰治理业务中飞灰螯合剂销售、飞灰处理综合运营服务签署的合同多为框架合同或约定了服务期限的合同，具体金额由实际飞灰螯合剂销售情况或飞灰处理量确定。

(4) 报告期内，发行人液体飞灰螯合剂产能利用率分别为 71.54%、94.92%、95.39%、76.68%，发行人固体与液体飞灰螯合剂的生产线不能共用。

(5) 发行人本次募投项目建设包括研发中心建设项目、综合运营服务信息化建设项目和总部大楼建设项目，未涉及发行人主营业务生产项目建设，主要因发行人已于报告期内使用自有资金完成了飞灰螯合剂新增产线的建设及投产（新增 50,000 吨液体螯合剂、10,000 吨固体螯合剂产能），并已实施过一次产线技改（新增 14,000 吨液体螯合剂产能）。

请发行人：

(1) 说明发行人使用 2021、2022 年累计服务家数计算市场占有率的合理性，并根据发行人飞灰处理量占市场整体飞灰处理量情况概算发行人市场占有率，结合市场整体飞灰处理量、处理单价等，说明飞灰处理市场的总体规模、发行人所处行业的市场空间。

(2) 结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性。

(3) 结合发行人与电厂合同签订方式（年签/次签等）、招投标项目的具体方式（带量/不带量等）、合作方式（集团签约/各电厂单独签约/各项目单独签约）、电厂飞灰螯合剂供应商或运营服务供应商家数、发行人是否为独家供应、电厂是否具备自主生产螯合剂产品能力，以及发行人与相关客户期后续约情况，说明发行人与电厂客户合作稳定性、是否存在客户流失风险，发行人核心竞争力的具体体现。

(4) 说明发行人飞灰螯合剂产线历次扩产时间、产能增加情况、报告期末产能情况，结合发行人预计未来螯合剂需求量变化趋势等，说明发行人针对液体螯合剂产能利用率较高拟采取的应对措施、本次募投项目未涉及产能扩产的原因、未来销售是否具备增长空间。

(5) 结合发行人本次募投项目未用于产能扩张的原因，进一步分析发行人相关募投项目的必要性及可行性、项目进度、预计效益的合理性，未来是否存在变更募投项目风险，相关项目对发行人未来业务成长和提升竞争力的作用。

(6) 说明发行人无法统计期后在手订单情况的合理性、发行人 2023 年全年业绩预计情况并分析业绩波动原因，并结合相关情况和前述分析，说明发行人是否具备成长性、是否符合创业板定位。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并请质控、内核部门发表意见。

回复：

一、发行人说明

（一）说明发行人使用 2021、2022 年累计服务家数计算市场占有率的合理性，并根据发行人飞灰处理量占市场整体飞灰处理量情况概算发行人市场占有率，结合市场整体飞灰处理量、处理单价等，说明飞灰处理市场的总体规模、发行人所处行业的市场空间。

1、发行人使用 2021、2022 年累计服务家数计算市场占有率的合理性

根据住房和城乡建设部发布的《2022 年城乡建设统计年鉴》，截至 2022 年全国共有 961 座垃圾焚烧发电厂。2022 年，公司当年度累计为 211 家垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务，据此估算的市场占有率约为 21.96%。此处发行人使用的累计数是仅 2022 年全年累计，不是报告期内累计，具体合理性如下：

发行人使用服务客户数量计算市场占有率，主要是在飞灰处理行业内，垃圾焚烧发电厂在同一时期内通常只会选择一家供应商为其提供飞灰螯合剂或飞灰处理服务，而发行人与垃圾焚烧发电厂的销售合同的服务期一般为一年或一年以上，服务周期较长，因此用 2022 年发行人累计服务客户数量除以 2022 年垃圾焚烧发电厂总数计算市场占有率，具有一定的合理性。虽然该计算方法未考虑当年内流失客户以及不同客户间不同飞灰处理量对市场占有率的影响，所计算的市场占有率具有一定的片面性，但仍具有一定的合理性。此外，发行人补充了以飞灰处理量计算的市场占有率，详见本部分回复之“2、按飞灰处理量概算发行人的市场占有率”，以飞灰处理量计算的市场占有率与以发行人服务客户数量计算的市场占有率较为接近。

飞灰螯合剂稳定固化飞灰的方法以其效率高、适用范围广、螯合物稳定、综合成本低等特点，是目前生活垃圾焚烧飞灰的主要处理方式。由于不同飞灰螯合剂产品的配方不同，适用性与使用方法也存在差异，如飞灰螯合时药剂投放的比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等。如果垃圾焚烧发电厂使用多家供应商提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务，会存在药剂混用与使用方法不同的问题，如果飞灰螯合结果出现问题，也容易导致供应商之间相互推诿。因此垃圾焚烧发电厂在某一时期选择飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务供应商时，为避免药剂混用与使用方法不同带来的操作与管理混乱，一般只会选择一家供应商。

结合发行人主要客户的走访资料，发行人在为垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂时，是客户唯一的飞灰螯合剂供应商；发行人在为垃圾焚烧发电厂提供飞灰处理综合运营服务时期内，是客户唯一的飞灰处理服务供应商。

因此，发行人使用 2022 年当年度累计服务的垃圾焚烧发电厂家数估算市场占有率具备合理性。

针对 2022 年飞灰螯合剂销售业务与飞灰处理综合运营服务客户，在 2022 年后发行人存在客户流失，具体情况如下：

客户类别	飞灰螯合剂销售	飞灰处理综合运营服务
流失客户数量	41	25

注：流失客户是指 2022 年度存在合作，但 2023 年 1-6 月未继续合作的客户；客户数量系按照客户单体口径统计。

2、按飞灰处理量概算发行人的市场占有率

（1）发行人的飞灰处理量

在飞灰治理行业，发行人主要从事飞灰螯合剂销售和飞灰处理综合运营服务。

飞灰螯合剂销售业务中，一般而言，发行人不同客户的药剂投加比主要在 1.5%-4.5% 之间波动。报告期内，2020 年至 2023 年 6 月发行人飞灰螯合剂销售的数量分别是 13,159.65 吨、23,355.41 吨、24,843.38 吨和 15,386.31 吨，取药剂投加比 1.5%-4.5% 的中位数 3% 估算，2020 年至 2023 年 6 月发行人飞灰处理量分别约为 43.87 万吨、77.85 万吨、82.81 万吨和 51.29 万吨。

飞灰处理综合运营服务业务中，报告期内，2020 年至 2023 年 6 月发行人飞灰处理量（不含服务内容中不提供药剂的客户的飞灰处理量¹）分别是 64.87 万吨、76.21 万吨、102.13 万吨和 44.08 万吨。

¹ 注：飞灰处理综合运营服务客户中，存在一部分客户与发行人签订两份销售协议，即同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同。该情况主要系部分能源集团旗下拥有多家垃圾焚烧发电厂，集团总部为了更好地降低采购成本、方便管理及调配旗下各企业的飞灰螯合剂产品，故选择由集团总部或指定公司统一进行飞灰螯合剂的采购，而飞灰处理运营服务涉及到不同垃圾焚烧发电厂的不同需求，故集团总部允许旗下垃圾焚烧发电厂自行选择供应商，分别进行采购。由于已按飞灰螯合剂的销售数量估算了该部分飞灰处理量，故不再在飞灰处理综合运营服务中重复计算该部分飞灰处理量。

综上所述，发行人报告期内飞灰处理量合计分别约为 108.74 万吨、154.06 万吨、184.94 万吨和 95.37 万吨。

(2) 市场整体飞灰处理量

根据住房和城乡建设部发布的《城乡建设统计年鉴》，2020 年至 2022 年，我国城市生活垃圾的焚烧处理量分别为 1.46 亿吨、1.80 亿吨和 1.95 亿吨。根据生态环境部于 2023 年 8 月发布的《生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南》，垃圾焚烧发电厂中炉排炉的焚烧飞灰产率为 2%-5%，流化床焚烧炉为 8%-13%，飞灰产率主要受到烟气中含灰量、脱酸耗材用量、飞灰湿度等因素的影响。基于环保减排的考虑，目前我国大部分垃圾焚烧发电厂采用的是炉排炉的焚烧设备，少量垃圾焚烧发电厂采用的是流化床焚烧炉，综合考虑当前的市场现状，生活垃圾焚烧的飞灰产率估算为 4%。

鉴于飞灰作为危险废物，根据国家法律法规规定必须得到妥善处置，因此其处理量与产生量基本相当。基于此，以 2020 年至 2022 年我国城市生活垃圾焚烧总量进行估算，按照 4% 的产灰率，2020 年至 2022 年城市垃圾焚烧后的飞灰产生量及处理量分别约为 584.31 万吨、720.79 万吨和 780.08 万吨。

(3) 发行人的市场占有率

根据发行人的飞灰处理量与市场整体飞灰处理量情况，报告期内，发行人的市场占有率概算如下：

单位：万吨

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
发行人飞灰处理量	95.37	184.94	154.06	108.74
市场整体飞灰处理量	暂无数据	780.08	720.79	584.31
市场占有率	/	23.71%	21.37%	18.61%

根据上述表格所示，发行人通过飞灰处理量概算的市场占有率与通过 2022 年当年度累计服务的垃圾焚烧发电厂家数估算的市场占有率基本相符，不存在重大差异。

3、飞灰处理市场的总体规模与发行人所处行业的市场空间

（1）飞灰螯合稳定化的市场空间

在飞灰治理行业，飞灰螯合稳定化方法系目前最主流的飞灰处理方式，而发行人的飞灰螯合剂产品和飞灰处理综合运营服务因具备独有的核心竞争力，为发行人获取了较高的市场份额和良好的客户资源。同时，针对飞灰资源化利用的发展趋势，发行人积极进行团队建设和人才储备，已实现较大的技术突破，有望通过该技术路线解决飞灰资源化利用经济效益低下、依赖财政补贴的问题，实现飞灰资源化的产业化应用。自 2023 年起公司已将飞灰资源化利用作为公司未来业务战略发展方向之一，投入了较大的资源、人力进行前期技术研究、业务开拓等，一方面建设飞灰资源化实验室并进行工艺技术试验线中试，加快技术成果转化，另一方面发行人依托现有的客户进行前期业务开拓和市场战略布局。

目前，飞灰螯合处理的收费约 200 元/吨。根据 2022 年我国城市生活垃圾焚烧总量进行估算，2022 年城市生活垃圾焚烧后的飞灰产生量及处理量约为 780.08 万吨。不考虑飞灰填埋处置市场，2022 年飞灰螯合处理市场的总体规模约 15.60 亿。

（2）飞灰资源化的市场空间

由于“飞灰螯合+填埋”的处理方式产生的飞灰螯合固化物需要大量土地进行填埋，占用宝贵的土地资源，随着土地资源越来越紧张，该处理方式无法应对以后长期、大量的飞灰处置需求。

国家及地方政府政策均大力支持飞灰资源化发展的，发行人判断飞灰资源化发展将是飞灰治理行业的发展方向，并已初步确定“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”的飞灰资源化利用技术路线，目前已建成国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线并开始运行，有望与下游客户达成合作意向、实现产业化落地项目。根据发行人测算，即使不考虑当地政府对飞灰处置的补贴，仅处置每吨飞灰产生的副产物收入金额在 3,000 元以上，以此预估，飞灰资源化处置的行业市场空间在 234 亿元以上，将远远超过目前飞灰螯合处理市场的市场规模。发行人飞灰资源化业务的拓展情况及行业前景详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性”之“2、发行人业务是否具备成长性”之“（2）发行人资源化业务的拓展情况及行业前景”。

随着人口平稳增长、城镇化持续推进和经济的发展，我国生活垃圾焚烧量不断增加，由此产生的需处理的垃圾焚烧飞灰量也随之增长，同时发行人正致力于发展飞灰资源化技术，若飞灰资源化技术得到产业化应用，每吨飞灰的处置收益将有大幅度上升，发行人所处行业的市场空间较为广阔。

（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性。

1、发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度

（1）垃圾焚烧发电行业发展

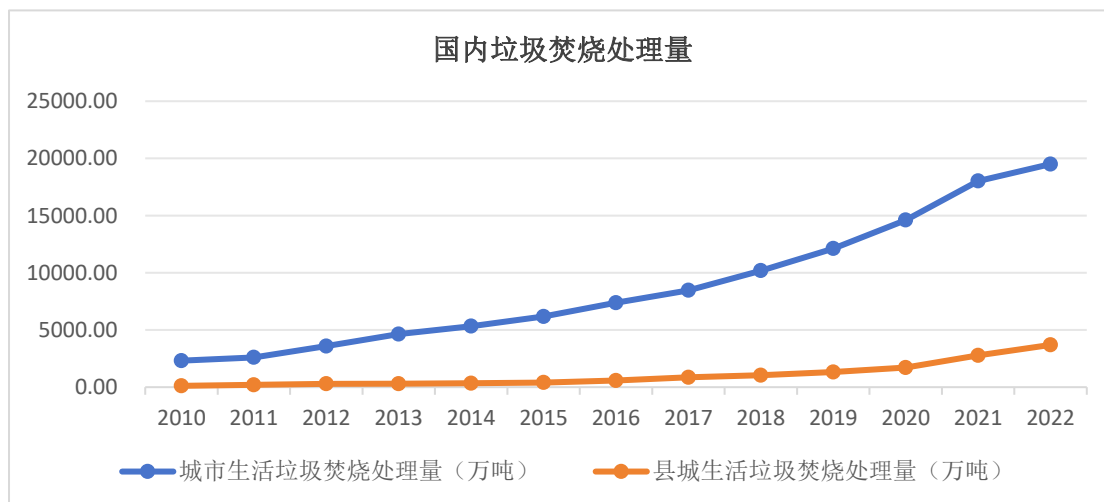
①垃圾焚烧发电行业与国民经济发展密切相关，受到国家政策大力支持

垃圾焚烧发电行业与国民经济发展密切相关。随着国民经济的迅速发展，城市化进程加快，城市垃圾总量不断增长，且垃圾种类也越来越多。垃圾如果不能得到妥善处理，会对城市及周边地区造成严重的二次污染，对生态环境和人民生活造成巨大的危害。因此，垃圾处理成为了社会和经济发展的重大问题。

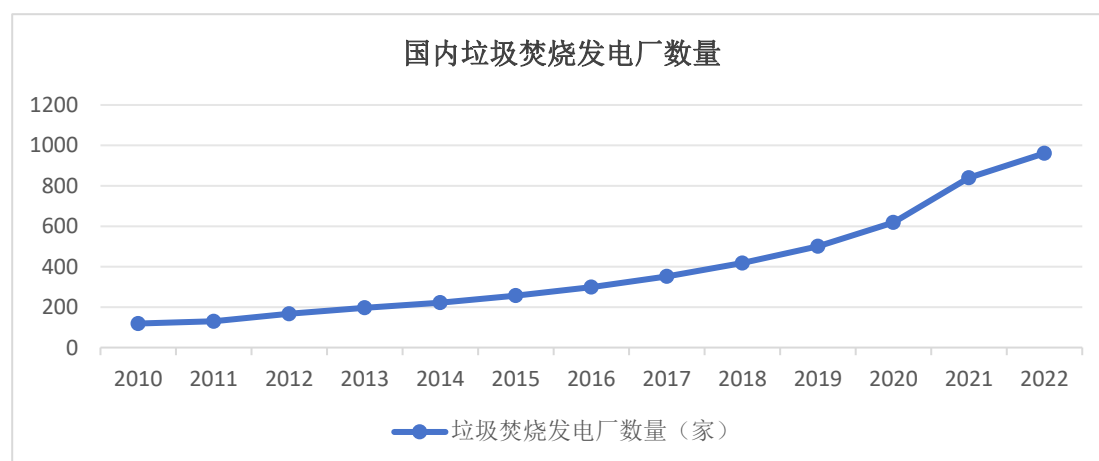
垃圾焚烧发电作为一种有效的垃圾处理方式，不仅可以减少垃圾的堆积，还可以通过能源的回收利用，为社会提供可再生电能。自“十一五”以来，我国相继颁布了各类环保治理方面的政策法规，结合不同时期、地区的客观情况，有序推动了垃圾焚烧发电行业的持续发展，具体法规包括《全国城镇环境卫生“十一五”规划》（建城[2006]243号）、《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（国办发[2012]23号）、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（发改环资[2016]2851号）、《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资[2021]642号）、《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》（国办函[2022]7号）等。基于上述情况，垃圾焚烧发电行业受到国家政策大力支持，行业前景良好。

②国内垃圾焚烧处理量不断增加，垃圾焚烧发电厂稳步增加，市场前景良好

在垃圾焚烧市场空间方面，随着人口平稳增长、城镇化持续推进和经济的发展，我国生活垃圾清运量不断增加，处理需求日益旺盛。根据国家统计局数据显示，在政府政策导向及产业发展的推动下，我国生活垃圾焚烧处理量逐年上升。2010年垃圾焚烧处理量为2,316.73万吨，到2022年增长至19,502.08万吨，年均复合增长率19.43%。自2010年以来我国垃圾焚烧处理量具体如下：



在垃圾焚烧发电厂的数量方面，2010 年我国拥有垃圾焚烧发电厂 119 座，至 2022 年垃圾焚烧发电厂增加至 961 座，年均复合增长率 19.01%。自 2010 年以来我国垃圾焚烧发电厂数量具体如下：



整体而言，垃圾焚烧发电因具有“减量化”、“无害化”和“资源化”等多方面优势，受政策扶持及垃圾焚烧处理量不断增加等因素影响，近年来发展较为迅速，已成为目前最主流的生活垃圾处理方式，为城市的可持续发展提供了有力支撑，市场前景良好。

(2) 飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势

在行业竞争方面，我国危险废物治理行业仍处于发展期，行业格局分散，尽管参与者众多，但是小企业数量占比大，整体的规模和生产能力较小，整体产业化水平和市场的集中程度较低。从飞灰治理细分行业来看，其行业集中度高于整

体危险废物治理行业。随着市场竞争日趋激烈以及国家环保要求日益提高，拥有资金优势、技术和运营管理水平高，且具有丰富的飞灰处理综合运营项目经验的飞灰处理企业竞争优势越发明显。

关于飞灰螯合剂市场的参与主体，主要包括以下三类：其一，专业从事飞灰治理业务的环保类企业，例如发行人、天津壹鸣环境科技股份有限公司等；其二，部分上游提供二甲基等重金属水处理剂的企业，包括湖南福尔程科技股份有限公司等，逐步向下游飞灰螯合处理领域发展，参与投标并取得了部分订单；其三，随着行业竞争的不断加强，部分贸易商也加入了市场竞争，市场竞争格局相对更为分散，以发行人下游客户为例，包括重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司等贸易商客户的收入占比不断提高。

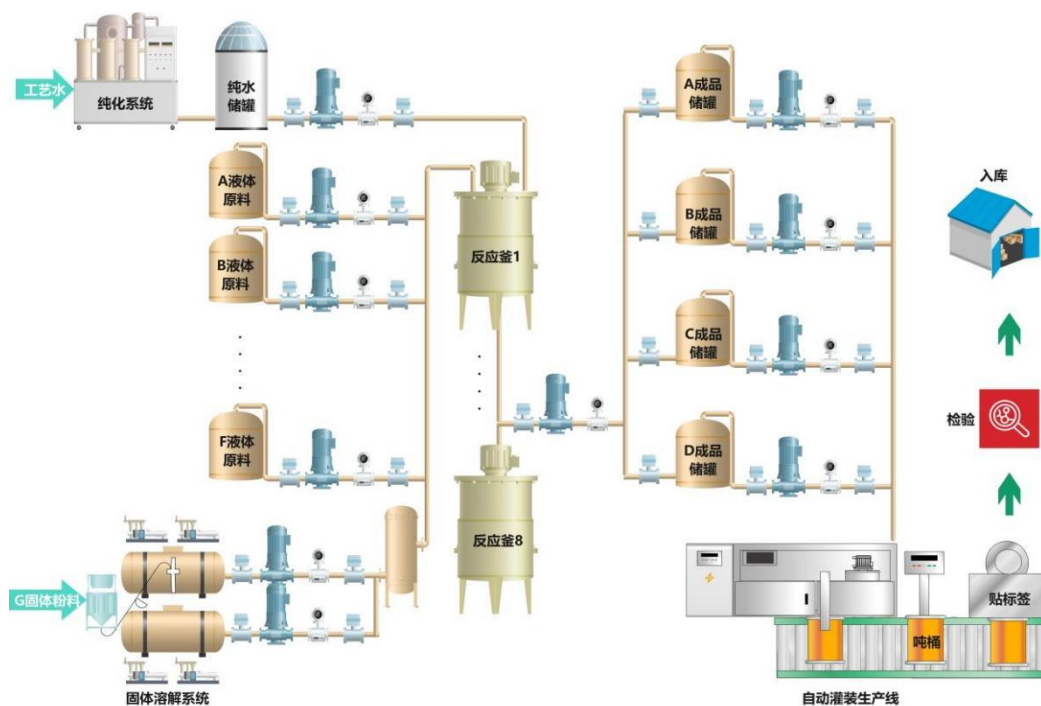
在市场竞争情况及变化趋势等方面，飞灰螯合剂市场的竞争格局在近年来呈现出日益激烈的态势。随着环保要求的不断提高，飞灰螯合剂作为一种能够促进危废稳定化和无害化的重要材料，市场需求不断增加，同时也吸引着越来越多的企业参与其中。总体而言，飞灰螯合剂市场的竞争格局呈现竞争更为激烈的态势。但对于行业内具有产品及服务优势、品牌优势的供应商来讲，鉴于其提供的飞灰螯合剂产品螯合效果好，且熟悉飞灰处理全链条的业务模式，能够提供一站式的服务，随着环保监管逐步趋严，其在行业竞争中仍然保持着较为领先的竞争优势。

（3）发行人产品生产难度及可替代性情况

①产品生产流程概述

发行人飞灰螯合剂产品包括液体飞灰螯合剂和固体飞灰螯合剂。

在产品生产方面，液体飞灰螯合剂的生产流程具体为：各药剂主料和辅料输送至储罐中存储，通过自动化生产线的控制系统将各原料按事先设定好的配方成分及比例输入反应釜中，充分溶解混合后再输送到成品储罐中，最后通过灌装系统定量装入吨桶（每一桶飞灰螯合剂的标准重量为 1 吨），经检验合格后入库。液体飞灰螯合剂的生产流程图具体如下：



液体飞灰螯合剂的工艺流程图

固体飞灰螯合剂的生产流程具体为：固体药剂的主料和辅料按设定的配方自动定量地投入均混装置，充分接触且均匀混合后，定量下料、称重、包装，标准为 25 公斤/袋，经检验合格后入库。固体飞灰螯合剂的生产流程图具体如下：



固体飞灰螯合剂的工艺流程图

②产品生产难度及可替代性情况说明

关于产品生产难度，发行人飞灰螯合剂的工艺流程相对较短，不涉及复杂的生产工序，生产难度不高。发行人飞灰螯合剂产品的主要难点在于产品配方与飞灰螯合剂产品的适配性。由于生活垃圾的组成成分、垃圾焚烧发电厂的焚烧工艺和烟气处理工艺等影响因素不同，飞灰的性质也会发生变化。对垃圾焚烧发电厂而言，针对其自身飞灰的性质不同，科学地选择飞灰螯合剂的配方，一方面可以更为针对性地对飞灰进行螯合处理，减少螯合处理不合格从而产生环保风险的可能性，另一方面也可以最大化发挥飞灰螯合剂的螯合效果，避免飞灰螯合剂的过量使用，减少垃圾焚烧发电厂的相关成本。

在可替代性方面，虽然飞灰螯合剂的生产难度较低，但发行人作为飞灰治理细分领域的主要厂商之一，其竞争优势涵盖飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产、全链条飞灰处理综合运营服务等各方面，被竞争对手替代的风险较低。发行人的主要优势说明如下：

在飞灰螯合剂的配方方面，发行人从 2014 年开始研发飞灰螯合剂至今，经历了长时间的技术革新，实现了飞灰螯合剂配方的多次优化迭代，通过自主研发形成了多项适用于不同飞灰性质和处理需求的飞灰螯合剂配方，具有操作使用简便、处理效果优良、性价比高等优势。

在飞灰螯合剂的生产方面，公司通过自主研发掌握了相关专利技术和非专利技术，如一种飞灰螯合剂配制管道节流装置、一种飞灰螯合剂制备设备、螯合剂生产工艺水纯化系统等，提升了飞灰螯合剂的生产效率，提高了飞灰螯合剂的产品质量和效果。

在飞灰处理综合运营服务方面，公司提供了飞灰处理全链条的服务，包括飞灰螯合设备的改造及日常维护，为此公司组建了专门的设备团队，为客户提供飞灰螯合设备相关的改造及日常维修保养的服务，并通过自主研发掌握了如一种飞灰螯合混炼系统、一种生产螯合剂飞灰稳定化设备、飞灰固化物二次螯合混炼系统等相关专利技术和非专利技术。

（4）发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方

式及供应商情况

在垃圾焚烧发电行业的市场格局方面，我国生活垃圾焚烧发电行业市场集中度较高，垃圾焚烧发电厂多为大型能源集团的子公司，包括中国光大集团股份有限公司、浙能锦江环境控股有限公司、深圳能源环保股份有限公司、中节能环境科技有限公司、旺能环境股份有限公司、浙江伟明环保股份有限公司、重庆三峰环境集团股份有限公司等在内的大型国有企业或上市公司，占据了生活垃圾焚烧发电行业主要的市场份额。在集团客户层面，上述公司均为发行人客户，发行人为该类公司下属不同的生活垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务。在垃圾焚烧发电厂层面，根据住房和城乡建设部发布的《2022 年城乡建设统计年鉴》，截至 2022 年全国共有 961 座垃圾焚烧发电厂，发行人作为飞灰治理细分领域的主要供应商之一，2022 年度累计服务客户数量为 211 家，为垃圾焚烧飞灰治理的龙头企业之一。

发行人未服务客户仍系上述能源集团旗下的生活垃圾焚烧发电厂。大型能源集团下设的垃圾焚烧发电厂遍布全国各地区，各电厂在选择飞灰处理供应商上具有一定的自主权，多以单独招投标或询比价等方式选择供应商。因发行人自身人力、资源有限，无法覆盖全国各地区的所有垃圾焚烧发电厂，在正常的商业竞争中不可避免地存在未达成合作的情形。

根据公开招投标披露信息，发行人未服务客户的主要飞灰处理方式仍为螯合处理，其供应商主要为专注于环保治理的各类企业，部分列示如下：

序号	集团名称	公司名称	供应商名称	飞灰处理方式
1	中国光大 集团股份 公司	光大环保能源（故城）有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司	飞灰螯合稳定化
		光大生物能源（六安）有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司	飞灰螯合稳定化
		光大环保能源（蓝田）有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司、连云港新江环保材料有限公司	飞灰螯合稳定化

序号	集团名称	公司名称	供应商名称	飞灰处理方式
		光大环保能源（南京）有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司、南京鑫豪高分子材料有限公司	飞灰螯合稳定化
		光大环保能源（沈阳）有限公司	青岛柏森环保工程有限公司、南京鑫豪高分子材料有限公司	飞灰螯合稳定化
		光大环保能源（平舆）有限公司	成都恒鑫和环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		光大城乡再生能源（绵竹）有限公司	成都恒鑫和环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		光大环保能源（莱芜）有限公司	南京鑫豪高分子材料有限公司、山东金鼎环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
2	中节能环保科技有限公司	中节能（郯城）环保能源有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司	飞灰螯合稳定化
		中节能（肥西）环保能源有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司、合肥全晟环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		中节能（通化）环保能源有限公司	成都恒鑫和环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		中节能环保南（蠡县）环保能源有限公司	青岛柏森环保工程有限公司	飞灰螯合稳定化
		中节能（大城）环保能源有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司、青岛柏森环保工程有限公司	飞灰螯合稳定化
		中节能抚州环保能源有限公司	成都恒鑫和环保科技有限公司、山东宏康宁环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		承德环能热电有限责任公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司	飞灰螯合稳定化
3	重庆三峰环境集团股份有限公司	南宁市三峰能源有限公司	南宁市喆坤环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		重庆市涪陵区三峰环保发电有限公司	成都赢纳环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		重庆三峰科技有限公司	重庆新离子环境科技有限公司、宝武集团环境资源科技有	飞灰螯合稳定化

序号	集团名称	公司名称	供应商名称	飞灰处理方式
			限公司、山东东特环保科技有限公司	
4	广东润电环保有限公司	文安润电环保有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司、河北景胜环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
5	旺能环境股份有限公司	攀枝花旺能环保能源有限公司	成都赢纳环保科技有限公司	飞灰螯合稳定化
		兰溪旺能环保能源有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司	飞灰螯合稳定化
6	天津泰达环保有限公司	大连泰达环保有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司	飞灰螯合稳定化
		遵化泰达环保有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司	飞灰螯合稳定化
7	瀚蓝环境股份有限公司	瀚蓝绿电固废处理（佛山）有限公司	连云港新江环保材料有限公司、武汉强丰鑫汇科技有限公司	飞灰螯合稳定化

在拓展未服务客户方面，发行人采取了一系列策略及行动。其一，为了更好地满足市场需求和潜在客户的期望，发行人组建了一支专业的销售团队，团队成员具备丰富的市场经验和出色的业务能力。通过持续的市场研究和客户需求的深入挖掘，发行人可为客户提供更加精准和专业的服务，帮助客户解决飞灰螯合处理的业务痛点；其二，发行人重视客户招投标信息并持续保持跟踪。对于需要通过招投标确定供应商的项目，发行人标书部负责跟进投标文件的制作，制定出具有竞争力的投标策略；其三，发行人与中国环境科学研究院、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、嘉兴同济环境研究院等高等院校保持联系与沟通，与业界同行和潜在客户建立了广泛的联系，展示自身在行业中的领先地位和优势，提升品牌形象和市场影响力。

（5）未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度

①未来业务发展驱动因素

在未来业务发展驱动因素方面，发行人作为专注于飞灰细分领域的主要企业

之一，其后续业务仍将围绕飞灰治理开展。垃圾焚烧发电行业受政策长期推动及支持，随着城市化进程的不断提高与国民经济的进一步发展，行业前景良好。发行人作为飞灰治理细分领域的主要参与者，经多年持续投入研发及实施项目，在细分领域形成了较强的竞争优势，业务发展不存在重大不确定性。

在飞灰治理方面，发行人未来业务主要包括飞灰螯合处理业务（即飞灰螯合剂销售业务和飞灰处理综合运营服务业务）和飞灰资源化业务两大业务方向。

在飞灰螯合处理业务方面，考虑到飞灰螯合处理对土地资源的占用，长久来看存在局限性，发行人自 2023 年起投入了大量的资源发展飞灰资源化业务，在飞灰螯合业务方面投入的人力、资源相对减少，该项业务的未来发展驱动因素主要系存量垃圾焚烧发电厂。

另一方面，除飞灰螯合业务外，飞灰资源化业务是发行人未来业务发展的重要驱动。作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，同时作为中国环境科学研究院签署合作单位，发行人持续研究如何经济、高效地实现飞灰资源化处置，彻底解决飞灰污染问题，同时也为垃圾焚烧发电厂实现经营“减负”。经过持续不断地实验研发，发行人在飞灰资源化利用方面已有较大的技术突破，在投入了大量的资源、人力后，发行人已建成“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”资源化路径的中试生产线，该中试生产线是国内首条实现了飞灰资源化协同制棉的中试生产线，并已成功运行。该中试生产线的成功运行，受到国内多家能源集团的关注，并已有多家客户来到发行人处参观考察。发行人已与部分客户进入了后续合作的洽谈阶段。由于发行人的飞灰资源化技术路线系行业内的新技术，该项业务的发展需要在垃圾焚烧发电厂建设新生产线，即可在存量垃圾焚烧厂中实现从飞灰螯合处理到飞灰资源化处理的升级，亦可在新投产垃圾焚烧厂中直接应用飞灰资源化处理，因此该业务方向的未来业务发展驱动因素既包括存量垃圾焚烧厂，也包括新投产垃圾焚烧厂。

自中试生产线试运行以来，前往发行人南通工厂参观及洽谈合作的客户以能源集团客户为主，包括中电投绿能科技有限公司、浙能锦江环境控股有限公司等，具体列示如下：

序号	来访客户名称	来访时间
1	中电投绿能科技有限公司	2024/1/9
2	浙能锦江环境控股有限公司	2024/1/9
3	广州环投永兴集团股份有限公司	2024/1/11
4	温岭瀚洋资源电力有限公司	2024/1/12
5	广州环保投资集团有限公司（广州环投永兴集团股份有限公司母公司）	2024/1/17
6	中国环境科学研究院	2024/1/20
7	南通市通州区环保局	2024/1/20
8	光大生态环境设计研究院有限公司	2024/1/23
9	杭州市环境集团有限公司	2024/1/23
10	中节能（衡水）环保能源有限公司	2024/1/24
11	浙能锦江环境控股有限公司	2024/1/26

根据发行人测算，飞灰资源化项目的效益规模将远远超过当前主流的飞灰螯合的处理方式：在飞灰螯合的处理方式下，每吨飞灰的收费约为 200 元；而通过发行人的飞灰资源化并制棉的技术路径，每吨飞灰的处理收益既包括飞灰资源化处置费用（以浙江省各地市的政府公开招标信息为例，约在 1,688 元/吨-2,010 元/吨之间），还包括飞灰资源化的副产品岩棉等销售收入（根据发行人市场调研，在 3,000 元以上）。因此，随着发行人飞灰资源化的产业应用项目逐步落地，后续发行人业绩成长性预计较强。发行人飞灰资源化业务的情况及效益测算详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/

新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性”之“2、发行人业务是否具备成长性”之“（2）发行人资源化业务的拓展情况及行业前景”。

②发行人拓展新客户的难易程度

在新客户拓展方面，发行人基于其自身在飞灰螯合剂配方、飞灰螯合剂生产及飞灰处理综合运营服务方面积累的竞争优势，以及多年来持续服务大客户的经验优势，拓展新客户不存在较大难度。2023 年 1-6 月，发行人客户数量及收入金额小幅波动，主要系受自身经营战略调整的影响，公司内部自上而下均在集中优势发展飞灰资源化业务，导致飞灰螯合业务收入及客户数量受到了一定影响。但从毛利率方面来看，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月，公司综合毛利率分别为 42.25%、38.65%、35.51%和 43.65%，可以看出 2023 年 1-6 月发行人毛利率相对于前期有所上升，侧面反映发行人在行业内获取优质订单的能力较强。

在飞灰资源化业务方面，随着发行人飞灰资源化制棉项目国内首条中试生产线建成运行，国内多家能源集团已陆续前往发行人工厂进行参观考察，包括中电投绿能科技有限公司、浙能锦江环境控股有限公司、广州环保投资集团有限公司、光大生态环境设计研究院有限公司、杭州市环境集团有限公司等。随着后续该项目顺利实现产业化落地，依托在飞灰资源化制棉领域的技术优势和先发优势，后续新客户的拓展也将更为顺利。

总体而言，随着国家对飞灰处理的环保合规要求进一步提升，发行人这类拥有资金优势，技术和运营管理水平高，具有丰富的飞灰处理综合运营项目经验的飞灰处理企业竞争优势越发明显，其客户拓展不存在较大难度。

2、发行人业务是否具备成长性

（1）行业市场空间

根据住房和城乡建设部发布的《城乡建设统计年鉴》，2020 年至 2022 年，我国城市生活垃圾的焚烧处理量分别为 1.46 亿吨、1.80 亿吨和 1.95 亿吨。根据

生态环境部 2023 年 8 月发布的《生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南》（中华人民共和国国家生态环境标准 HJ1307-2023），受到烟气中含灰量、脱酸耗材用量、飞灰湿度等因素的影响，炉排炉设备的焚烧飞灰产率一般为 2%-5%，流化床设备的焚烧飞灰产率一般为 8%-13%。从减排的视角考虑，电厂一般倾向于选择炉排炉设备进行生活垃圾焚烧。基于此，以 2022 年我国城市生活垃圾焚烧处理量进行估算，按照 4%的产灰率，2022 年我国飞灰产生总量约为 780.08 万吨。

以“飞灰螯合稳定化-生活垃圾填埋场填埋处置”的工艺处置飞灰，其处置成本主要为螯合成本及填埋成本，其中飞灰螯合环节的收费约为 200 元/吨，据此估计的市场空间约为 15.60 亿元。

以“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”的资源化路径处置飞灰，根据发行人测算，每吨灰可带来的副产物收入金额在 3,000 元以上，以此预估，市场空间在 234 亿元以上。发行人飞灰资源化业务的拓展情况及行业前景详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性”之“2、发行人业务是否具备成长性”之“（2）发行人资源化业务的拓展情况及行业前景”。

（2）发行人资源化业务的拓展情况及行业前景

①发行人拓展飞灰资源化业务的背景

由于“飞灰螯合+填埋”的处理方式产生的飞灰螯合固化物需要大量土地进行填埋，占用宝贵的土地资源，随着土地资源越来越紧张，该处理方式将无法应对以后长期、大量的飞灰处置需求。因此，国家和地方政府政策都在大力支持发展飞灰资源化利用。飞灰资源化应用也是飞灰处理行业发展的必然方向。

2022 年 10 月，浙江省生态环境厅关于印发《浙江省危险废物“趋零填埋”三年攻坚行动方案》的通知，提出到 2025 年全省各地应将危险废物填埋占比控制到 5%以内。受此政策影响，2023 年 2 月，绍兴市生态环境局、发展与改革委员会、经济与信息化局、财政局、国有资产监督管理委员会、综合行政执法局、中国人民银行绍兴市中心支行联合发布《关于绍兴市飞灰资源化利用项目建设扶持激励政策的指导意见》，该政策系浙江省首个生活垃圾焚烧飞灰资源化扶持激励政策，用以支持飞灰资源化发展。

发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，基于对行业发展的前瞻性判断，于 2023 年起加快发展飞灰资源化业务。凭借丰富的技术储备、资金实力，发行人投入了大量的人力及资金发展资源化业务。同时，发行人持续开展的研发项目“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”，也为公司提供了涵盖国内大部分地区飞灰性质的数据库，为飞灰资源化利用工艺的研发提供了坚实的数据基础。以下列示部分垃圾焚烧飞灰组分信息：

单位：%

样品名称	SiO2	CaO	Al2O3	Fe2O3	MgO	Na2O	K2O	Cl	SO3	P2O5
A 厂原灰	21.64	34.85	5.54	1.73	2.5	4.2	3.11	20.69	4.38	0.34
B 厂原灰 1	18.7	37.88	3.11	3.35	1.97	4.77	4.16	21.86	2.88	0.64
B 厂原灰 2	16.25	39.72	2.99	1.78	0.99	4.55	7.44	23.59	1.29	0.95
C 厂原灰	18.73	37.07	3.92	2.16	1.84	3.96	2.51	22.14	4.61	2.35
D 厂原灰	16.1	37.57	1.07	3.27	1.91	5.36	5.03	23.79	2.84	2.12
E 厂原灰	17.71	36.09	3.87	0.29	1.74	6.44	6.92	23.75	1.11	0.63
F 厂原灰	18.74	38.49	4.72	0.84	0.88	6.36	5.39	22.61	0.75	0.23
E 厂原灰	23.29	37.28	2.43	0.6	0.7	6.4	5.92	21.41	0.62	0.27
H 厂原灰 1	18.76	36.66	3.6	3.69	1.25	7.5	6.66	19.55	0.64	0.95
H 厂原灰 2	19.71	36.26	1.65	6.33	0.37	6.92	2.77	19.46	1.78	3.85
I 厂原灰	20.32	36.18	2.16	4.72	1.36	5.18	4.93	20.49	1.34	2.36
J 厂原灰	20.69	35.44	3.74	2.91	1.48	5.37	4.54	20.75	1.0	3.35
K 厂原灰	18.13	34.95	7.22	2.77	0.7	5.26	4.19	20.45	1.34	3.38

样品名称	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
L 厂原灰	18.74	35.15	4.35	1.67	1.05	5.81	4.99	20.59	3.35	3.08

②发行人飞灰资源化的技术路径及阶段性成果

发行人飞灰资源化业务的阶段性成果包括：

A、确定飞灰资源化的技术路径

2020 年 11 月，公司与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心签署合作协议，进行生活垃圾焚烧飞灰处置中固化材料的应用、城市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用等方面的合作研究。2023 年 4 月发行人与中国环境科学研究院签署技术服务合同，结合双方的研发优势进一步开展飞灰资源化利用的研究开发，对低温热分解制砖技术和高温熔融制棉技术进行规模应用方面的深入研究。

依托公司建立的全国范围内生活垃圾焚烧飞灰特性的数据库，经持续投入研发，目前公司已确定的飞灰资源化利用的处置技术，分别是代表低温热分解技术的“飞灰低温热解脱毒+水洗脱氯除重+建材化利用技术”和代表高温熔融技术的“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”。其中，“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”是公司当前阶段正在推动产业化落地的飞灰资源化处置方式。其技术路径已申请豁免披露。

“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”工艺流程包含水洗脱毒模块、高温熔融模块、协同制棉模块，其优势包括：1、具有基于飞灰特性特殊设计的电弧熔融炉，与等离子炉相比能耗降低 30%，可连续运行 8000 小时；2、专利技术循环滤液增浓系统，可以实现水灰比 1:1，相比传统飞灰水洗工艺大幅降低后端处置成本；3、独特的工艺设计，相比其他高温工艺，烟气排放量小，二次污染更少；4、使用绿色循环材料，相对现有制棉工艺，生产每吨岩棉减少 0.2 吨二氧化碳排放；5、污水、废渣、热能充分进行循环利用，协同生产，更经济高效、节能环保。

B、已建成国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线

“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”因具有法规明晰、标准完善、副产品价值高、整体经济效益良好等特点，目前系公司重点拓展的资源化技术路

线。

发行人已建成国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线，并于 2023 年 12 月开始了中试生产线的运行，成功完成了飞灰处置并产出岩棉等副产品的全流程。

该中试生产线的运行引起了多家能源集团客户的关注，目前已有多家客户前来发行人中试生产线现场进行参观考察。发行人已与多家客户进入了后续合作的谈判阶段，发行人计划与客户尽快确定合作方案，签订示范项目合同，并尽快推动飞灰资源化协同制棉产线建成投产。自中试生产线试运行以来，前往发行人南通工厂参观及洽谈合作的客户包括中电投绿能科技有限公司、浙能锦江环境控股有限公司等，以能源集团客户为主，具体列示如下：

序号	来访客户名称	来访时间
1	中电投绿能科技有限公司	2024/1/9
2	浙能锦江环境控股有限公司	2024/1/9
3	广州环投永兴集团股份有限公司	2024/1/11
4	温岭瀚洋资源电力有限公司	2024/1/12
5	广州环保投资集团有限公司（广州环投永兴集团股份有限公司母公司）	2024/1/17
6	中国环境科学研究院	2024/1/20
7	南通市通州区环保局	2024/1/20
8	光大生态环境设计研究院有限公司	2024/1/23
9	杭州市环境集团有限公司	2024/1/23
10	中节能（衡水）环保能源有限公司	2024/1/24
11	浙能锦江环境控股有限公司	2024/1/26

C、已在进行飞灰资源化方面的专利布局

发行人已在进行飞灰资源化方面的专利布局，飞灰资源化方面已申请 12 项发明专利，其中 7 项已进入实质审查阶段。专利清单如下：

序号	专利名称	专利类型	状态
1	一种飞灰水洗液净化系统	发明专利	实质审查
2	一种垃圾飞灰资源化利用处理工艺	发明专利	实质审查
3	一种飞灰水洗液预处理系统	发明专利	实质审查
4	一种飞灰水洗沉淀系统	发明专利	实质审查
5	一种釜式飞灰二噁英低温连续降解装置	发明专利	受理
6	一种间歇式飞灰二噁英低温降解系统和方法	发明专利	实质审查
7	一种低温飞灰资源化处理系统及其处理方法	发明专利	受理
8	一种飞灰资源化专用造粒方法	发明专利	受理
9	一种飞灰中二噁英的低温解毒系统和低温解毒方法	发明专利	实质审查
10	一种高温飞灰资源化处理系统与处理方法	发明专利	实质审查
11	一种飞灰水洗逆流提升水洗液盐浓度的系统	发明专利	受理
12	一种用于飞灰资源化的熔融炉系统	发明专利	受理

③发行人飞灰资源化项目的经济效益及竞争优势

以“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”的资源化路径处置飞灰，其处置成本主要由原辅料、能耗（水电气）、人工、设备折旧费以及维保费等构成，根据发行人测算，每吨飞灰处置成本约为 2,200 元。

“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”处置飞灰，对发行人而言，其收入包括两部分，一是飞灰资源化处置费用，二是包括岩棉、钠盐、钾盐、石膏等在内的资源化产物收入。根据发行人测算，保守估计每吨飞灰可产生的资源化产物收入在 3,000 元以上。

目前下游客户对每吨飞灰的资源化处置费用较高。以浙江省为例，根据 2023 年浙江省各地市的公开招标信息，包括嘉兴市、衢州市、金华市、绍兴市、诸暨市等，其限价一般在 1,900 元/吨-2,480 元/吨之间，中标价格在 1,688 元/吨-2,010 元/吨之间，具体信息如下：

序号	项目名称	地区	发布时间	限价 (元/ 吨)	中标单价 (元/ 吨)
1	海盐县生活垃圾焚烧飞灰应急外运资源化利用处置服务采购项目	浙江省嘉兴市海盐县	2024/1/3	1,999.87	/
2	绍兴市清能环保有限公司垃圾焚烧飞灰资源化利用项目	浙江省绍兴市	2023/12/25	2,067.00	/
3	2024 年开化县生活垃圾焚烧飞灰综合利用处置项目	浙江省衢州市开化县	2023/11/02	2,000.00	1,798.00
4	诸暨三峰环保能源有限公司垃圾焚烧飞灰资源化利用项目	浙江省绍兴市诸暨市	2023/10/19	1,900.00	1,738.00
5	浦江县小黄坛垃圾焚烧发电厂飞灰外运资源化利用项目	浙江省金华市浦江县	2023/10/23	2,000.00	1,802.00
6	磐安县环境卫生所飞灰外运资源化无害化处理服务采购项目	浙江省金华市磐安县	2023/5/29	2,200.00	2,010.00
7	平湖市生态能源项目飞灰资源化利用处置项目	浙江省嘉兴市平湖市	2023/5/23	2,000.00	/
8	东阳市生活垃圾综合利用项目（焚烧厂）飞灰（原灰）外运资源化利用项目	浙江省金华市东阳市	2023/1/10	2,480.00	1,688.00
9	海宁市环境卫生管理服务中心 2023-2024 年生活垃圾焚烧飞灰资源化利用处置	浙江省嘉兴市海宁市	2022/11/15	2,280.00	1,788.00

因此，以“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”的资源化路径处置飞灰，根据发行人测算，若考虑客户支付的飞灰资源化处置费用与飞灰资源化产生的副产品收入，每吨灰可实现的总收入金额在 4,600 元以上；即使后续因补贴政策发生改变，客户支付的飞灰资源化处置费用减少，在不考虑客户支付的飞灰资源化处置费用的情况下，每吨灰可带来的资源化产物的收入金额仍在 3,000 元以上，毛利在 800 元以上。与螯合处理方式相比，按照每吨飞灰螯合处理收费 200 元、毛利 40%进行测算，螯合处理的毛利仅 80 元/吨，飞灰资源化处置的经济效益要远高于现有的飞灰螯合处理方式（发行人与客户的合作模式尚在商榷中，具体合作内容、合作形式或效益分配需以正式协议为准，以上为简单估算）。

综上所述，发行人以“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”处置飞

灰，经济效益可观；同时，由于其能实现飞灰无害化处理、资源可回收利用，该技术的竞争优势较强。

（3）行业竞争状况

详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性”之“1、发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度”之“（2）飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势”。

（4）发行人拓展业务的难易程度

随着国家对飞灰处理的环保合规要求进一步提升，发行人这类拥有资金优势，技术和运营管理水平高，具有丰富的飞灰处理综合运营项目经验的飞灰处理企业竞争优势越发明显，其客户拓展不存在较大难度。

此外，发行人已前瞻性地对飞灰资源化业务投入了大量的资源和人力，并已取得了阶段性成果，建成了国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线，该中试生产线的运行成功已引起了多家能源集团客户的关注，并表示了对后续合作的浓厚兴趣。预计飞灰资源化业务的新技术将极大增强发行人后续拓展业务的竞争优势，增强发行人拓展业务的能力。

详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是

否具备成长性”之“1、发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度”之“（5）未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度”之“②发行人拓展新客户的难易程度”。

（5）发行人业务具备成长性

垃圾焚烧处理系我国目前主流的垃圾处理方式，得到了国家政策的支持和技术层面的验证。而随着人口平稳增长、城镇化持续推进和经济的发展，我国生活垃圾焚烧量不断增加，处理需求日益旺盛，由此产生的需处理的垃圾焚烧飞灰量也随之增长，故需求端较为充足。

在国家政策方面，我国已明确了飞灰属于危险废物之一，必须进行无害化处置，并逐步规范、完善了对飞灰无害化处置的相关法律法规，对垃圾焚烧飞灰的规范化处理已毋庸置疑。

在技术路线方面，发行人目前使用的飞灰螯合稳定化方法系最主流的飞灰处理方式，而发行人的飞灰螯合剂产品和飞灰处理综合运营服务因具备独有的核心竞争力，为发行人获取了较高的市场份额和良好的客户资源。同时，针对飞灰资源化利用的发展趋势，发行人积极进行团队建设和人才储备，目前已实现较大的技术突破，有望通过该技术路线解决飞灰资源化利用经济效益低下、依赖财政补贴的问题，实现飞灰资源化的产业化应用。随着发行人飞灰资源化业务的顺利落地，后续该类业务收入将成为发行人业绩的主要增长点。发行人飞灰资源化业务的情况详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性”之“2、发行人业务是否具备成长性”之“（2）发行人资源化业务的拓展情况及行业前景”。

在市场空间及增长率方面，随着人口增长、经济发展和对垃圾处理、飞灰处理的规范化监管，飞灰处理的市场需求预计将较为稳定且呈增长趋势。发行人的市场空间较为广阔。详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性”之“2、发行人业务是否具备成长性”之“（1）行业市场空间”。

在发行人自身经营方面，2020年至2022年发行人营业收入年均复合增长率达到32.47%，飞灰螯合剂销售的客户数量由2020年的70家增长至2022年的126家，飞灰处理综合运营服务的客户数量由2020年的44家增长至2022年的108家，且主要客户均为大型能源集团、上市公司或国有企业等优质客户，因此发行人在飞灰治理领域具备较强的经营能力和业务开拓能力。

综上所述，发行人主营业务具备成长性，飞灰螯合剂销售、飞灰处理综合运营服务等业务预计将持续地为公司贡献收入和净利润，支撑公司业绩继续保持增长；同时发行人对行业未来发展方向飞灰资源化利用持续进行研发投入、市场开拓，为公司业绩未来持续、健康地发展注入新的增长点。

（三）结合发行人与电厂合同签订方式（年签/次签等）、招投标项目的具体方式（带量/不带量等）、合作方式（集团签约/各电厂单独签约/各项目单独签约）、电厂飞灰螯合剂供应商或运营服务供应商家数、发行人是否为独家供应、电厂是否具备自主生产螯合剂产品能力，以及发行人与相关客户期后续约情况，说明发行人与电厂客户合作稳定性、是否存在客户流失风险，发行人核心竞争力的具体体现。

1、发行人与电厂合同签订方式（年签/次签等）、招投标项目的具体方式（带量/不带量等）、合作方式（集团签约/各电厂单独签约/各项目单独签约）、电厂飞灰螯合剂供应商或运营服务供应商家数、发行人是否为独家供应、电厂是否具备自主生产螯合剂产品能力，以及发行人与相关客户期后续约情况

(1) 合同签订方式（年签/次签等）

①飞灰螯合剂销售业务

发行人向客户销售飞灰螯合剂的合同签订方式主要有两种：一是年签：按期限签订合同，合作期限内，客户按需向发行人采购飞灰螯合剂；二是次签：按次签订合同，客户每次按需向发行人采购飞灰螯合剂。

报告期内，发行人飞灰螯合剂销售业务的合同签订方式以年签为主，具体情况如下：

单位：家、万元

合同签订方式	2023 年 1-6 月				2022 年				2021 年				2020 年			
	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比
年签	78	87.64%	6,779.59	87.58%	91	80.53%	11,852.03	92.13%	81	72.97%	10,512.13	91.62%	41	68.33%	5,885.02	94.04%
次签	11	12.36%	961.80	12.42%	22	19.47%	1,011.87	7.87%	30	27.03%	961.18	8.38%	19	31.67%	373.18	5.96%
合计	89	100.00%	7,741.39	100.00%	113	100.00%	12,863.90	100.00%	111	100.00%	11,473.31	100.00%	60	100.00%	6,258.20	100.00%

注：数量为合同签订客户数量，由于合同签订对象存在集团总部或其指定公司，包括了集团旗下多家垃圾焚烧发电厂，故合计数量与按客户单体口径统计的数量有差异。

②飞灰处理综合运营服务

报告期内，发行人向垃圾焚烧发电厂提供的飞灰处理综合运营服务均为年签：按期限签订合同，合作期限内，垃圾焚烧发电厂向发行人采购飞灰处理综合运营服务。

报告期内，发行人飞灰处理综合运营服务的合同签订方式均为年签，具体情况如下：

单位：家、万元

合同签订方式	2023 年 1-6 月				2022 年				2021 年				2020 年			
	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比
年签	100	100.00%	7,846.96	100.00%	108	100.00%	19,089.71	100.00%	93	100.00%	16,230.05	100.00%	44	100.00%	11,880.24	100.00%
次签	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合计	100	100.00%	7,846.96	100.00%	108	100.00%	19,089.71	100.00%	93	100.00%	16,230.05	100.00%	44	100.00%	11,880.24	100.00%

（2）招投标项目的具体方式（带量/不带量等）

①飞灰螯合剂销售业务

发行人向垃圾焚烧发电厂销售飞灰螯合剂的业务获取方式有招投标、商务谈判、竞争性谈判、询比价等。其中报告期内，招投标项目主要有两种方式：一是不带量，即垃圾焚烧发电厂一般在招标文件中会说明预估的飞灰处理量或飞灰螯合剂需求量，但以实际处理量或下单量为准；二是带量，即垃圾焚烧发电厂会在招标文件中说明拟采购的飞灰螯合剂的数量，实际签订合同时约定具体采购数量，通常这种情况下为按次签订合同。

报告期内，发行人飞灰螯合剂销售业务的招投标项目以不带量为主，具体情况如下：

单位：家、万元

招投标项目的具体方式	2023 年 1-6 月				2022 年				2021 年				2020 年			
	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比
不带量	55	100.00%	4,519.14	100.00%	72	98.63%	10,379.84	99.29%	47	97.92%	8,407.54	99.33%	27	100.00%	5,011.69	100.00%
带量	-	-	-	-	1	1.37%	74.09	0.71%	1	2.08%	56.46	0.67%	-	-	-	-
合计	55	100.00%	4,519.14	100.00%	73	100.00%	10,453.93	100.00%	48	100.00%	8,464.00	100.00%	27	100.00%	5,011.69	100.00%

②飞灰处理综合运营服务

发行人向垃圾焚烧发电厂提供飞灰处理综合运营服务的业务获取方式有招投标、询比价、商务谈判、竞争性谈判等。其中报告期内，招投标项目垃圾焚烧发电厂一般在招标文件中说明厂内垃圾焚烧处理能力或预估的飞灰处理量，但以实际处理量为准，均不带量。

报告期内，发行人飞灰处理综合运营服务的招投标项目均不带量，具体情况如下：

单位：家、万元

招投标项目的具体方式	2023 年 1-6 月				2022 年				2021 年				2020 年			
	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比
不带量	76	100.00%	6,095.97	100.00%	80	100.00%	15,904.71	100.00%	68	100.00%	12,534.07	100.00%	25	100.00%	6,682.58	100.00%
带量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合计	76	100.00%	6,095.97	100.00%	80	100.00%	15,904.71	100.00%	68	100.00%	12,534.07	100.00%	25	100.00%	6,682.58	100.00%

(3) 合作方式（集团签约/各电厂单独签约/各项目单独签约）

①飞灰螯合剂销售业务

发行人向客户销售飞灰螯合剂主要有两种合作方式：一是集团签约：部分能源集团旗下拥有多家垃圾焚烧发电厂，集团总部为了更好地降低采购成本、方便管理及调配旗下各企业的飞灰螯合剂，故选择由集团总部或指定公司统一进行飞灰螯合剂的采购；二是各电厂/各项目单独签约，即客户根据自身的实际需求单独签约。

报告期内，发行人飞灰螯合剂销售业务的合作方式以各垃圾焚烧发电厂或各项目单独签约为主，具体情况如下：

单位：家、万元

合作方式	2023 年 1-6 月				2022 年				2021 年				2020 年			
	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比
各电厂/各项目单独签约	87	97.75%	5,931.04	76.61%	110	97.35%	8,799.58	68.41%	109	98.20%	8,072.08	70.36%	58	96.67%	3,944.65	63.03%
集团签约	2	2.25%	1,810.35	23.39%	3	2.65%	4,064.32	31.59%	2	1.80%	3,401.23	29.64%	2	3.33%	2,313.55	36.97%
合计	89	100.00%	7,741.39	100.00%	113	100.00%	12,863.90	100.00%	111	100.00%	11,473.31	100.00%	60	100.00%	6,258.20	100.00%

注：数量为签约数量，由于集团签约中包括了集团旗下多家垃圾焚烧发电厂，故合计数量与按客户单体口径统计的数量有差异。

②飞灰处理综合运营服务

对于飞灰处理综合运营服务，由于不同垃圾焚烧发电厂或项目的飞灰处理需求不同，垃圾焚烧发电厂或项目一般与发行人单独签订合同。

报告期内，发行人飞灰处理综合运营服务的合作方式均为各垃圾焚烧发电厂或各项目单独签约，具体情况如下：

单位：家、万元

合作方式	2023 年 1-6 月				2022 年				2021 年				2020 年			
	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比	数量	占比	收入	占比
各电厂/ 各项目 单独签 约	100	100.00%	7,846.96	100.00%	108	100.00%	19,089.71	100.00%	93	100.00%	16,230.05	100.00%	44	100.00%	11,880.24	100.00%
集团签 约	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合计	100	100.00%	7,846.96	100.00%	108	100.00%	19,089.71	100.00%	93	100.00%	16,230.05	100.00%	44	100.00%	11,880.24	100.00%

（4）电厂飞灰螯合剂供应商或运营服务供应商家数、发行人是否为独家供应

在药剂供应期内，垃圾焚烧发电厂的飞灰螯合剂供应商的家数为 1 家；在运营服务期内，垃圾焚烧发电厂的飞灰处理综合运营服务供应商的家数为 1 家。

飞灰螯合剂稳定固化飞灰的方法以其效率高、适用范围广、螯合物稳定、综合成本低等特点，是目前生活垃圾焚烧飞灰的主要处理方式。由于不同飞灰螯合剂产品的配方不同，适用性与使用方法也存在差异，如飞灰螯合时药剂投放的比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等。如果垃圾焚烧发电厂使用多家供应商提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务，会存在药剂混用与使用方法不同的问题，如果飞灰螯合结果出现问题，也容易导致供应商之间相互推诿。因此垃圾焚烧发电厂在某一时期选择飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务供应商时，为避免药剂混用与使用方法不同带来的操作与管理混乱，一般只会选择一家供应商。

结合发行人主要客户的走访资料，发行人在为垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂时，是客户唯一的飞灰螯合剂供应商，是独家供应；发行人在为垃圾焚烧发电厂提供飞灰处理综合运营服务时期内，是客户唯一的飞灰处理服务供应商，是独家供应。

（5）电厂是否具备自主生产螯合剂产品能力

飞灰螯合剂的生产需要特定的场所、专有技术及有关部门的环评备案，目前垃圾焚烧发电厂一般不具备自主生产飞灰螯合剂产品的能力，主要对外采购飞灰螯合剂，然后运送至厂内使用。

（6）发行人与相关客户期后续约情况

针对报告期内各期前五大客户（按同一控制下口径计算），发行人汇总统计了相关客户旗下截至 2023 年 6 月 30 日的期后续约情况，具体情况如下：

项目	数量	占比
尚在履约期或续签合同的	57	80.28%
期后未续约的	14	19.72%
合计	71	100.00%

从上表可以看出，截至2023年6月30日，发行人与主要客户的合作有80.28%在持续保持合作，发行人的客户稳定性较高。

自2023年起，发行人逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一；同时，由于公司自身的资源、人力有限，业务转型带来发展重心的转移，导致发行人在飞灰螯合剂销售与飞灰处理综合运营服务业务上存在一定的客户流失风险。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”中补充披露如下内容：

“（六）客户流失与业绩下滑的风险

由于“飞灰螯合+填埋”的处理方式产生的飞灰螯合固化物需要大量土地进行填埋，占用宝贵的土地资源，随着土地资源越来越紧张，该处理方式将无法应对以后长期、大量的飞灰处置需求。因此，国家和地方政府政策都在大力支持发展飞灰资源化利用，飞灰资源化应用也是飞灰处理行业发展的必然方向。作为行业主要参与者之一，发行人顺应行业产业升级的趋势与政府政策的导向，自2023年起，公司逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一。同时，由于公司自身的资源、人力有限，业务转型带来发展重心的转移，导致发行人在飞灰螯合剂销售与飞灰处理综合运营服务业务上投入减小，短期内存在一定的客户流失及业绩下滑风险。”

2、发行人核心竞争力的具体体现

报告期内，2020年至2022年公司营业收入年均复合增长率达到32.47%，公司飞灰螯合剂销售的客户数量与飞灰处理综合运营服务的客户数量快速增长，发行人的产品和服务受到客户的认可和市场欢迎。发行人核心竞争力的体现具体如下：

（1）技术优势

借助于对环保治理行业的持续深耕，公司通过自主研发等方式积累了多项核心技术，其主要体现在飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产以及飞灰处理综合运营服务等方面，并应用于主营业务中，为公司创造稳定的收入和利润；也因此取得了较多的荣誉和资质。

①核心技术

在飞灰螯合剂的配方方面，发行人从 2014 年开始研发飞灰螯合剂至今，经历了长时间的技术革新，实现了飞灰螯合剂配方的多次优化迭代，通过自主研发形成了多项适用于不同飞灰性质和处理需求的飞灰螯合剂配方，具有操作使用简便、处理效果优良、性价比高等优势。

在飞灰螯合剂的生产方面，公司通过自主研发掌握了相关专利技术和非专利技术，如一种飞灰螯合剂配制管道节流装置、一种飞灰螯合剂制备设备、螯合剂生产工艺水纯化系统等，提升了飞灰螯合剂的生产效率，提高了飞灰螯合剂的产品质量和效果。

在飞灰处理综合运营服务方面，公司提供了飞灰处理全链条的服务，包括飞灰螯合设备的改造及日常维护，为此公司组建了专门的设备团队，为客户提供飞灰螯合设备相关的改造及日常维修保养的服务，并通过自主研发掌握了如一种飞灰螯合混炼系统、一种生产螯合剂飞灰稳定化设备、飞灰螯合物二次螯合混炼系统等相关专利技术和非专利技术。

在飞灰资源化方面，发行人已完成“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”技术路线的实验室验证阶段；根据技术路线，发行人已完成了相关设备的工艺设计图纸、设备图纸、电气图纸；截至目前，“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”试验线已完成制造与装配，处于中试阶段，系国内首条实现了飞灰资源化协同制棉的中试生产线，在飞灰资源化方向上实现了技术突破。

②荣誉和资质

在专利方面，截至 2023 年 6 月 30 日，发行人合计拥有 149 项专利，其中发明专利 36 项。

在产品与技术方面，公司的“生活垃圾焚烧飞灰螯合剂稳定化处理技术”于 2021 年 10 月被纳入国家生态环境科技成果转化综合服务平台第一批入库技术清单；产品“垃圾焚烧发电厂飞灰螯合剂”于 2021 年 12 月被认定为 2021 年度江苏省专精特新产品。

在资质及奖项方面，公司被认定为国家级专精特新“小巨人”企业、国家知

识产权优势企业、江苏省民营科技企业。

在合作研发方面，2020 年 11 月，公司与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心签署合作协议，进行生活垃圾焚烧飞灰处置中固化材料的应用、城市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用等方面的合作研究。2022 年 7 月及 2023 年 5 月，公司与嘉兴同济环境研究院开展两项合作研发，分别进行新型高分子飞灰螯合剂及其对砷、硒等元素稳定性的研究开发以及新型哌嗪类 DTC 飞灰螯合剂的研究开发。2023 年 4 月，公司与中国环境科学研究院签署技术服务合同，进行飞灰资源化利用的研究开发，进一步提升公司的研发能力与技术优势。

（2）市场优势

公司作为飞灰处理的综合型企业，业务覆盖了 29 个省份和直辖市。根据住房和城乡建设部发布的《2022 年城乡建设统计年鉴》，截至 2022 年全国共有 961 座垃圾焚烧发电厂。2022 年，公司当年度累计为 211 家垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务，据此估算的市场占有率约为 21.96%。根据发行人 2022 年飞灰处理量占当年估算的市场整体飞灰处理量的比例来看，发行人估算的市场占有率约为 23.71%。

公司深耕飞灰处理行业多年，已在行业内积累了较好的口碑和优质的客户资源。公司的主要客户为大型能源集团、上市公司和国有企业，包括中国光大集团股份公司、浙能锦江环境控股有限公司（BWM.SG）、深圳能源环保股份有限公司、中节能环境科技有限公司、旺能环境股份有限公司（002034.SZ）、圣元环保股份有限公司（300867.SZ）、重庆三峰环境集团股份有限公司（601827.SH）、盈峰环境科技集团股份有限公司（000967.SZ）等，公司与上述客户保持着稳定、良好的合作关系。

凭借着良好的声誉和不断积累的标杆项目，公司业务规模不断扩大，公司服务品质和品牌得到客户广泛认可，先后获得了“中国环保行业最具影响力企业”、“中国环保设备行业十大领先品牌”、“中国环保行业百佳企业”等荣誉。

（3）运营服务能力

公司于 2017 年创新性地提供飞灰处理综合运营服务，挖掘并满足了客户的

潜在需求，为客户提供一站式的飞灰处理综合运营服务，该服务在行业内得到了较好的推广和应用。

自 2017 年至今，公司累计为数百家垃圾焚烧发电企业提供飞灰处理综合运营服务。通过大量的项目运营经验，公司建立了一套系统性的飞灰处理运营项目的运作机制和运营管理系统软件，培养了一支具备丰富实际操作经验的运营团队，服务内容涵盖飞灰处理的各个环节，有效地解决了垃圾焚烧发电厂过去自行处理飞灰时存在的缺乏专用高自动化设备、专业操作人员以及专业人员指导和技术支持等困难，提高了飞灰处理的效果与效率。

（4）飞灰资源化研发方面的技术优势及资金优势

飞灰处理主流的“飞灰螯合稳定化-生活垃圾填埋场填埋”方式系综合考虑了处置过程的经济性、环保要求以及地方财政等多方面因素后决定的，在处置后仍需要占用珍贵的土地资源，且对垃圾焚烧发电厂而言仍需要付出包括螯合处置、运输、填埋等各个环节在内的各项成本，并非飞灰处置的最优方案。

作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，为进一步响应国家对环保方面的高标准严要求，彻底解决飞灰污染问题，同时帮助垃圾焚烧发电厂实现经营“减负”，发行人一直致力于研究如何经济、高效地实现飞灰资源化处置。截至目前，发行人在飞灰资源化处置方面已有较大的技术突破，并投入了较大的资源、人力等以求尽快实现飞灰资源化的产业应用。

相对于飞灰螯合处理而言，飞灰资源化业务对技术和资金的要求均更高，拥有技术优势及资金优势的飞灰治理企业拥有明显的竞争优势。关于飞灰资源化研发，一方面，由于国内飞灰资源化仍处于探索阶段，资源化研发过程至少包含原理设计及验证、工艺与设备图纸设计、试验线建设以及试验开展等阶段，这对企业的技术水平提出了较高的要求，不仅包括飞灰资源化过程涉及的各类基础理论知识，还包括飞灰资源化设备的设计、生产与安装调试；另一方面，飞灰资源化研发过程需要大量研发人员持续投入研发，同时在试验过程中需要投入建设整套的飞灰资源化设备，这对企业的资金实力也提出了较高的要求。

发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，基于对行业发展的前瞻性判

断，经多年持续经营发展，已经积累了丰富的技术储备和资金实力；同时，在飞灰资源化设备的设计与制造领域，鉴于发行人在环境治理及监测业务中积累了大型设备设计、制造及调试经验等，在飞灰资源化设备的设计、生产及安装调试方面，发行人进展较为顺利，这也使得在飞灰资源化业务方面，相对于其他同行业公司而言具备较强的竞争优势。

（四）说明发行人飞灰螯合剂产线历次扩产时间、产能增加情况、报告期末产能情况，结合发行人预计未来螯合剂需求量变化趋势等，说明发行人针对液体螯合剂产能利用率较高拟采取的应对措施、本次募投项目未涉及产能扩产的原因、未来销售是否具备增长空间

1、发行人飞灰螯合剂产线历次扩产时间、产能增加情况与报告期末产能情况

2020 年至今，发行人曾在南通和宿州两地进行过飞灰螯合剂的生产，其中南通工厂于 2020 年 1 月至 4 月生产，宿州工厂于 2020 年 4 月至今进行相关生产工作。

发行人飞灰螯合剂产线的历次扩产时间、产能增加情况如下：

时间	南通工厂	宿州工厂	发行人飞灰螯合剂的产能情况
2015 年 11 月	15,000 吨环保科技新材料（飞灰螯合剂）项目投产	/	1.5 万吨飞灰螯合剂产能
2020 年 4 月	/	年产 5 万吨螯合剂项目投产	年产 5 万吨液体飞灰螯合剂
2020 年 10 月	/	完成改造新建，新增年产 1 万吨固体飞灰螯合剂的产能	年产 5 万吨液体飞灰螯合剂、1 万吨固体飞灰螯合剂
2022 年 5 月	/	完成技改扩产，新增年产 1.4 万吨液体飞灰螯合剂的产能	年产 6.4 万吨液体飞灰螯合剂、1 万吨固体飞灰螯合剂

截至报告期末（2023 年 6 月 30 日），发行人液体飞灰螯合剂的产能为 6.4 万吨/年，固体飞灰螯合剂的产能为 1 万吨/年。

2、发行人预计未来螯合剂需求量变化趋势

在政府政策导向及产业发展的推动下，我国生活垃圾焚烧处理量逐年上升。2010 年城市垃圾焚烧处理量为 2,316.73 万吨，到 2022 年增长至 19,502.08 万吨，年均复合增长率 19.43%。垃圾焚烧发电厂的数量及焚烧处理能力也逐年增加。2010 年，我国拥有垃圾焚烧发电厂 119 座，2022 年，垃圾焚烧发电厂增加至 961 座。

随着人口平稳增长、城镇化持续推进和经济的发展，我国生活垃圾焚烧处理量不断增加，由此产生的需处理的飞灰量随之增长。根据生态环境部环境工程评估中心于 2023 年 7 月发布的《2022 年生活垃圾焚烧发电行业绿色发展水平评估报告》，基于环评智慧监管平台数据，2022 年生活垃圾焚烧发电建设项目环评文件审批数量 107 个，其中新建项目 51 个，改扩建项目 19 个，技术改造项目 37 个。其中新建改扩建项目将建设焚烧炉 165 台、单炉的垃圾处理能力从每天 300 吨至每天 1,000 吨，共新增垃圾处理能力每天 47,100 吨，按照炉排炉焚烧设备 2%-5% 的飞灰产生量，如果新建改扩建项目投产，每天将新增 942 吨至 2,355 吨的飞灰处理需求，一年约新增 34.38 万吨至 85.96 万吨的飞灰处理需求，占 2022 年估算的飞灰产生量 780.08 万吨的 4.41%至 11.02%，由此可见飞灰处理需求的市场空间仍在持续扩大。

飞灰螯合稳定化-生活垃圾填埋场填埋处置飞灰的技术是目前我国绝大多数垃圾焚烧发电厂采用的飞灰处理方法，应用最为广泛。一般而言，发行人不同客户的药剂投加比主要在 1.5%-4.5%之间波动。取 3%的中位数进行估算，按照 2022 年生活垃圾焚烧发电建设项目一年新增约 34.38 万吨至 85.96 万吨的飞灰处理需求，在飞灰螯合处理方式不变的前提下，发行人预计市场至少将新增 1.03 万吨-2.58 万吨的飞灰螯合剂需求，市场对于飞灰螯合剂的需求仍处于持续增长的趋势。

2023 年度发行人液体飞灰螯合剂与固体飞灰螯合剂的产能利用率分别为 75.01%和 9.25%，其中液体飞灰螯合剂的产能为 6.40 万吨、产量为 4.80 万吨，产能利用率为 75.01%，产能利用率处于合理水平。2023 年公司液体飞灰螯合剂的产量距离满产差异 1.60 万吨，处于发行人预计在飞灰螯合处理方式不变的前提下，市场至少将新增 1.03 万吨-2.58 万吨的飞灰螯合剂需求的区间内。当前公司飞灰螯合剂的产能足以满足生产经营与预计市场需求，因此发行人募投项目未

涉及飞灰螯合剂的产能扩产。

另一方面，若不考虑土地厂房投入，飞灰螯合剂产线投资整体规模较小。报告期内，发行人液体飞灰螯合剂与固体飞灰螯合剂生产线机器设备的固定资产情况具体如下：

单位：万元

类别	项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
液体飞灰螯合剂生产线	账面原值	385.63	385.63	314.98	314.98
	累计折旧	103.00	82.29	52.37	22.44
	减值准备	-	-	-	-
	账面价值	282.62	303.34	262.61	292.54
	成新率	73.29%	78.66%	83.38%	92.87%
固体飞灰螯合剂生产线	账面原值	27.53	22.31	22.31	22.31
	累计折旧	6.83	5.65	3.53	1.41
	减值准备	-	-	-	-
	账面价值	20.70	16.66	18.78	20.90
	成新率	75.19%	74.68%	84.18%	93.68%

如果对飞灰螯合剂进行扩产，发行人所需要的投资约 1,000 万元（包括机器设备及相关厂房管道等），后续公司如果进一步扩大生产经营规模，产能难以满足所需，发行人将及时投入自有资金新建或扩建生产线以扩大产品产能。

前述预计市场至少将新增 1.03 万吨-2.58 万吨飞灰螯合剂的需求，是在飞灰螯合处理方式不变的前提下，报告期内发行人已使用自有资金完成了飞灰螯合剂的扩产，2023 年度发行人液体飞灰螯合剂的产能利用率为 75.01%，处于合理水平。同时，国家和地方政府政策都在大力支持发展飞灰资源化利用，飞灰资源化应用也是飞灰处理行业发展的必然方向。作为行业主要参与者之一，发行人顺应行业产业升级的趋势与政府政策的导向，自 2023 年起，公司逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一。发行人未来产品的增长空间一是飞灰螯合剂产品与飞灰处理综合运营服务，二是飞灰资源化业务。

发行人对市场需求及自身竞争力具备信心，飞灰治理行业的市场需求详见本题回复之“一、发行人说明”之“（二）结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合

剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明发行人未来业务发展驱动因素（存量垃圾焚烧厂/新投产垃圾焚烧厂），发行人拓展新客户的难易程度，并结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，综合分析说明发行人业务是否具备成长性。”之“2、发行人业务是否具备成长性”之“（1）行业市场空间”；发行人的核心竞争力详见本题回复之“一、发行人说明”之“（三）结合发行人与电厂合同签订方式（年签/次签等）、招投标项目的具体方式（带量/不带量等）、合作方式（集团签约/各电厂单独签约/各项目单独签约）、电厂飞灰螯合剂供应商或运营服务供应商家数、发行人是否为独家供应、电厂是否具备自主生产螯合剂产品能力，以及发行人与相关客户期后续约情况，说明发行人与电厂客户合作稳定性、是否存在客户流失风险，发行人核心竞争力的具体体现”之“2、发行人核心竞争力的具体体现”。

3、发行人针对液体螯合剂产能利用率较高拟采取的应对措施

报告期内，发行人液体飞灰螯合剂产能利用率分别为 71.54%、94.92%、95.39% 和 76.68%。针对液体飞灰螯合剂产能利用率较高的情况，发行人拟采取的应对措施具体如下：

（1）2023 年 1-6 月，发行人液体飞灰螯合剂的产能利用率为 76.68%，当前公司液体飞灰螯合剂的产能足以满足生产经营所需。后续公司如果进一步扩大生产经营规模，产能难以满足所需，发行人将及时投入自有资金新建生产线以扩大产品产能；

（2）发行人会定期或不定期地调查市场情况，根据市场情况判断飞灰螯合剂的需求及趋势，并继续采取订单与预见性计划相结合的生产模式，生产车间按月下达生产计划、安排生产，保障满足市场需求；

（3）鉴于国家和地方政策都在大力推行和支持飞灰资源化利用，发行人自 2023 年起加大力度开展飞灰资源化业务，如后续产业化项目落地顺利，发行人将以此作为业务方向进行重点开拓，将现有螯合处理方式的客户转换为资源化处置的客户，从而实现与垃圾焚烧发电厂的双赢。

4、本次募投项目未涉及产能扩产的原因

发行人本次募投项目未涉及飞灰螯合剂生产建设的主要原因，系公司已于报告期内使用自有资金完成了飞灰螯合剂新增产线的建设及投产（新增 50,000 吨液体飞灰螯合剂、10,000 吨固体飞灰螯合剂产能），并已实施过一次产线技改（新增 14,000 吨液体飞灰螯合剂产能），当前公司飞灰螯合剂产能已足以满足生产经营所需。如后续公司进一步扩大生产经营规模，产能难以满足所需，公司将及时投入自有资金新建生产线以扩大产品产能。

5、未来销售是否具备增长空间

在市场需求端，随着人口平稳增长、城镇化持续推进和经济的发展，我国生活垃圾焚烧处理量不断增加，由此产生的需处理的飞灰量随之增长。根据生态环境部环境工程评估中心于 2023 年 7 月发布的《2022 年生活垃圾焚烧发电行业绿色发展水平评估报告》，基于环评智慧监管平台数据，2022 年生活垃圾焚烧发电建设项目环评文件审批数量 107 个，其中新建项目 51 个，改扩建项目 19 个，技术改造项目 37 个。其中新建改扩建项目将建设焚烧炉 165 台、单炉的垃圾处理能力从每天 300 吨至每天 1,000 吨，共新增垃圾处理能力每天 47,100 吨，按照炉排炉焚烧设备 2%-5% 的飞灰产生量，如果新建改扩建项目投产，每天将新增 942 吨至 2,355 吨的飞灰处理需求，一年约新增 34.38 万吨至 85.96 万吨的飞灰处理需求，占 2022 年估算的飞灰产生量 780.08 万吨的 4.41%至 11.02%，由此可见飞灰处理需求的市场空间仍在持续扩大。

在发行人自身经营方面，发行人在飞灰治理领域具备较强的经营能力和业务开拓能力，根据发行人的飞灰处理量与市场整体飞灰处理量情况估算，2022 年度发行人的市场占有率已达 23.71%。报告期内 2020 年至 2022 年发行人营业收入年均复合增长率达到 32.47%，飞灰螯合剂销售的客户数量由 2020 年的 70 家增长至 2022 年的 126 家，飞灰处理综合运营服务的客户数量由 2020 年的 44 家增长至 2022 年的 108 家，且主要客户均为大型能源集团、上市公司或国有企业等优质客户。

报告期内，发行人目前使用的飞灰螯合稳定化方法系最主流的飞灰处理方式，而发行人的飞灰螯合剂产品和飞灰处理综合运营服务因具备独有的核心竞争力，为发行人获取了较高的市场份额和良好的客户资源。

同时，针对飞灰资源化利用的发展趋势，发行人积极进行团队建设和人才储备，已实现较大的技术突破，建成并运行了国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线，通过该技术路线能有效解决飞灰资源化利用经济效益低下、依赖财政补贴的问题，实现飞灰资源化的产业化应用。根据发行人测算，该技术路线的收益包括飞灰资源化处置收入（按公开中标价格约为 1,688 元/吨-2,010 元/吨之间）和岩棉等副产品收入（按市场售价估计在 3,000 元/吨以上）（发行人与客户的合作模式尚在商榷中，具体合作内容、合作形式或效益分配需以正式协议为准），已远高于飞灰螯合收入（每吨飞灰螯合处理收入约 200 元）。目前已有多家能源集团客户至发行人处参观考察飞灰资源化协同制棉的中试生产线，并已有部分客户与发行人进入实质洽谈合作阶段。发行人将加快飞灰资源化项目的产业应用落地，实现行业内的技术变革，有望进一步提升飞灰治理的整体市场规模和自身业绩。

由于公司自身的资源、人力有限，现阶段业务转型带来发展重心的转移，短期内可能导致发行人在飞灰螯合剂销售与飞灰处理综合运营服务业务上存在一定的客户流失风险。但发行人正积极推进飞灰资源化业务，如有产业化项目的顺利落地将有效地保障公司的未来发展，成为公司新的业绩增长点，大幅度提升公司经营业绩。

综上所述，随着飞灰处理需求的提升，并凭借着发行人自身竞争优势和技术实力，发行人有望通过技术变革进一步提升飞灰治理行业的市场空间，发行人所处行业未来市场空间较为广阔，市场前景较好，发行人未来销售具备增长空间。

（五）结合发行人本次募投项目未用于产能扩张的原因，进一步分析发行人相关募投项目的必要性及可行性、项目进度、预计效益的合理性，未来是否存在变更募投项目风险，相关项目对发行人未来业务成长和提升竞争力的作用。

1、发行人本次募投项目未用于产能扩张的原因

发行人本次募投项目未用于产能扩张的原因主要是目前公司飞灰螯合剂产能已足以满足生产经营所需。如后续公司进一步扩大生产经营规模，产能难以满足所需，公司将及时投入自有资金新建生产线以扩大产品产能。

2、发行人相关募投项目的必要性及可行性、项目进度、预计效益的合理性

发行人本次募投项目研发中心建设项目、综合运营服务信息化建设项目和总部大楼建设项目的必要性及可行性、项目进度、预计效益的合理性具体如下：

(1) 研发中心建设项目

发行人拟在南通市通州区利用总部大楼建设项目的第 7-8 层建设研发中心，建筑面积 4,400.00 平方米。通过新建研发场所，采购先进的研发设备及配套软件，配置优秀的研发人员，公司将提升整体的研发水平，对飞灰螯合剂新型配方及产品、飞灰资源化利用等课题进行研发，有助于增强公司的核心竞争力。

①必要性

A、迎合政策导向和行业需求，保持技术领先优势

随着国家对飞灰处理的监管逐渐规范严格，下游客户对产品的合规性要求也逐渐提高。公司一直以良好的产品品质和服务质量赢取市场口碑，而研发技术的高低直接决定了产品品质。因此，为了继续保持产品服务品质和行业地位，建设高水平的研发场地和研发设备具有重大意义。

随着土地资源的持续短缺以及未来新能源和储能技术的快速发展，资源化处理将是未来飞灰等危废固废更加环保的处理方式。因此，公司必须引入先进的研发人才和设备、建立先进的研发平台与研发体系，研发飞灰资源化利用等新技术，提前布局未来业务机遇，抢占市场先机，从而持续占据行业优势地位。

B、提升研发设施设备水平，改善研发条件

技术研发实力强弱是决定企业核心竞争力的关键要素，公司自成立以来，一直将研发创新作为公司持续发展的重要战略方向。公司现有研发团队具备优秀的技术实力和丰富的行业经验，随着经营规模的扩大和研发项目的需求增长，研发团队的人员规模也相应增长。然而，公司目前存在研发实验场地不足等问题，研

发设施已无法满足公司新技术、新产品开发以及技术迭代需求。因此，公司亟需改善研发实验条件，提升研发设施装备水平，为研发人员提供优质的科研环境，全方位提升研发创新能力。本项目通过升级建设研发中心，引进先进的研发与检测设备，改善研发中心的软硬件环境，以增强飞灰资源化利用等技术的研发能力，加速研发课题的转化效率。本项目建设将增强公司整体研发水平，促进公司业务的持续稳健发展。

②可行性

A、丰富的外部资源

公司经过不懈努力，凭借优良的产品品质和服务质量，树立了良好的品牌形象，积累了大批优质、长期合作的客户，包括中国光大集团股份公司、浙能锦江环境控股有限公司（BWM.SG）、深圳能源环保股份有限公司、中节能环保科技有限公司、旺能环境股份有限公司（002034.SZ）、圣元环保股份有限公司（300867.SZ）、重庆三峰环境集团股份有限公司（601827.SH）、盈峰环境科技集团股份有限公司（000967.SZ）等知名企业，向这些优质客户提供产品和服务不但使公司迅速扩大销售规模，同时公司可以及时了解和掌握行业的技术更新和产品革新信息，把握客户对于新技术、新产品的需求，提前进行产品技术开发，保持自身的行业竞争力。

同时，公司与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、嘉兴同济环境研究院和中国环境科学研究院达成深度合作，整合环境治理研究的优势资源，联合开展飞灰螯合剂配方、垃圾焚烧飞灰安全性处置以及飞灰资源化利用等方向的研究，能较为准确的掌握行业发展动态、技术变革趋势。

B、丰富的技术积累与研发人才储备

公司坚持以技术创新为核心竞争力，自创立以来，始终高度重视对新产品、新技术、新工艺的研发投入，致力于走自主创新的发展道路，拥有较强的技术研发能力。截至 2023 年 6 月 30 日，公司合计拥有 149 项专利，其中发明专利 36 项。公司被认定为国家级专精特新“小巨人”企业、国家知识产权优势企业、江苏省民营科技企业；公司的“生活垃圾焚烧飞灰螯合剂稳定化处理技术”被纳入

国家生态环境科技成果转化综合服务平台第一批入库技术清单，产品“垃圾焚烧发电厂飞灰螯合剂”被认定为 2021 年度江苏省专精特新产品。自 2023 年起，公司加大了对飞灰资源化项目的研发投入，已建成了国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线并成功运行，实现了飞灰资源化的技术突破。

公司自成立以来，一直充分重视技术研发团队的建设，深知人才的培养与引进是公司技术研发得以持续的根本保证。同时，公司还建立了完善的培训平台，在科学理论的指导下，结合实践操作，培养符合公司发展需要的技术人才、打造出一支能适应产业形势变化、技术过硬、经验丰富、实战能力优秀的管理团队和研发团队，为本项目的顺利实施提供人才保障。

C、完善的研发管理制度和流程

公司拥有化学品技术中心和设备与信息技术中心两个研发部门，各研发部门独立运转并相互协作，相互配合共同完成公司的研发项目及目标。公司高度重视研发工作，建立了完善的研发管理制度和流程。研发管理制度对部门职责、研发项目的实施与管理、实验室及设备管理、知识产权保护与保密措施等内容进行了详细规定，不断改进公司研发路径，推动公司研发项目高效运作。同时，公司根据外部市场环境、内部技术储备以及下游客户的需求等客观情况适时地调整或优化现有的研发资源配置，不断梳理并优化研发流程体系，确保研发项目务实、高效。

综上所述，公司具备完善的研发管理制度和流程，能够有效规范公司各研发项目，化解和规避研发风险，稳定研发人才队伍，且有利于提高公司产品和技术研发的效率和效果，为本项目的顺利实施提供了基本的制度和流程保障。

（2）综合运营服务信息化建设项目

发行人拟进行综合运营服务信息化建设项目，在南通市通州区利用总部大楼建设项目的第 6 层建设信息化中心，建筑面积 2,200.00 平方米。同时，公司对各地飞灰处理综合运营服务项目现场的设备进行功能升级，采购电动叉车、安装叉车液压电子秤、叉车信息化终端，配备现场数据采集仪、手持数据终端、视觉识别摄像头等。通过综合运营服务信息化建设项目，公司将加快信息共享和决策能

力，全面提升飞灰处理综合运营服务的质量、信息化水平、运营现场的管理及内控规范。

①必要性

A、增强运营服务信息化水平，提高运营服务管理能力

公司目前大力发展飞灰处理综合运营服务，为客户提供一站式的飞灰无害化处理，主要负责为垃圾焚烧发电厂进行飞灰螯合固化处理及其相关的运营与维护管理服务，确保飞灰的处理符合环保标准及要求。

随着人民群众对垃圾处理持续关注以及政策的不断加严，飞灰处理标准不断规范，危废处理的市场普及率及运营服务渗透率将逐渐提高。因此，公司需要进一步加强服务能力，借助信息化中心管理系统和各地运营项目现场的信息化建设，以优质的服务为客户解决问题，更快响应客户需求，树立良好的品牌形象，提高市场竞争力，进一步扩大业务规模。

本项目将在总部大楼内设立信息化中心，并对飞灰处理综合运营服务项目现场进行信息化升级改造。一方面，公司将在整体服务上不断提高信息化水平，为客户提供更有效更全面的运营服务。公司对各地运营项目现场的设备进行功能升级，如采用电动叉车、安装叉车液压电子秤、叉车信息化终端，配备现场数据采集仪、手持数据终端、视觉识别摄像头等，使项目运营现场更加安全、高效；对运营台账的完善、飞灰螯合数据的登记、现场的卫生、设备的维护保养等综合方面进行全方位提升，增强运营现场的信息化水平。另一方面，公司通过建立信息化中心，购置终端物联系统和现场管理系统，精准快速地掌握运营项目现场的实际情况，能够对客户提出的问题做出专业、及时、满意的反馈，积极响应客户的实时需求，提高运营服务管理水平。

因此，本项目的实施对于全面提升公司飞灰处理综合运营服务的质量、信息化水平、运营现场的管理及内控规范具有重要意义。

B、把握行业发展机遇，提高公司盈利能力

在垃圾焚烧发电厂有意委托外部运营商对飞灰进行处置或综合利用的背景下，为了满足市场需求，公司需要设立一体化的信息中心，促进市场信息整合，

加快业务决策的制定与执行，并培养高水平的管理人才团队。公司将通过本项目的建设连接总部与各地运营项目现场，提高运营服务质量，加快信息共享及数据处理能力，能够大幅提高运营管理服务效率，有利于公司进一步扩大服务规模，更好的落实战略发展方向。因此，本项目能有效降低运营服务成本，增强企业盈利能力。

②可行性

A、优秀的运营管理制度

公司致力于成为一流的环境治理综合企业，以“持续高效飞灰处置运营管理+飞灰资源化利用”为战略发展规划，因此发行人非常注重日常的经营管理。公司拥有完善的内部管理制度，在飞灰处理综合运营服务方面，对工作前人员检查、工作前设备检查、飞灰螯合处理、飞灰螯合物暂存和转运等各个环节均有服务规范。

本项目是公司对飞灰处理综合运营服务业务的扩展和信息化升级，现有的运营服务经验和管理制度能够成功复制到该项目的建设和运营中，降低项目风险，为该项目的实施提供有力的保障。

B、积累丰富的服务案例

作为国内危废处理行业的优秀企业，公司始终坚持以客户需求为中心，以客户满意度为宗旨，凭借完善的运营管理服务、卓越的产品质量，在飞灰处理行业积累了一定的品牌形象，具有广泛而且稳定的客户群体。公司的主要客户包括中国光大集团股份公司、浙能锦江环境控股有限公司（BWM.SG）、深圳能源环保股份有限公司、中节能环境科技有限公司、旺能环境股份有限公司（002034.SZ）、圣元环保股份有限公司（300867.SZ）、重庆三峰环境集团股份有限公司（601827.SH）、盈峰环境科技集团股份有限公司（000967.SZ）等大型能源集团、上市公司和国有企业。

本项目将完善公司信息化建设，加大公司运营服务项目的布局力度，有利于公司在市场开拓上更贴近客户，运营管理上更及时、便利。

（3）总部大楼建设项目

发行人拟在南通市通州区新建总部大楼，公司已取得编号为“苏（2020）通州区不动产权第 0031821 号”的土地使用权，面积 31,123.00 平方米，工业用途。本项目总体规划建设集展示中心、办公、信息化和研发等功能于一体的综合大楼，建筑面积 22,250.00 平方米，本项目利用面积 15,650.00 平方米。综合大楼地上 9 层，地下 1 层，其中地下层为车库，首层为大厅及展厅，2-5 层为员工办公区域及会议室，6 层为信息化中心，7-8 层为研发中心，9 层为行政办公区域。通过新建总部大楼，公司将满足快速增长的业务规模和员工的办公需求，增强部门之间的协同效应，提高运营管理效率，降低办公租赁成本。

①必要性

A、提高经营管理效率，降低公司经营管理成本

本项目拟建设集展示中心、办公、信息化和研发等功能于一体的现代化综合性大楼，未来可满足公司快速增长的业务规模以及员工的办公需求。总部大楼的建设有助于营造办公区域的秩序感与舒适感，提高员工的自律性，同时有效促进员工之间的交流，建立融洽的办公室人际关系，有助于调动员工的工作积极性，增强部门之间的协同效应。本项目建成后，公司将实现集中办公，使工作秩序井然，体现出规范、高效的工作状态，有效解决协同管理问题，在加强原有业务能力的同时，提高工作效率，降低经营管理成本。

B、创造良好的办公环境，增强人才吸引力

公司长期以来一直把人才队伍建设作为公司战略发展的重点，不断培养和引进优秀的技术人才，确保技术水平的先进性和持续性，保证公司能灵活应对市场变化，抓住市场机会。总部大楼的建设将创造良好舒适的办公环境，增强公司对人才的吸引力。

C、有利于客户对公司的了解，增强公司的形象和品牌效应

目前，由于场地限制等原因，公司缺乏具有企业特色、功能齐全的产品展示区，公司优质的产品和服务无法充分展示，无法给予客户直观的感受。总部大楼建成后，公司将缓解办公压力，拥有更加丰富的功能分区，配置专门展示公司优势产品、服务、文化和实力的区域，以视觉形象与展品统一输出公司形象，再通

过视频讲解能够帮助客户更好地了解公司。因此，总部大楼的展示中心有利于增强公司的形象和品牌效应。

②可行性

A、项目已有完整的规划设计方案

总部大楼地上 9 层，地下 1 层，其中地下层为车库，首层为大厅及展厅，将展示公司特色产品和服务；2-5 层为员工办公区域及会议室，6 层为信息化中心，7-8 层为研发中心，9 层为行政办公区域。公司充分考虑未来的战略定位、发展总纲和规划目标，结合实际情况，编制了完整的规划设计方案，为项目的实施奠定了基础。

B、项目建设内容不涉及房地产业务

公司已取得不动产权证书，购置土地用于自建总部大楼。总部大楼各区域规划合理、功能明确，均为公司自身员工使用。本项目建设内容不属于住宅、商业地产等房地产开发行为，不涉及房地产业务，具有可行性。

（4）募投项目进度

发行人本次募投项目中，研发中心建设项目与综合运营服务信息化建设项目均依托于总部大楼建设项目。公司已取得编号为“苏（2020）通州区不动产权第 0031821 号”的土地使用权，面积 31,123.00 平方米，工业用途，并在该土地上建设总部大楼。截至 2023 年 12 月 31 日，总部大楼建设项目的主体建筑已完成建设施工，正在进行楼面与地面的装饰工程。

（5）募投项目预计效益的合理性

发行人募投项目包括研发中心建设项目、综合运营服务信息化建设项目以及总部大楼建设项目，上述项目均与公司日常生产经营及后续发展息息相关，符合公司发展战略。上述项目的顺利实施有利于提高研发水平以及项目实施过程中的规范性，提高公司核心竞争力。发行人本次募投项目虽然没有预计效益，但从长远来看符合成本效益原则。具体说明如下：

研发中心建设项目可以改善公司的研发条件，升级研发设施和设备，为飞灰

处理新药剂、新技术、新方向的研发提供有力支持，使得公司能够根据政策导向和行业需要，保持技术领先，增强核心竞争力。

综合运营服务信息化建设项目主要提升公司飞灰处理综合运营服务的服务质量和信息化水平。随着居民生活水平的提高，国家对飞灰无害化处理的要求也将趋严，日趋严格的管理要求对飞灰处理的信息化水平提出了更高要求，推动信息化水平提升有助于促进处理过程中的数据记录及数据对比，提升飞灰处理效率。在上述发展趋势下，随着飞灰处理综合运营服务细分市场的不断发展，以及进入者的不断增加，能够为客户提供及时、可靠的处理数据，并快速实现处理处置全流程跟踪的企业将更具竞争力。2020年至2023年公司飞灰处理综合运营服务的客户家数分别为44家、93家、108家和119家，2020年至2023年度的年均复合增长率39.33%。在公司飞灰处理综合运营服务客户越来越多的背景下，信息化的建设能够帮助公司及时获取项目各地的运营数据和客户需求，加快信息共享和决策能力，提高管理能力和服务效率，有利于公司进一步扩大服务规模。

总部大楼建设项目公司新建集展示中心、办公、信息化和研发等功能于一体的综合大楼，可以满足公司快速增长的业务规模和员工的办公需求，增强部门之间的协同效应，提高运营管理效率，降低办公租赁成本。

综上，本次募投项目的实施将为发行人主营业务的发展提供支持，并保障公司未来经营战略的顺利实施，符合公司的经营发展需求。

3、未来是否存在变更募投项目风险

发行人本次募投项目研发中心建设项目、综合运营服务信息化建设项目和总部大楼建设项目，均与公司主营业务发展息息相关，能够支持公司业务发展，具备必要性及可行性。本次募投项目的实施将为发行人主营业务的发展提供支持，并保障公司未来经营战略的顺利实施，符合公司的经营发展需求。

目前，发行人不存在变更募投项目的计划及安排。未来发行人如果因为业务发展重心的变化导致募投项目不再适用，公司会及时召开董事会、股东大会审议相关事项，依法进行信息披露。同时，基于谨慎性，发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“三、其他风险”中补充披露了以下内容：

“（四）募投项目变更风险

基于对飞灰治理细分行业的前瞻性判断，自 2023 年起公司逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一。同时，发行人所处行业受国家产业政策、行业发展趋势、市场环境的影响较大，发行人根据行业态势与政策导向有可能会调整自身经营发展的业务重心。基于业务战略的调整，为适应公司新的发展需要，发行人本次募投项目可能存在变更风险。”

4、相关项目对发行人未来业务成长和提升竞争力的作用

相关项目对发行人未来业务成长和提升竞争力的作用详见本题回复之“一、发行人说明”之“（五）结合发行人本次募投项目未用于产能扩张的原因，进一步分析发行人相关募投项目的必要性及可行性、项目进度、预计效益的合理性，未来是否存在变更募投项目风险，相关项目对发行人未来业务成长和提升竞争力的作用。”之“2、发行人相关募投项目的必要性及可行性、项目进度、预计效益的合理性”之“（4）募投项目预计效益的合理性”。

本次募投项目的实施将为发行人未来业务的成长提供支持，保障公司未来经营战略的顺利实施，有力地提升公司的竞争力，增强公司的持续经营能力。

（六）说明发行人无法统计期后在手订单情况的合理性、发行人 2023 年全年业绩预计情况并分析业绩波动原因，并结合相关情况和前述分析，说明发行人是否具备成长性、是否符合创业板定位。

1、关于期后在手订单情况的合理性说明

在飞灰螯合剂销售与飞灰处理综合运营服务业务方面，发行人与客户签署的合同多为框架合同或确定服务期限的合同，该类合同约定了销售单价，未约定合同总金额，实际结算金额根据客户每月实际签收的飞灰螯合剂或者结算的飞灰螯合物进行确定。具体而言，飞灰产生量，系根据垃圾焚烧电厂实际焚烧垃圾的数量而波动变化的。对于垃圾焚烧发电厂而言，日常焚烧垃圾的数量也系实时波动的，主要受到垃圾收运数量、垃圾性质以及电厂整体经营策略等方面的影响。因飞灰的实际产生量在招投标时存在不确定性，因此垃圾焚烧发电厂在选择飞灰螯

合剂或者飞灰运营服务商时，与供应商签署的合同一般为一定期限内的框架合同，即约定了采购或运营服务的单价，未约定采购量或者运营服务量。

在飞灰螯合剂销售模式下，发行人与垃圾焚烧发电厂签署业务合同后，根据电厂要求进行发货，垃圾焚烧发电厂对实际收到的飞灰螯合剂进行签收，发行人在客户完成签收后即确认相应收入；在飞灰处理综合运营服务模式下，根据发行人与垃圾焚烧发电厂签署的业务合同，双方一般根据实际处理的飞灰螯合物（即经过无害化处理后的飞灰）的重量或者飞灰重量进行结算。具体而言，发行人项目团队长期在垃圾焚烧发电厂为客户实时进行飞灰螯合等工作内容，在完成螯合等服务内容后，于客户确认飞灰螯合物转运磅单时点收入确认，或者每月按照与客户确认的飞灰处理量作为收入暂估确认的时点，期后获取客户结算单进行最终确认。基于此，针对发行人飞灰螯合剂和飞灰处理综合运营服务业务，虽然存在合同正在执行中，但由于合同中未约定具体采购量或运营服务量，无法直接通过在执行合同估算可能产生的收入，故无法通过在手订单统计期后收入。

另一方面，针对飞灰螯合剂销售业务、飞灰处理综合运营服务业务，发行人分别统计了报告期各期发行人客户数量，以客户数量可以反映发行人业务规模的发展趋势，如下：

单位：家

客户数量	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
飞灰螯合剂销售业务客户数量	102	126	123	70
飞灰处理综合运营服务业务客户数量	100	108	93	44

经统计，截至 2023 年 6 月 30 日，发行人仍在服务的飞灰螯合剂销售业务的客户数量为 71 家，飞灰处理综合运营服务的客户数量为 77 家，且发行人后续仍在持续拓展新的客户。

总体而言，报告期各期发行人客户数量较为稳定，与收入变动趋势相匹配。

2、发行人 2023 年全年业绩预计情况并分析业绩波动原因

经发行人预计，2023 年发行人全年收入金额在 30,000 万元至 31,000 万元之间，净利润在 6,000 万元至 6,500 万元之间，扣除非经常性损益后的净利润在 5,000 万元至 5,500 万元之间。

2023 年发行人营业收入及净利润相对于 2022 年存在一定下滑，主要系发行人业务发展重心调整导致的，一方面因业务发展战略变化，发行人环境监测及治理设备当期营业收入下滑较多，另一方面，在飞灰治理领域，基于对行业发展的前瞻性判断，当期发行人集中资源发展飞灰资源化业务，导致原有的飞灰螯合相关收入也存在小幅下滑。具体而言，发行人 2023 年度环境监测及治理设备收入预计仅 500 万元，与 2022 年相比下降 90%以上；飞灰处理综合运营服务及飞灰螯合剂销售业务收入预计约 29,000-30,000 万元，与 2022 年相比下降幅度在 10%以内，但鉴于 2023 年飞灰螯合剂原材料下降等原因，发行人该类业务毛利率有所增长，预计小幅的收入下滑对该类业务的净利润影响较小。

3、发行人是否具备成长性、是否符合创业板定位

发行人业务具备成长性，符合创业板定位。在行业方面，飞灰治理作为危险废物治理的一环，与国民生计息息相关。受我国城镇化建设推动影响，城乡生活垃圾收运体系不断完善，垃圾清运量持续增长。鉴于国内各地区已逐步取消原生生活垃圾直接填埋的处置方式，而改以焚烧方式处置。受益于此，垃圾焚烧发电企业数量增长速度较快，而垃圾焚烧后产生的危险废物飞灰也随之增多。飞灰经飞灰螯合剂稳定固化后填埋处置的方式是当前飞灰无害化处理的主流方式。随着我国城市化进程发展和人民生活水平的不断提高，以及环境治理需求不断增长，飞灰治理的市场前景较为广阔。

在技术创新性方面，发行人当前阶段采用主流的“飞灰螯合稳定化-生活垃圾填埋场填埋”方式处置飞灰。在飞灰螯合方面，通过自主研发，公司已掌握了飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产以及飞灰处理综合运营服务三个方面的核心技术，并应用于主营业务中，为公司创造稳定的收入和利润。在资源化技术储备方面，随着发行人加大投入飞灰资源化业务，其“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”项目已完成技术路线的实验室验证阶段；根据技术路线，发行人已完成了相关设备的工艺设计图纸、设备图纸、电气图纸；截至目前，发行人已

建成国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线，并于 2023 年 12 月开始了中试生产线的运行，成功完成了飞灰处置并产出岩棉等副产品的全流程。该中试生产线的运行引起了多家能源集团客户的关注，目前已有多家客户前来发行人中试生产线现场进行参观考察。发行人已与多家客户进入了后续合作的谈判阶段，发行人计划与客户尽快确定合作方案，签订示范项目合同，并尽快推动飞灰资源化协同制棉产线建成投产。根据发行人测算，飞灰资源化项目的效益规模将远远超过当前主流的飞灰整合的处理方式，随着发行人飞灰资源化的产业应用项目逐步落地，后续发行人业绩成长性预计较强。

在经营模式创新性方面，在飞灰处理行业，过去普遍是由垃圾焚烧发电企业购买飞灰整合剂后自行使用药剂进行飞灰无害化处理。该模式下，由于企业存在缺乏专用高自动化设备、专业操作人员以及专业人员指导和技术支持等问题，往往会出现药剂投放比例、飞灰整合时长、工艺水添加量等方面操作不当的情形，导致飞灰整合效果不佳甚至不满足整合固化物填埋标准需要二次整合的情形，这一方面增加了飞灰处理成本，另一方面也导致环境污染风险相对更高。公司自 2017 年起创新性地开展飞灰处理综合运营服务，为垃圾焚烧发电企业提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰整合剂供应，飞灰整合固化操作，飞灰整合设备的改造与日常维护，飞灰整合物的管理、转运及填埋等各环节的工作，大大提升了飞灰无害化处理的效率，同时也降低了客户的处理成本和潜在的环保风险。飞灰处理综合运营服务满足了垃圾焚烧发电企业对飞灰处理的需求，在行业内得到了较好的推广和应用。发行人也因此获得了更多的飞灰处理综合运营服务订单，扩大了营收规模，并与下游客户建立了更长期、稳定的合作关系。

作为环境治理行业的高新技术企业，受益于国家对环保的重视以及相关扶持政策，公司业绩成长较为明显。2020 年至 2022 年及 2023 年 1-6 月，公司营业收入分别为 22,102.63 万元、31,069.67 万元、38,788.14 万元和 16,172.49 万元，2020-2022 年度的年均复合增长率为 32.47%；2020 年至 2022 年及 2023 年 1-6 月，公司净利润分别为 1,519.26 万元、4,532.55 万元、6,337.48 万元和 3,235.46 万元，2020-2022 年度的年均复合增长率为 104.24%。在客户数量方面，发行人飞灰整合剂销售的客户数量由 2020 年的 70 家增长至 2022 年的 126 家，飞灰处理综合运营服务的客户数量由 2020 年的 44 家增长至 2022 年的 108 家。

综上所述，发行人主营业务具备成长性，预计飞灰螯合剂销售、飞灰处理综合运营服务等业务将持续为公司贡献较为稳定的收入和净利润，支撑公司业绩增长。同时，随着发行人飞灰资源化业务地逐步落地，其将构成发行人业绩增长新的支撑点。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构履行了如下核查程序：

1、获取并查阅了与垃圾焚烧发电行业相关的国家政策及研究报告、《城乡建设统计年鉴》《生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南》与《2022 年生活垃圾焚烧发电行业绿色发展水平评估报告》等行业资料与公开数据，了解了垃圾焚烧发电行业的发展趋势；

2、查阅了飞灰螯合剂行业相关研究报告及主要垃圾焚烧发电厂飞灰治理相关公开招投标信息，进一步了解了细分行业市场空间、行业竞争状况；

3、获取并查阅了发行人重大客户的相关合同；

4、获取了飞灰螯合剂销售业务、飞灰处理综合运营服务业务对应的报告期客户数量、客户收入明细，分析各期客户的延续情况；

5、实地参观了发行人飞灰资源化项目的中试生产线，与发行人管理层进行沟通交流，了解发行人飞灰治理细分市场的发展规划、客户拓展情况及策略；取得发行人飞灰资源化相关的市场调研文件；

6、获取并查阅了发行人相关技术资料、专利证书、荣誉证书等，了解公司核心竞争力；

7、访谈了发行人研发负责人和生产负责人，了解发行人的生产模式、生产流程，了解发行人所需生产技术是否为行业通用技术，是否形成进入壁垒，其他领域企业具备该技术的情况，及进入该领域的可能性；

8、获取并查阅了发行人飞灰螯合剂生产建设相关的环评文件、备案文件，

查看了发行人液体与固体飞灰螯合剂的生产线；

9、访谈了公司管理层，了解公司针对液体飞灰螯合剂产能利用率较高拟采取的应对措施、本次募投项目未涉及产能扩产的原因以及募投项目的进展；

10、获取并查阅了发行人募投项目的可行性研究报告；

11、获取了发行人 2023 年全年业绩预计情况，了解发行人的业务发展、创新模式、技术储备等情况，进一步分析业绩波动原因及发行人是否符合创业板定位。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人已说明使用 2021、2022 年累计服务家数计算市场占有率的合理性，并根据发行人飞灰处理量占市场整体飞灰处理量情况概算发行人市场占有率；发行人已结合市场整体飞灰处理量、处理单价等说明飞灰处理市场的总体规模，发行人所处行业的市场空间较为广阔。

2、发行人已结合垃圾焚烧发电行业发展、飞灰螯合剂市场参与主体、飞灰螯合剂市场竞争情况及变化趋势、发行人产品生产难度及可替代性情况、发行人未服务垃圾焚烧厂客户的拓展情况、相关客户现有飞灰处理方式及供应商情况等，说明自身未来业务发展驱动因素；发行人结合行业市场空间、行业竞争状况、发行人拓展业务的难易程度等，对自身业务成长性进行说明。发行人作为飞灰治理细分领域的主要厂商之一，其竞争优势涵盖飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产、全链条飞灰处理综合运用服务等各方面，被竞争对手替代的风险较低。同时，随着发行人飞灰资源化业务的顺利开展，其后续主营业务具备成长性。

3、结合与电厂合同签订方式、招投标项目的具体方式、合作方式、电厂飞灰螯合剂供应商或运营服务供应商家数以及发行人与相关客户期后续约情况，发行人已说明服务期间发行人为独家供应、电厂一般不具备自主生产飞灰螯合剂产品能力，发行人与电厂客户的合作具备较好的稳定性，但 2023 年起发行人重点投入飞灰资源化，业务转型带来发展重心的转移，飞灰螯合剂销售与飞灰处理综

合运营服务的客户短期内存在一定的流失风险；发行人的核心竞争力体现在其技术优势、市场优势、运营服务能力、飞灰资源化研发方面的技术优势及资金优势。

4、发行人已说明飞灰螯合剂产线历次扩产时间、产能增加情况、报告期末的产能情况；结合预计未来飞灰螯合剂需求量变化趋势等，发行人已说明针对液体飞灰螯合剂产能利用率较高拟采取的应对措施与本次募投项目未涉及产能扩产的原因；发行人未来的销售具备增长空间。

5、结合本次募投项目未用于产能扩张的原因，发行人已进一步分析相关募投项目的必要性及可行性，说明项目进度，从长远来看本次募投项目符合成本效益原则；发行人目前不存在变更募投项目的计划及安排，但发行人根据行业态势与政策导向有可能会调整自身经营发展的业务重心，基于业务战略的调整，为适应公司新的发展需要，发行人本次募投项目可能存在变更风险；相关募投项目对发行人未来业务成长提供支持，能够提升竞争力。

6、发行人已结合业务情况对在手订单情况进行说明，具有合理性；发行人已对 2023 年全年业绩进行预计并分析业绩波动原因；发行人具备成长性，符合创业板定位。

（三）申报会计师质控部门的核查意见

申报会计师质量控制人员认为：项目组已遵循客观谨慎、勤勉尽责的原则，按照《中国注册会计师审计准则》《深圳证券交易所创业板股票首次公开发行上市审核问答》要求对公司“1.关于成长性”涉及的相关核查事项，发表的核查结论实施了相应的复核程序，相关结论具备充分、客观的证据予以支持，结论清晰、准确。

2.关于创新性

申请文件及问询回复显示：

（1）飞灰螯合稳定化处理方式为行业内主流处理方式，因技术原理类似，属于行业通用技术。但因各家飞灰螯合剂配方、飞灰螯合剂生产工艺等均存在差异，所以在技术方面亦存在差别。

（2）“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”、“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”研发总预算分别为 1,180 万元、550 万元。其中，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”2020 年至 2022 年分别投入 171.53 万元、325.18 万元、656.20 万元，“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”在 2022 年一次性投入 499.19 万元后完成。

（3）2022 年研发费用中物料消耗金额增长了 177.05 万元，主要系“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”2022 年覆盖的样本项目增加至 63 个（2020 年和 2021 年分别为 13 个和 29 个），“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”研制了 50 余种具有长期稳定性的新型多组分飞灰螯合剂配方并进行了超过 200 次中试试验，因此物料消耗较大。

（4）报告期内，发行人参与研发项目的非研发人员数量分别为 0 人、2 人、42 人、38 人，主要系 2022 年“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”样本项目数量增多，需要 36 名运营项目的现场员工协助进行该项目的研发工作所致，具有合理性和必要性。

（5）报告期各期末，发行人研发人员数量分别为 52 人、60 人、66 人和 59 人，整体呈上升趋势。截至 2023 年 10 月末，发行人研发人员数量已上升至 86 人，系因拓展飞灰资源化业务，发行人期后新增了部分研发人员。

请发行人：

（1）结合飞灰螯合剂产品生产过程（原料简单混配/是否涉及化学反应生产）、工艺难度，行业内飞灰螯合剂产品是否具备同质性、配方是否相似，发行人螯合剂产品配方、生产技术与行业技术差异情况，进一步说明发行人产品配方和生产

技术等核心技术的技术难度、竞争对手跟进或绕开相关技术的可能性、是否具有技术壁垒。

(2) 详细说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的立项时间、研发周期、具体研发内容、技术路线、最终研发成果的具体体现、相关成果如何运用于其他项目、研发必要性、对发行人创新性的影响等，并说明相关项目认定为研发活动而非生产活动的依据及合理性，两项研发项目研发投入金额较大且集中于 2022 年投入的合理性。

(3) 说明 2020 年至 2023 年发行人飞灰处理综合运营服务项目总数量，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”样本选取标准、报告期内样本项目情况及地域分布、样本覆盖项目数量、占比，样本选取地域和数量与飞灰处理综合运营服务项目发展的匹配性，相关样本是否具备代表性、相关样本数据成果能否用于其他项目。

(4) 结合研发阶段，说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”项目各期物料费波动原因，2020 年至 2023 年各期研发项目中承担现场采样工作的专职和兼职人员构成、数量及波动原因，兼职研发人员的本职工作，兼职研发人员的本职工作及研发工作的工时占比，相关工时划分依据及其准确性。

(5) 分别说明专职、兼职研发人员平均年度薪酬情况、时薪情况及变动原因，说明人均薪酬与同行业可比公司是否存在显著差异。

(6) 说明报告期后发行人研发人员数量大幅上升的原因及合理性，与研发项目的匹配性，对发行人期后研发费用的影响。

(7) 逐条对照《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》要求，说明发行人研发投入归集准确性，相关内控制度情况及有效性。

(8) 并结合发行人核心技术的先进性及发行人竞争优势、发行人创新性的具体体现，研发投入归集的准确性等，说明发行人是否符合创业板定位。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并请：

(1) 说明对发行人研发项目开展情况的核查方式、核查结论，研发项目相

关费用归集准确性采取的核查方式、核查结论。

(2) 说明针对参与研发工作的非研发人员所记录工时真实性、准确性所采取的核查措施，相关工时确认依据及其可验证性。

(3) 逐条对照《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》的核查要求，说明中介机构核查情况并发表明确意见。

请中介机构质控、内核部门发表意见。

回复：

一、发行人说明

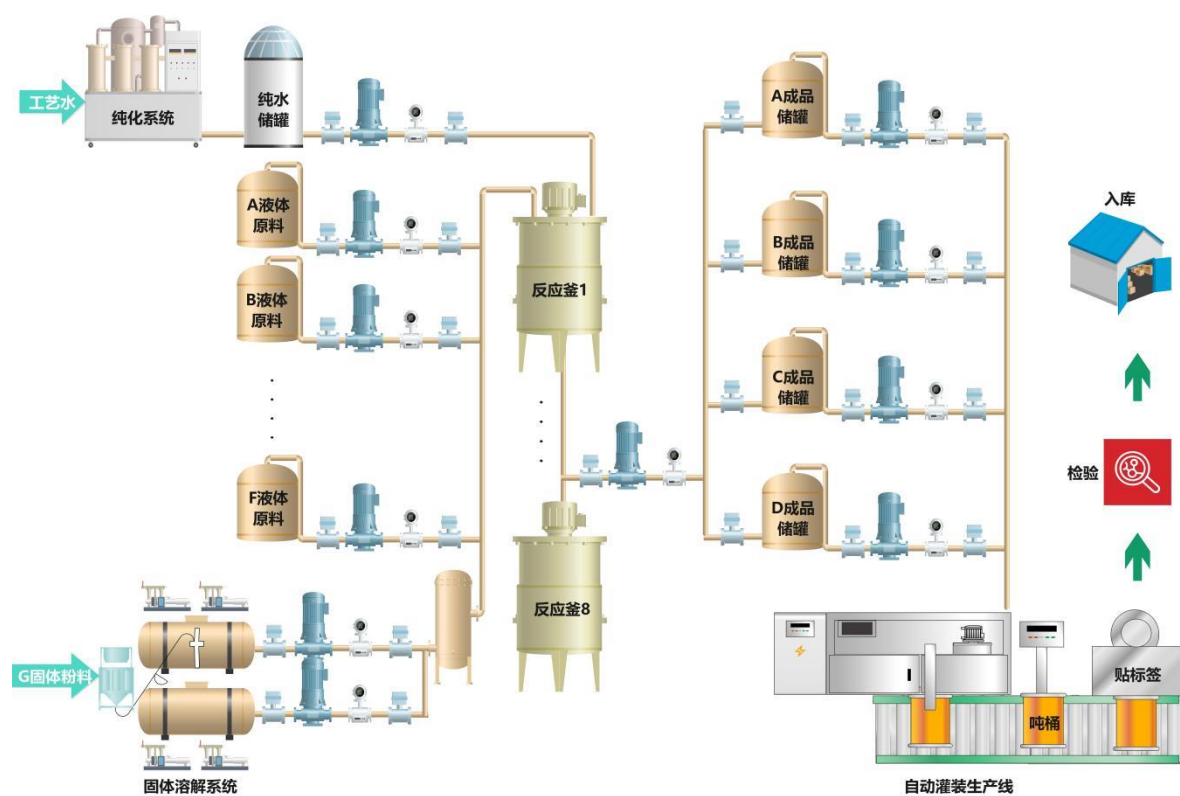
(一) 结合飞灰螯合剂产品生产过程（原料简单混配/是否涉及化学反应生产）、工艺难度，行业内飞灰螯合剂产品是否具备同质性、配方是否相似，发行人螯合剂产品配方、生产技术与行业技术差异情况，进一步说明发行人产品配方和生产技术等核心技术的技术难度、竞争对手跟进或绕开相关技术的可能性、是否具有技术壁垒。

1、飞灰螯合剂产品生产过程、工艺难度

发行人飞灰螯合剂包括液体飞灰螯合剂和固体飞灰螯合剂，其生产主要由子公司乐尔科技负责。

液体飞灰螯合剂的生产流程具体为：各药剂主料和辅料输送至储罐中存储，通过自动化生产线的控制系统将各原料按事先设定好的配方成分及比例输入反应釜中，充分溶解混合后再输送到成品储罐中，最后通过灌装系统定量装入吨桶（每一桶飞灰螯合剂的标准重量为1吨），经检验合格后入库。

液体飞灰螯合剂的生产不涉及化学反应，但生产过程不是原料的简单混配，涉及到原料按配方比例的精准投放以及大规模、高标准、自动化的技术工艺。



液体飞灰螯合剂的工艺流程图

固体飞灰螯合剂的生产流程具体为：固体药剂的主料和辅料按设定的配方自动定量地投入均混装置，充分接触且均匀混合后，定量下料、称重、包装，标准为 25 公斤/袋，经检验合格后入库。

固体飞灰螯合剂的生产是原料的定比混配，不涉及化学反应。



固体飞灰螯合剂的工艺流程图

发行人飞灰螯合剂的生产具备一定的工艺难度，主要体现在其生产的规模化、标准化、自动化，能够有效提升产品的品质和稳定性。发行人自主研发了与飞灰螯合剂生产相关的各类专利技术和非专利技术，具体情况如下：

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
1	一种飞灰螯合剂配制管道节流装置	发明专利	该装置保障药剂原料能够以设定的比例释放，实现定比释放混合，提高混合效率和质量。其比例的设定准确，适应能力强。	适用于飞灰螯合剂的生产 and 飞灰螯合运营现场中连续大流量的药剂自动配制，在流量存在波动时，能够按设定的比例准确配制。	自主研发
2	一种飞灰螯合剂制备设备	实用新型专利	该设备通过向上提料的螺旋叶，螺旋叶上套接输料筒，转杆上设置对罐体内的原料进行混合的搅拌结构，可以提高对原料的搅拌效果。	应用在公司飞灰螯合剂生产线，使生产过程中药剂原料的混合搅拌更加均匀充分，使用方便。	自主研发

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
	备	利			
3	一种飞灰螯合剂制备防溢流装置	实用新型专利	该装置通过压力作用将飞灰螯合剂收集在阀板和筒体之间的空腔内，待罐体内的压力下降时，在弹簧的作用下，将阀板向上推回，从而将溢流的飞灰螯合剂送回罐体内，从而起到防溢流的作用。	适用于飞灰螯合剂的生产 and 飞灰螯合运营现场的药剂制备，在自动化控制故障的情况下，实现防溢流功能，避免飞灰螯合剂溢流造成污染和浪费。	自主研发
4	一种飞灰螯合剂运输容器	实用新型专利	该容器通过缓冲结构避免罐体炸裂，便于飞灰螯合剂的运输使用。	提供一种更安全的飞灰螯合剂的运输容器。	自主研发
5	螯合剂生产固体溶解系统	非专利技术	该系统采用大容积溶解罐、进料预溶解、分段循环溶解等设计，具有固体溶解量大、溶解彻底、溶解效率高等优势。	应用在公司飞灰螯合剂生产中，将单批次固体原料的溶解能力从 4 吨提升至 25 吨。解决了固体原料大批量溶解难、溶解不充分，底部堆积的问题。	自主研发
6	螯合剂生产工艺水纯化系统	非专利技术	该系统对生产飞灰螯合剂使用的工艺水进行纯化，去除工艺水中的颗粒物、硬度和金属阳离子。同时对纯化后，系统产生的浓水进行回收使用。可以降低生产过程中有效成分的损耗，提高飞灰螯合剂的纯度和品质稳定性，减少因工艺水中的杂质产生螯合絮状物的问题。	应用在公司飞灰螯合剂生产中，具备 400 吨/天的纯化工艺水供应能力和 250 吨纯化工艺水储存能力，可应对供水故障时的生产运行。同时该系统实现浓水回收循环使用，减少排放风险。采用纯化后的工艺水提高和稳定了飞灰螯合剂的产品品质。	自主研发

2、行业内飞灰螯合剂产品是否具备同质性、配方是否相似

飞灰螯合剂主要有无机类和有机类两大类。无机类飞灰螯合剂包括 NaS、磷酸盐和亚铁盐等，但是螯合后的固化物对 pH 的稳定性较差，不能满足安全填埋的标准。因此，目前行业内使用较多的是有机类飞灰螯合剂，主要是巯基化合物，市场上应用最广泛的是 DTC 类螯合剂和 TMT 螯合剂。

（1）DTC 类螯合剂

DTC 是二硫代氨基甲酸盐及其衍生物的总称，其中与重金属离子结合的是巯基官能团，由于 2 个支链上烃基官能团不同，又含有多种衍生物。小分子 DTC 衍生物一般称为螯合剂，作为水溶液使用，通常用作水处理剂、飞灰螯合剂；高分子 DTC 衍生物则称为螯合树脂，不溶于水或难溶于水，一般用于重金属的回收。

DTC 类螯合剂的种类有多种，主要成分分别有二甲基二硫代氨基甲酸钠、二乙基二硫代氨基甲酸钠（乙硫氮）、乙基黄原酸钠、二丁基二硫代磷酸胺（丁基黄药）、二丙基二硫代磷酸胺、哌嗪 DTC 等多种，其中发行人的飞灰螯合剂的主料是二甲基二硫代氨基甲酸钠或哌嗪 DTC。

（2）TMT 螯合剂

相对 DTC 类螯合剂，TMT（三巯基均三嗪三钠盐，或三聚硫氰酸三钠盐）螯合剂发现较晚，在欧美、日本等国家使用较多。TMT 能在不同 pH 下与重金属离子形成不同的络合物，并且其毒性较小，是一种环境友好型螯合剂。

综上所述，飞灰螯合剂产品存在多种不同种类，就功能原理而言，其原理主要系通过飞灰螯合剂中的官能团与飞灰中的重金属离子相结合，从而形成稳定态物质，原理具有一定的同质性或相似性；从配方及螯合效果而言，不同企业的配方则存在较大差异，包括主料或辅料均存在差异，螯合效果及稳定性也存在不同，因此不同企业的配方差异相对较大。

3、发行人螯合剂产品配方、生产技术与行业技术差异情况

（1）发行人飞灰螯合剂产品配方的情况说明

目前飞灰治理行业对于飞灰螯合剂产品配方并未有统一标准，唯一的评判指标是：飞灰在经过飞灰螯合剂处理后形成的螯合固化物能够满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的规定条件才可进入生活垃圾填埋场填埋处置。行业参与者对于产品配方均严格保密，发行人无法获取其他竞争对手的配方并进行差异比较。综合来看，发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，其产品或服务具备一定的竞争优势，具体如下：

在飞灰治理行业发展初期，发行人通过自主研发的飞灰螯合剂配方在市场开拓方面取得了先发优势。发行人早在 2014 年便着手进行飞灰螯合剂的深度研发及实验。2016 年 10 月，国家住建部、发改委、环境保护部与国土资源部联合颁布《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》，强调了加强飞灰污染防治的相关措施，并提出需要严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。国家法规层面的监管，促使飞灰无害化处理的市场需求大幅增加。发行人抓住了该市场机遇，推出了自主研发的飞灰螯合剂配方形成的产品，并在各大垃圾焚烧发电企业招标选择飞灰螯合剂供应商时，通过产品良好的螯合效果，获取了较多的业务订单，取得了先发优势，为公司后续数年的高速发展和较高的市场占有率奠定了基础。

随后，公司仍在持续进行飞灰螯合剂的研发投入，优化现有药剂配方并不断创新，保证了公司营业规模的持续扩大。

由于飞灰形成的过程机理较为复杂，受不同地区、不同季节的垃圾组成以及垃圾焚烧发电厂不同的焚烧工艺和烟气处理工艺等因素影响，飞灰的成分性质变化较大。因此，为确保飞灰经处理后形成的螯合固化物持续符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关规定，针对不同的垃圾焚烧发电厂，公司需要选择合适的飞灰螯合剂配方进行飞灰无害化处理，这样既能保证螯合效果，又能提高螯合效率、合理控制环保成本。依托于大量飞灰螯合剂销售和飞灰处理综合运营服务项目的业务经验，公司掌握了全国各地区生活垃圾焚烧发电厂的垃圾焚烧工艺、烟气处理工艺、垃圾焚烧飞灰的性质构成等数据，通过定期对全国各地生活垃圾焚烧发电厂的飞灰性质进行检测，发行人构建了一个垃圾焚烧飞灰的数据库，并且持续更新。发行人根据掌握的垃圾焚烧飞灰数据库和市场反馈，一方面可以不断改良公司产品，对飞灰螯合剂配方进行优化迭代；另一方面，在面对新客户的招标、试样环节时，可以根据不同的垃圾焚烧飞灰性质和飞灰处理需求，选择合适的药剂配方及使用比例，以满足客户需求和环保规定，进而获取新订单。

发行人自主研发的飞灰螯合剂配方，历经多年的市场验证，在螯合效果、质量稳定性等方面得到了客户的一致认可，为公司飞灰无害化处理市场的开拓作出

了巨大的贡献，并助力公司在该细分领域保持了较高的市场占有率。

依托公司在飞灰治理领域积累的核心技术、持续投入研发以及产品的更新优化，发行人飞灰螯合剂产品具有螯合产物无害化、作用环境要求低、螯合产物长期稳定等优势，对飞灰中的重金属污染物可实现有效地稳定化，产品竞争力较强，具体说明如下：

产品竞争优势	具体说明
能与飞灰中不同的重金属螯合，使用范围广、螯合效果好	发行人飞灰螯合剂能有效去除飞灰中的重金属和二噁英，对飞灰中的主要重金属 Pb、Cd、Zn 和 Cr 的捕集效果都在 95%以上，远高于无机药剂 Na ₂ S 和石灰，二噁英去除后浓度低于 3μgTEQ/Kg
飞灰螯合剂作用环境要求低，适用于不同的温度环境、pH 值	飞灰螯合剂有效捕集重金属通常需要碱性环境，pH 值至少在 7 以上，发行人飞灰螯合剂在 6-14 的 pH 值范围内都能表现出很好的螯合效果；温度适应范围为 0-80℃，可满足大部分电厂的作业环境需求，且不受重金属离子浓度高低及络合物的影响
螯合产物长期稳定，满足生活垃圾填埋场的填埋标准	飞灰螯合物在进入垃圾填埋场最终填埋前，在自然条件下放置，容易受到紫外线照射，进入填埋场后处于厌氧环境，所处温度较高，上述环境因素均可能对飞灰螯合物的稳定性造成影响。基于此，在不同放置条件（室温下、紫外线照射、35℃）下螯合后飞灰中重金属的浸出情况至关重要。发行人飞灰螯合剂通过稳定的配位螯合、架桥、网捕、压缩双电层等反应，形成的飞灰螯合物可以在填埋场环境中长时间保持稳定，同时能够有效拓宽飞灰中主要重金属 Pb 和 Cd 达到填埋标准的 pH 值的范围，使得稳定化产物在环境 pH 值改变的情况下能长期稳定存在，二次污染的潜在威胁大大降低
不加或少加水泥，减少填埋处置时占用的土地	发行人飞灰螯合剂在与飞灰充分反应后，生成稳定螯合产物，无重金属渗出等二次污染风险，因此无需加入水泥，相较于传统水泥固化法或其他螯合剂产品有效减少增容，降低购入水泥和运输产物的成本
操作方便，安全无毒	发行人飞灰螯合剂对人体无毒害，无刺激性气味，对环境无污染，安全环保
成本低廉	发行人飞灰螯合剂的螯合容量、去除率较传统产品有显著的提高，在较低浓度下即可达到较好的螯合效果；同时减少了水泥的使用，进一步降低成本；螯合产物安全，符合卫生填埋要求，相较于进入危废填埋场填埋，大大降低了处理成本

发行人自主研发的飞灰螯合剂配方，历经多年的市场验证，在螯合效果、质量稳定性等方面得到了客户的广泛认可。以下列示部分垃圾焚烧发电厂飞灰螯合物的检测结果：

检测项目	垃圾电厂名称	样品日期 (2020年)	样品名称	检测结果	中华人民共和国国家标准《GB16889-2008》	单位
铅	桂林市深能环保有限公司	5月份	飞灰	18.2	0.25	mg/L
			螯合固化物	ND		
		12月份	飞灰	2.34		
			螯合固化物	ND		
铅	郑州东兴环保能源有限公司	1月份	飞灰	12.3	0.25	mg/L
			螯合固化物	<0.06		
		6月份	飞灰	3.16		
			螯合固化物	0.13		
铅	淄博绿能环保能源有限公司	1月份	飞灰	12.4	0.25	mg/L
			螯合固化物	ND		
		6月份	飞灰	4.54		
			螯合固化物	0.03		

注：上表中 ND 即 not detected，代表未检出。

通过上述对不同区域、不同时间、不同垃圾焚烧电厂飞灰及飞灰螯合物的检测结果比较可知：①同一地域、同一时间，发行人飞灰螯合剂对不同垃圾焚烧发电厂飞灰的处理效果均良好，对飞灰中重金属具有非常强的抗波动性的能力，并能使其达到相应国家标准；②对于同一垃圾焚烧电厂，尽管在不同时间段内飞灰中铅出现较大的波动，但发行人飞灰螯合剂始终具有非常强的抗波动性，能稳定化处理飞灰并使其达到相应国家标准。

综上所述，发行人飞灰螯合剂的配方具备核心技术与竞争力，具备技术难度。

（2）飞灰螯合剂生产技术

在飞灰螯合剂的生产方面，发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，基于多年技术研发、产品生产及项目运营过程中的反复磨合及验证，在飞灰螯合剂生产方面已形成了一定的标准化、自动化以及规模化竞争优势。

在生产技术上，发行人通过自主研发掌握了相关专利技术和非专利技术，如

一种飞灰螯合剂配制管道节流装置、一种飞灰螯合剂制备设备、螯合剂生产工艺水纯化系统等，提升了飞灰螯合剂的生产效率，提高了飞灰螯合剂的产品质量和效果。公司自主研发的与飞灰螯合剂生产相关的各类专利技术和非专利技术具体如下：

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
1	一种飞灰螯合剂配制管道节流装置	发明专利	该装置保障药剂原料能够以设定的比例释放，实现定比例释放混合，提高混合效率和质量。其比例的设定准确，适应能力强。	适用于飞灰螯合剂的生产和飞灰螯合运营现场中连续大流量的药剂自动配制，在流量存在波动时，能够按设定的比例准确配制。	自主研发
2	一种飞灰螯合剂制备设备	实用新型专利	该设备通过向上提料的螺旋叶，螺旋叶上套接输料筒，转杆上设置对罐体内的原料进行混合的搅拌结构，可以提高对原料的搅拌效果。	应用在公司飞灰螯合剂生产线，使生产过程中药剂原料的混合搅拌更加均匀充分，使用方便。	自主研发
3	一种飞灰螯合剂制备防溢流装置	实用新型专利	该装置通过压力作用将飞灰螯合剂收集在阀板和筒体之间的空腔内，待罐体内的压力下降时，在弹簧的作用下，将阀板向上推回，从而将溢流的飞灰螯合剂送回罐体内，从而起到防溢流的作用。	适用于飞灰螯合剂的生产和飞灰螯合运营现场的药剂制备，在自动化控制故障的情况下，实现防溢流功能，避免飞灰螯合剂溢流造成污染和浪费。	自主研发
4	一种飞灰螯合剂运输容器	实用新型专利	该容器通过缓冲结构避免罐体炸裂，便于飞灰螯合剂的运输使用。	提供一种更安全的飞灰螯合剂的运输容器。	自主研发
5	螯合剂生产	非专利技术	该系统采用大容积	应用在公司飞灰	自主

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
	固体溶解系统		溶解罐、进料预溶解、分段循环溶解等设计，具有固体溶解量大、溶解彻底、溶解效率高等优势。	螯合剂生产中，将单批次固体原料的溶解能力从 4 吨提升至 25 吨。解决了固体原料大批量溶解难、溶解不充分，底部堆积的问题。	研发
6	螯合剂生产工艺水纯化系统	非专利技术	该系统对生产飞灰螯合剂使用的工艺水进行纯化，去除工艺水中的颗粒物、硬度和金属阳离子。同时对纯化后，系统产生的浓水进行回收使用。可以降低生产过程中有效成分的损耗，提高飞灰螯合剂的纯度和品质稳定性，减少因工艺水中的杂质产生螯合絮状物的问题。	应用在公司飞灰螯合剂生产中，具备 400 吨/天的纯化工艺水供应能力和 250 吨纯化工艺水储存能力，可应对供水故障时的生产运行。同时该系统实现浓水回收循环使用，减少排放风险。采用纯化后的工艺水提高和稳定了飞灰螯合剂的产品品质。	自主研发

4、竞争对手跟进或绕开相关技术的可能性

飞灰作为生活垃圾焚烧后产生的危险废物，根据环保相关的法律法规规定必须得到妥善处置，以避免污染环境、危害人们的身体健康。在飞灰螯合处理过程中，飞灰螯合剂的适配性、高效、稳定的质量以及运营服务的专业性至关重要，决定了飞灰处理的效果、效率与合规性。

飞灰螯合处理的基本原理较为清晰，短期来看，部分竞争对手存在跟进或绕开发行人飞灰螯合技术，并取得部分业务订单的可能性。但从长期来看，飞灰治理过程是连续不间断的，且对产品或服务的质量要求极高，一旦发生飞灰治理不合格的情形，则可能引发重大的环保问题。因此，从长期来看，随着环保监管力度趋严，市场上最终留存的产品或服务提供商，均系深耕该细分领域并持续不断投入研发的企业。具体说明如下：

(1) 飞灰螯合剂的适配性与质量

垃圾焚烧飞灰形成的过程机理较为复杂，受不同地区、不同季节的垃圾组成以及垃圾焚烧发电厂不同的焚烧工艺和烟气处理工艺等因素影响，飞灰的成分性质变化较大。针对不同性质的飞灰，需要科学地选择飞灰螯合剂的配方，以达到无害化处理的结果。

发行人作为国内较早从事飞灰治理行业的产品与服务提供商，凭借多年的项目实施经验以及持续不断的投入研发，已构建了一个全国各地区、不同垃圾焚烧装置、不同服务模式飞灰性质及飞灰螯合剂对不同飞灰的螯合效果的数据库。该数据库的建立，对发行人飞灰处理领域业务的长期、健康发展具有深远意义，包括：①该数据库使得发行人掌握了全国各地区飞灰构成和性质数据，以及不同型号的飞灰螯合剂的螯合效果，在开拓新客户时能快速为客户提供适合其飞灰处理的螯合剂产品；②通过对多地区、多项目、多时间段的中试验证，发行人掌握了大量的实验数据，有利于进一步对飞灰螯合剂配方进行优化迭代的研发工作，提升产品品质；③在发行人探索飞灰资源化利用处置方面，该数据库有利于发行人根据不同地区、不同性质的飞灰构成针对性地研发飞灰资源化利用的处置技术路线和处置设备，推进飞灰资源化利用项目的落地。

对于行业内从事飞灰处理的企业而言，如不了解或难以持续了解拟处理飞灰的性质，使得飞灰螯合剂与飞灰的适配性不高，则可能导致飞灰螯合剂无法对飞灰中的重金属等其他有害物质进行有效的螯合，飞灰处理结果不满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的规定条件，容易造成环境污染风险与飞灰再次螯合处理的成本支出。

同时，持续的研发投入对行业内企业保证自身核心竞争力较为重要，如没有

大量的项目经验与飞灰样本数据，竞争对手较难对飞灰螯合剂的配方进行改良与优化，在产品质量、成本控制等方面会存在劣势，无法保证持续的市场竞争力。

（2）运营服务的专业性

随着人们的物质生活日益丰富，垃圾产生量逐渐增加，垃圾焚烧发电厂的飞灰产生量逐渐增加。飞灰作为危险废物，如无法得到妥善处理，对环境的影响较大。在下游垃圾焚烧发电厂自行或委派劳务人员使用药剂进行飞灰无害化处理的情形下，由于存在缺乏高自动化设备、专业操作人员以及专业人员指导和技术支持等问题，往往会出现药剂投放比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等方面操作不当的情形，导致飞灰螯合效果不佳甚至不满足螯合固化物填埋标准需要二次螯合的情形，这不仅增加了飞灰处理成本，而且也导致环境污染风险相对更高。

飞灰处理现场的运行参数，包括药剂投放比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等，以及对现场螯合设备及系统的维护和改造升级、飞灰螯合物的管理、转运和填埋等工作，各个环节有不同专业领域的技术要求，业务链条的延长意味着飞灰无害化处理的供应商需具备较高的专业性，以保证飞灰处理结果满足环保要求。

发行人提供的飞灰处理综合运营服务，具备较高的专业性，能够帮助客户提高项目运行的质量和效率，保证每日的飞灰处理安全合规，且有真实准确的运营信息记录，运营现场工作管理方面更加规范与科学，在提升飞灰无害化处理效率的同时降低了客户的潜在风险。如果环保服务企业缺少项目经验和服务能力，容易出现飞灰处理不当或处理能力低于预期的情况，可能存在一定的环境污染风险。

综上所述，短期来看，部分竞争对手存在跟进或绕开发行人飞灰螯合技术，并取得部分业务订单的可能性；但从长期来看，随着环保监管力度趋严，市场上最终留存的产品或服务提供商，系深耕该细分领域并持续不断投入研发，具备较强竞争力的企业。

5、发行人具有较强的技术壁垒与服务壁垒

发行人具有较强的技术壁垒与服务壁垒。具体说明如下：

（1）技术壁垒

在技术壁垒方面，针对飞灰螯合稳定化处理方式，其难点主要在于飞灰螯合剂的适配性与运营服务的专业性方面，具体而言，在于选择合适的飞灰螯合剂配方，并在处理过程中合理地调整飞灰处理现场的运行参数，包括药剂投放比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等；同时还涉及对现场螯合设备及系统的维护和改造升级、飞灰螯合物的管理、转运和填埋等工作。飞灰螯合处理的各个环节有不同专业领域的技术要求，业务链条的延长就意味着飞灰无害化处理的供应商需具备较高的专业性。

在飞灰螯合处理方面，发行人自主研发的飞灰螯合剂配方，历经多年的市场验证，在螯合效果、质量稳定性等方面得到了客户的一致认可，为公司飞灰无害化处理市场的开拓作出了巨大的贡献，并助力公司在该细分领域获取了较高的市场占有率。同时，为保持发行人在飞灰处理领域的核心竞争力，发行人自主研发了与飞灰螯合处理技术和飞灰螯合设备等相关的各类专利技术和非专利技术，提升了发行人对客户飞灰处理综合运营服务的服务质量，提高了飞灰处理综合运营服务的效率。详见本题回复之“一、发行人说明”之“（一）结合飞灰螯合剂产品生产过程（原料简单混配/是否涉及化学反应生产）、工艺难度，行业内飞灰螯合剂产品是否具备同质性、配方是否相似，发行人螯合剂产品配方、生产技术与行业技术差异情况，进一步说明发行人产品配方和生产技术等核心技术的技术难度、竞争对手跟进或绕开相关技术的可能性、是否具有技术壁垒。”之“3、发行人螯合剂产品配方、生产技术与行业技术差异情况”。

在飞灰资源化业务方面，其技术壁垒及资金壁垒相对飞灰螯合处理而言更高，拥有技术优势及资金优势的飞灰治理企业拥有明显的竞争优势。针对飞灰资源化研发，一方面，由于国内飞灰资源化仍处于探索阶段，资源化研发过程至少包含原理设计及验证、工艺与设备图纸设计、试验线建设以及试验开展等阶段，这对企业的技术水平提出了较高的要求，不仅包括各类基础理论知识，还包括飞灰资源化设备的设计、生产与安装调试；另一方面，飞灰资源化研发过程需要大量研发人员持续投入研发，同时在试验过程中需要建设整套飞灰资源化设备，这对企业的资金实力也提出了较高的要求。综合而言，飞灰资源化对企业的技术实力、资金实力均提出了较高的要求。

发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，基于对行业发展的前瞻性判断，经多年持续经营发展，已经积累了丰富的技术储备和资金实力；同时，在飞灰资源化设备的设计与制造领域，鉴于发行人在环境治理及监测业务中积累了大型设备设计、制造及调试经验等，在飞灰资源化设备的设计、生产及安装调试方面，发行人进展极为顺利，目前已初步确定技术路线并建设完成了国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线，这也使得发行人在飞灰资源化业务方面，相对于其他同行业公司具备较强的竞争优势。

随着发行人持续不断投入研发，对飞灰螯合剂配方不断迭代，同时发行人投入大量资源发展飞灰资源化业务，其竞争优势预计具有可持续性。

（2）服务壁垒

发行人属于危险废物治理行业，服务的客户主要是需要处理飞灰的垃圾焚烧发电厂。运营项目中，由于生活垃圾的组成成分、垃圾焚烧发电厂的焚烧工艺和烟气处理工艺等影响因素的不同，飞灰的性质也会发生变化，即飞灰中重金属的种类与含量不同。因此需要飞灰处理服务的提供商能够根据实际情况科学地选择飞灰螯合剂的配方，合理地调整飞灰处理现场的运行参数，保证飞灰处理结果满足环保要求。

同时，随着人们的物质生活日益丰富，垃圾产生量逐渐增加，垃圾焚烧发电厂的飞灰产生量逐渐增加，为了提高项目运行的质量和效率，保证每日的飞灰处理安全合规，且有真实准确的运营信息记录，运营现场的工作需要标准化设计和科学管理。因此，如果环保服务企业缺少项目经验和技术支持，容易出现飞灰处理不当或处理能力低于预期的情况，可能存在一定的环境污染风险，构成了运营服务能力的壁垒。

公司是国内较早从事飞灰螯合剂的研发、生产和销售及提供飞灰处理综合运营服务的高新技术企业。经过多年生产经营及持续投入研发，公司获得了较多的专业资质或奖项。在飞灰处理综合运营服务方面，发行人需要为客户提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等。发行人提供的飞灰处理综合运营服务能够有效地解决客户痛点，在提升飞灰无害化处理效率的同时降低了客户的处理成本和潜在的环保风险，具备较强的创新性和显著的竞争优势。

综上所述，发行人在飞灰治理细分领域具有较强的技术壁垒与服务壁垒。

（二）详细说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的立项时间、研发周期、具体研发内容、技术路线、最终研发成果的具体体现、相关成果如何运用于其他项目、研发必要性、对发行人创新性的影响等，并说明相关项目认定为研发活动而非生产活动的依据及合理性，两项研发项目研发投入金额较大且集中于 2022 年投入的合理性。

1、“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的相关情况

（1）“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”

①立项时间

该项目系报告期内每年持续进行的研发项目，最早立项时间为 2019 年 12 月并于 2020 年 1 月正式开始实施，随后每年度 12 月对当年项目实施情况汇总、结项并对次年该项目重新立项。

②研发周期

该项目自 2020 年 1 月开始实施，截至本回复出具之日仍持续进行中。

③具体研发内容及技术路线

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的研发背景是垃圾焚烧飞灰形成的过程机理较为复杂，受不同地区、不同季节的垃圾组成以及垃圾焚烧发电厂不同的焚烧工艺和烟气处理工艺等因素影响，飞灰的成分性质变化较大。针对不同

性质的飞灰，需要科学地选择飞灰螯合剂的配方，以达到无害化处理的结果。同时，针对发行人已投入研发的飞灰资源化利用处置方面的技术与后续落地应用，亦需要获取大量不同地区、不同电厂飞灰的成分、性质等方面的数据，才能针对性地提出适用于不同飞灰的资源化利用技术与处置方式，更好地实现对飞灰的资源化利用。

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的主要研发内容系根据发行人已有客户（即垃圾焚烧发电厂）的地域分布情况、垃圾焚烧装置类别（如炉排炉、流化床等）、提供服务模式（飞灰螯合剂销售业务或飞灰处理综合运营业务）等因素每年选取具有代表性的样本项目，进行垃圾焚烧飞灰和螯合固化物的取样、分析各地区飞灰构成和性质的不同，并使用发行人的飞灰螯合剂在不同地区的垃圾焚烧发电厂进行现场试验，通过现场试验验证发行人飞灰螯合剂对不同飞灰的螯合效果。

该项目的研发内容及具体研发工作如下：

序号	研发内容	具体研发工作
1	查询文献，寻找目前各地不同生活垃圾焚烧发电厂的原灰性质数据，进行初步分析。	国内外文献查阅、数据收集和分析等工作。
2	选取全国各地区的生活垃圾焚烧发电厂作为样本项目，收集样本项目在不同时期产生的飞灰和螯合固化物样品；收集样本项目的焚烧炉型、在不同时期焚烧处理的垃圾组分以及烟气净化处理工艺参数等数据。	1、针对样本项目中的飞灰螯合剂销售项目，由研发员工到项目现场进行样本项目的焚烧工艺数据收集及飞灰和固化物样品的取样、收集和寄送工作。 2、针对样本项目中的飞灰处理综合运营服务项目，委托项目现场提供运营服务的人员协助进行飞灰和固化物样品的取样、收集和寄送工作。 3、取样需要按照规定的取样流程和取样要求，每日按固定取样时间间隔进行原灰、固化物取样，每周将每日原灰、固化物样本按照规定流程分别进行充分混合后形成每周原灰、固化物混样并标注详细信息，妥善保管；定期将样本寄送到公司总部进行后续的检测、分析等工作。
3	对原灰及固化物样本进行浸出分析实	对收集到的飞灰和固化物样本，分项目

序号	研发内容	具体研发工作
	验，实际检测各地不同生活垃圾焚烧发电厂的原灰性质，及螯合剂对不同飞灰的螯合效果。	进行检验，并汇总检验结果进行分析。
4	不定期进行工厂中试，实验验证飞灰螯合剂对各地不同生活垃圾焚烧发电厂的飞灰的螯合效果。	不定期选取项目进行飞灰螯合剂产品的中试实验，对实验形成的固化物进行取样，并将样本进行检验，汇总检验结果进行分析。
5	每年末，形成当年的研发项目总结报告。	每年末，根据当年研发情况、样本检验和分析数据汇总形成研发项目总结报告。

该项目主要研发内容不涉及技术路线。

④最终研发成果的具体体现、如何运用于其他项目及研发必要性

该项目的最终研发成果，系发行人持续获取了全国各地区、不同垃圾焚烧装置、不同服务模式下飞灰性质及飞灰螯合剂对不同飞灰的螯合效果的数据，掌握了飞灰性质波动的规律以及其对飞灰螯合剂螯合处理效果的影响，构建了一个与垃圾焚烧飞灰及飞灰螯合剂螯合固化效果相关的数据库。

该数据库包含了全国各地区、不同垃圾焚烧发电厂、不同时间段的飞灰构成及飞灰螯合固化物的检测数据，主要以检测飞灰及飞灰螯合固化物中包含的 12 种重金属指标为主。以下为部分样本项目的飞灰及飞灰固化物的构成数据：

单位：mg/L

项目名称	样品信息	总铬 (t-cr)	铍 (be)	钡 (ba)	铜 (cu)	锌 (zn)	镍 (ni)	铅 (pb)	镉 (cd)	铬(六价) (Cr6+)	砷 (as)	硒 (se)	汞 (hg)	含水率
A 垃圾焚烧发电厂	2022 年 1 月第一周原灰	0.57	0.0058	1.526	14.11	21.28	0.16	3.72	0.21	0.307	0.1051	0.0594	0.0024	2.28
	2022 年 1 月第一周固化物	0.17	0.0039	0.732	5.3	6.39	0.09	0.14	0.128	0.068	0.042	0.037	0.001	17.67
	2022 年 1 月第二周原灰	0.53	0.0046	1.851	9.6	29.29	0.23	3.43	0.262	0.299	0.1678	0.058	0.0033	1.82
	2022 年 1 月第二周固化物	0.16	0.0031	0.375	4.43	1.16	0.06	0.08	0.127	0.055	0.0377	0.0364	0.0015	21.03

项目名称	样品信息	总铬 (t-cr)	铍 (be)	钡 (ba)	铜 (cu)	锌 (zn)	镍 (ni)	铅 (pb)	镉 (cd)	铬(六价) (Cr6+)	砷 (as)	硒 (se)	汞 (hg)	含水率
	2022 年 1 月第三周原灰	0.48	0.004	1.715	17.11	24.87	0.17	4.02	0.258	0.293	0.1066	0.0589	0.0018	1.36
	2022 年 1 月第三周固化物	0.24	0.0037	0.81	5.91	3.86	0.07	0.2	0.137	0.03	0.0688	0.0273	0.001	17.84
	2022 年 1 月第四周原灰	0.48	0.0054	1.277	17.52	27.13	0.29	4.91	0.219	0.177	0.175	0.0581	0.0041	1.59
	2022 年 1 月第四周固化物	0.14	0.0033	1.048	4.14	3.78	0.12	0.19	0.104	0.048	0.0664	0.0255	0.0011	19.1
B 垃圾焚烧发电厂	2023 年 5 月第一周原灰	0.26	0.0236	1.45	11.66	21.71	0.2	3.83	0.546	0.405	0.2991	0.0748	0.0228	2.67
	2023 年 5 月第一周固化物	0.16	0.0089	0.449	1.27	8.63	0.03	0.62	0.165	0.084	0.6074	0.0393	0.0011	17.21
	2023 年 5 月第二周原灰	0.31	0.0149	1.775	7.39	24.43	0.15	2.74	0.339	0.278	0.1347	0.0474	0.0158	2.14
	2023 年 5 月第二周固化物	0.11	0.0081	0.146	3.61	6.33	0.04	ND	0.166	0.207	0.6063	0.0415	ND	19.1
	2023 年 5 月第三周原灰	0.29	0.0101	2.459	7.53	21.1	0.2	3.25	0.437	0.254	0.2213	0.0905	0.0176	1.81
	2023 年 5 月第三周固化物	0.15	0.0088	0.448	4.36	2.27	0.06	0.61	0.186	0.07	0.6104	0.0431	0.0012	17.24
	2023 年 5 月第四周原灰	0.38	0.0173	1.518	9.11	24.56	0.27	3.41	0.26	0.537	0.215	0.0759	0.005	1.83
	2023 年 5 月第四周固化物	0.02	0.0097	0.649	1.86	9.64	0.06	0.24	0.176	0.08	0.6198	0.0361	0.0011	18.88

该数据库的建立，对发行人飞灰处理领域业务的长期、健康发展具有深远意义，在以下方面均得到了实际应用，包括：

A、现有业务开展

由于飞灰形成的过程机理较为复杂，受不同地区、不同季节的垃圾组成以及垃圾焚烧发电厂不同的焚烧工艺和烟气处理工艺等因素影响，飞灰的成分性质变化较大。因此，为确保飞灰经处理后形成的螯合固化物持续符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关规定，针对不同的垃圾焚烧发电厂，需要选择合适的飞灰螯合剂配方进行飞灰无害化处理，这样既能保证螯合效果，又能提高螯合效率、合理控制环保成本。

针对同一个垃圾焚烧发电厂，其垃圾焚烧飞灰会随着垃圾组成不同、季节不同等因素导致飞灰性质发生变化。在现有客户业务开展过程中，发行人需要及时跟踪垃圾焚烧飞灰的性质变化情况并相应调整飞灰螯合剂的使用量、使用时间等。发行人通过“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”构建的数据库，使得发行人能定期通过不同地区的样本项目获取各地区飞灰性质的实时变化情况，进而推断现有客户的飞灰性质是否可能发生改变、是否需要调整飞灰螯合剂的使用参数。

例如通过“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”，发行人收集到了某一段时间浙江省某样本项目 A 客户的原灰样本和固化物样本，发行人检测到飞灰中非金属含量硒元素有升高趋势，故在该地区的其他项目上发行人会进一步扩大检测范围并考虑是否需要调整飞灰螯合剂的用量、使用方法等。

B、新客户开拓

针对不同垃圾焚烧发电厂，其垃圾焚烧飞灰的构成、性质均有所不同。在开拓新客户过程中，通常都有试样环节，即垃圾焚烧发电厂会提供其飞灰样本，让供应商使用自身飞灰螯合剂进行螯合处理后对螯合效果进行对比。通过“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”构建的数据库，发行人能更快速、更有针对性地根据不同的垃圾焚烧飞灰性质和飞灰处理需求，选择合适的飞灰螯合剂产品及使用比例，以满足客户需求和环保规定，进而获取新订单。

通过“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的长期研究，发行人掌握到南部某地区的飞灰构成中存在重金属含量普遍较高的情况，故在该地区新客户试样环节中便能针对性地选择飞灰螯合剂产品以及确定药剂添加比例。

通过“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的长期研究，发行人根据不同类型焚烧炉产出的飞灰数据进行对比发现：炉排炉飞灰以氯盐和 CaCO_3 为主，外观主要呈灰白色；流化床飞灰以 SiO_2 、 MgO 、 Fe_2O_3 和氯盐(NaCl 、 KCl 、 CaCl_2) 为主，颜色偏深。相比较炉排炉飞灰重金属含量明显高于循环流化床炉型飞灰重金属含量，所以在药剂添加比例的选取上，炉排炉飞灰的药剂添加比例明显高于循环流化床飞灰。因此针对使用炉排炉焚烧方式的客户，发行人也能针对性地选择飞灰螯合剂产品及确定药剂添加比例。

C、新产品研发

通过“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的长期研究，发行人掌握了多地区、多项目、多时间段的飞灰性质构成数据和飞灰螯合效果数据，因此发行人能根据上述数据探索现有飞灰螯合剂产品优化迭代的方向，为飞灰螯合剂新产品的研发提供思路。

例如通过该研发项目获取的数据，发行人意识到目前市场上的飞灰螯合剂产品主要以二甲基二硫代氨基甲酸钠为主要原材料，而该类型飞灰螯合剂对飞灰构成中某些重金属含量较高的飞灰的螯合效果有限，使得药剂添加比例需要加大，故发行人试图研发新型飞灰螯合剂产品，进行了“含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目”，成功研发出了以哌嗪基为主要原材料的飞灰螯合剂新产品并实现了销售。

D、新业务拓展

在发行人探索飞灰资源化利用处置方面，该数据库有利于发行人根据不同地区、不同性质的飞灰构成针对性地研发飞灰资源化利用的处置技术路线和处置设备，推进飞灰资源化利用项目的落地。

通过该研发项目对全国各地不同的生活垃圾焚烧发电厂飞灰和飞灰固化物样品的检测分析，发行人充分掌握了国内各地区飞灰构成信息，对公司飞灰资源化设备和工艺的选型起到了关键性作用，包括水洗脱毒工艺设定、提取钠盐钾盐工艺、熔融段配料等等，对于后期飞灰资源化项目在全国各地的落地实施提供了坚实的数据基础。

综上所述，该项目具有研发成果，且相关研发成果对发行人现有业务开展、新客户开拓、新产品研发及新业务拓展等方面均有所贡献，因此该项目具有研发必要性。

(2) “具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”

①立项时间、具体研发内容、研发周期

该项目于 2021 年 12 月立项。

该项目的研发背景系目前主流的飞灰螯合剂配方均为有机物，有机物可能存在达到一定时长后分解的问题，这将会导致已被填埋的飞灰螯合固化物出现重金属渗出的风险。因此，发行人通过该研发项目，致力于研究在添加新的稳定剂的基础上对现有飞灰螯合剂配方进行调整，并通过多次试验以验证新的飞灰螯合剂配方具有长期、稳定的螯合效果。

由于该项目旨在研究飞灰螯合剂对飞灰螯合固化物长期稳定性的螯合效果，因此该项目分为第一阶段和第二阶段，在第一阶段该项目配制了具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂配方并进行了实验室小试、垃圾焚烧发电厂中试，在第二阶段该项目则将对第一阶段获取的飞灰螯合固化物进行长期跟踪检测，以验证相关配方的长期稳定性螯合效果。

该项目的研发内容及研发周期如下：

研发项目阶段	研发内容	研发工作	研发周期
第一阶段	配制不同配方的具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂试样	在现有飞灰螯合剂配方的基础上，添加不同种类、不同比例的无机盐，配置不同配方的具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂试样；	2022 年度
	实验室小试	对上述飞灰螯合剂试样进行实验室小试实验，检验螯合效果。	
	垃圾焚烧发电厂中试	用上述飞灰螯合剂试样在垃圾焚烧发电厂做中试实验，获取飞灰螯合固化物并进行检测，实际验证上述试样对不同地域、不同时期、不同炉型的垃圾焚烧发电厂产生的飞灰的螯合效果；	
第二阶段	持续跟踪检测	为验证无机盐的添加对飞灰螯合固化物的具有更强的长期稳定性，将上述试验获取的飞灰螯合固化物样本进行留存和长期跟踪检测，计划 1 年、3 年、5 年后对留存样品进行浸出分析，根据实验结果确定此次无机盐添加的长期稳定性效果。	2023 年至 2027 年

②技术路线

该研发项目的技术路线及实施情况如下：

A、通过大量的文献研究，初步选取了磷酸盐、硫化物作为无机盐添加

剂；

B、将上述无机盐分种类、分不同比例添加到发行人现有的若干种飞灰螯合剂配方中，分别制备了 121 种不同浓度梯度的具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂。然后，通过溶解性检验与不溶物含量测定等实验，评判新型多组分飞灰螯合剂配方的溶解效果，筛选出可以充分溶解混合的配比较方 55 种；

C、对 55 种不同配比的飞灰螯合剂试样进行实验室飞灰稳定化小试实验，测定每组原灰与飞灰固化物样品浸出液中重金属离子的浓度，计算稳定化比例和最终浸出浓度，从溶解效果和螯合效果等多维度数据分析，选择其中最佳的 20 种配方进行中试试验；

D、使用实验室小试中综合效果最佳的 20 种飞灰螯合剂试样在全国 29 家生活垃圾焚烧发电厂进行 246 次中试实验，针对不同地域、不同时期、不同炉型下产生的飞灰做了实际工业化应用的实验检测，检验具有长期稳定性的新型多组分飞灰螯合剂产品的使用效果，测试其溶解效果与螯合效果。结果显示，将无机盐与原组分配方进行混合而得的新型螯合剂的螯合效果较好，各项重金属指标均满足相关国家标准的规定。

E、为验证其长期稳定性，将中试试验后的飞灰固化物统一留存取样，进行长期跟踪检测，在 1 年、3 年、5 年后对留存样品进行浸出分析，根据实验结果确定无机盐添加的效果，验证添加无机盐后的螯合剂的长期稳定性效果。其中，2023 年 12 月，发行人已完成了对相关飞灰固化物留存样本 1 年后的跟踪检测，检测结果显示，相关留存样本 1 年后的各项重金属指标仍满足相关国家标准的规定，初步验证了该项目使用的添加了无机盐的新型飞灰螯合剂试样具有长期稳定性。

③最终研发成果的具体体现、相关成果如何运用于其他项目

“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”分为两阶段实施，其中第一阶段研发周期为 2022 年度，相关研发工作已完成；第二阶段研发周期为 2023 年至 2027 年，相关研发工作仍在进行中。

各阶段的研发成果列示如下：

研发项目阶段及研发周期	研发内容	研发工作	研发成果
第一阶段 2022 年度	配制不同配方的具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂试样	在现有飞灰螯合剂配方的基础上,添加不同种类、不同比例的无机盐,配置不同配方的具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂试样;	制备了 121 种不同浓度梯度的具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂,并根据溶解效果筛选出效果最佳的 55 种配方。
	实验室小试	对上述飞灰螯合剂试样进行实验室小试实验,检验螯合效果。	对 55 种配方进行实验室小试实验,综合考虑溶解效果和螯合效果筛选出效果最佳的 20 种配方。
	垃圾焚烧发电厂中试	用上述飞灰螯合剂试样在垃圾焚烧发电厂做中试实验,获取飞灰螯合固化物并进行检测,实际验证上述试样对不同地域、不同时期、不同炉型的垃圾焚烧发电厂产生的飞灰的螯合效果。	使用 20 种配方在全国 29 家生活垃圾焚烧发电厂进行 246 次中试实验,初步验证了上述配方的螯合有效性。
第二阶段 2023 年至 2027 年	持续跟踪检测	为验证无机盐的添加对飞灰螯合固化物的具有更强的长期稳定性,将上述试验获取的飞灰螯合固化物样本进行留存和长期跟踪检测,计划 1 年、3 年、5 年后对留存样品进行浸出分析,根据实验结果确定此次无机盐添加的长期稳定性效果。	已完成“1 年后”的跟踪检测。 2023 年 12 月,发行人已完成了对相关飞灰固化物留存样本 1 年后的跟踪检测,检测结果显示,相关留存样本 1 年后的各项重金属指标仍满足相关国家标准的规定,初步验证了该项目使用的添加了无机盐的新型飞灰螯合剂试样具有长期稳定性。

由于该研发项目旨在研发出具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂产品,其配方的长期稳定性必须得到较长时间的验证,第二阶段研发工作仍在进行中,尚需按计划在 2025 年、2027 年持续跟踪检测相关留存样本的螯合效果,故该项目的研发工作尚未结束,尚未得到最终研发成果。

若第二阶段研发工作顺利,发行人预计将根据相关留存样本的长期跟踪检测结果筛选出具有长期稳定性的、螯合效果符合相关国家标准的新型飞灰螯合剂配方,届时发行人将会使用相关配方开发新产品,生产并销售具有长期稳定性的飞灰螯合剂产品,实现公司业绩的稳定性增长。

④研发必要性

“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”系发行人的新型飞灰螯合剂产品研发项目。

发行人深耕飞灰处理领域，目前飞灰处理方式中“螯合+填埋”系主流处理方式，发行人的飞灰螯合剂产品亦是发行人的核心产品，故发行人每年均会对飞灰螯合剂产品的优化迭代持续进行研发投入。基于目前主流的飞灰螯合剂配方均为有机物，有机物可能存在达到一定时长后分解的问题，这将会导致已被填埋的飞灰螯合固化物出现重金属渗出的风险。因此，为了确保发行人业务的长期、健康发展、降低环保风险，发行人实施了该研发项目，致力于研究在添加新的稳定剂的基础上对现有飞灰螯合剂配方进行调整，并研制出具有长期稳定性的飞灰螯合剂产品。

目前该研发项目尚未完成，仍处于第二阶段的研究中。若该研发项目研发成功，则发行人将会使用相关配方开发新产品，生产并销售具有长期稳定性的飞灰螯合剂产品，为公司业绩创造新的增长点，故该研发项目具有必要性。

2、“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”对创新性的影响

发行人的创新性体现详见本题之“一、发行人说明”之“（八）并结合发行人核心技术的先进性及发行人竞争优势、发行人创新性的具体体现，研发投入归集的准确性等，说明发行人是否符合创业板定位”的相关内容。

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”对创新性的影响如下：

其一，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的实施，系发行人在飞灰处理领域为获得科学与技术新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）、工艺而持续进行的具有明确目标的研发活动，该研发项目本身便是发行人创新性的体现之一。

其二，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”实现了相关研发成果或预计将取得相应研发成果，“原灰

性质数据收集及药剂性能测试项目”的研发成果对发行人现有业务开展、新客户开拓、新产品开发及新业务飞灰资源化业务的开展都有较大的贡献，“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”预计也将形成新的飞灰螯合剂产品，上述研发成果都体现了发行人的创新性。

3、相关项目认定为研发活动而非生产活动的依据及合理性

发行人将“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”相关活动认定为研发活动而非生产活动的依据如下：

（1）相关项目符合研发活动认定的法律法规

①相关项目符合研发活动的定义

与研发活动的定义相关的法律法规具体规定如下：

制度文件	相关规定
《企业会计准则第6号——无形资产》（财会[2006]3号）	研究是指为获取并理解新的科学或技术知识而进行的独创性的有计划调查。开发是指在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等。
《高新技术企业认定管理工作指引》（国科发火〔2016〕195号）	研究开发活动是指，为获得科学与技术（不包括社会科学、艺术或人文学）新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）、工艺而持续进行的具有明确目标的活动。不包括企业对产品（服务）的常规性升级或对某项科研成果直接应用等活动（如直接采用新的材料、装置、产品、服务、工艺或知识等）。
《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税〔2015〕119号）	研发活动是指企业为获得科学与技术新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）、工艺而持续进行的具有明确目标的系统性活动。

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的研发成果系获取了全国各地区不同焚烧工艺、不同时期的飞灰性质波动的规律，以及其对飞灰螯合剂螯合处理效果的影响。“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”旨在研发具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂产品，上述项目致力于获取新知识或新产品开发，因此，相关活动认定研发活动符合《企业会计准则第6号——无形资产》《高新技术企业认定管理工作指引》和《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》等规定中对研发活动的认定。

②相关项目符合研发活动判断的要点和内涵

2023 年 7 月，国家税务总局所得税司、科技部政策法规与创新体系建设司联合发布了《研发费用加计扣除政策执行指引（2.0 版）》，对研发活动判断的基本要点及内涵进行了阐述，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的研发活动符合相关要求，具体对比如下：

要点		内涵	“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”	“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”
1	有明确创新目标	研发活动一般具有明确的创新目标，如获得新知识、新技术、新工艺、新材料、新产品、新标准等。	该研发项目在立项评审阶段已经明确研发目标，即通过对全国各地不同焚烧工艺的生活垃圾焚烧发电厂在不同时期产生的飞灰和螯合固化物进行收集和分析，得出飞灰性质波动的规律，以及其对飞灰螯合剂螯合处理效果的影响。 该研发项目有明确的创新目标；该活动属于探索以前未发现的现象、关系，研发成果不可预期，符合新知识、新技术、新标准的要求。	该研发项目在立项评审阶段已经明确研发目标，即研发出具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂配方。 该研发项目有明确的创新目标；该活动属于获得新知识、新技术、新产品。
2	有系统组织形式	研发活动以项目、课题等方式组织进行，围绕具体目标，有较为确定的人、财、物等支持，经过立项、实施、结题的组织过程，因此是有边界的和可度量的。	该研发活动以研发项目的组织形式进行，项目立项时即对研发目标、研发人员、经费预算等予以明确，项目具有规范的立项、实施、结项等流程，是有边界的和可度量的。	该研发活动以研发项目的组织形式进行，项目立项时即对研发目标、研发人员、经费预算等予以明确，项目具有规范的立项、实施、结项等流程，是有边界的和可度量的。
3	研发结果不确定	研发活动的结果是不能完全事先预期的，必	该研发项目旨在掌握飞灰性质波动的规律	该研发项目旨在研发具有长期稳定性的新

要点	内涵	“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”	“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”
定	须经过反复不断的试验、测试，具有较大的不确定性，存在失败的可能。	以及其对飞灰螯合剂螯合处理效果的影响，在研发立项时发行人无法获知不同垃圾焚烧电厂的垃圾焚烧飞灰的性质构成以及飞灰螯合固化物的螯合效果，必须通过该研发活动取得相关样本项目的垃圾焚烧飞灰样本和飞灰螯合固化物样本，并加以检测、试验、分析，研发结果具有较大的不确定性。	型飞灰螯合剂，在立项时发行人无法预期使用何种配方的飞灰螯合剂能达到具有长期稳定性的螯合效果，必须经过反复不断的试验、测试，研发结果具有较大的不确定性，若试验结果未能证实发行人该研发项目确定的飞灰螯合剂配方具有长期稳定性的螯合效果，则该研发项目存在失败的可能性。

综上，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”、“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”均具有明确创新目标、有系统组织形式、研发结果不确定，符合研发活动判断的要点和内涵。

（2）相关项目不符合生产活动的一般特征

生产活动系以盈利为目的进行的活动，一般而言会生产出能实现一定的经济效益的产出物。“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的研发活动中未产生能直接对外销售的产出物，不符合生产活动的一般特征。

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”在报告期内持续实施，主要是考虑到受不同地区、不同季节的垃圾组成以及垃圾焚烧发电厂不同的焚烧工艺和烟气处理工艺等因素影响，不同垃圾焚烧发电厂之间、甚至同一垃圾焚烧发电厂的不同时间段内垃圾焚烧飞灰的成分性质变化较大，因此发行人需要每年选取覆盖各地区、各服务模式的样本项目，持续、定期地进行垃圾焚烧飞灰及飞灰螯合固化物的取样及检测，进而掌握飞灰性质波动的规律以及其对飞灰螯合剂螯合处理效果的影响。该研发项目的研发成果，无法直接为发行人创造经济效益，但在发行人研发新型飞灰螯合剂产品、布局飞灰资源化业务等方面提供了全国各地区的

垃圾焚烧飞灰性质构成及飞灰螯合固化物的螯合效果数据，因此属于研发活动。

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”为发行人自发进行的研发活动，并非为客户服务的必要步骤，与发行人生产活动中的检测活动有着明显的区别。

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”与发行人的生产活动（包含飞灰螯合剂销售业务和飞灰处理综合运营服务业务）中涉及检测飞灰样本及飞灰螯合固化物样本的工作环节的区别如下：

生产活动中涉及飞灰及固化物检测的工作环节	主要工作内容	与“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的飞灰及固化物检测的区别
新客户试样环节	在新客户选择供应商的阶段，通常会有试样环节，即垃圾焚烧发电厂会向意向供应商提供该电厂多批次的垃圾焚烧飞灰样本，意向供应商通过飞灰样本检测、添加飞灰螯合剂进行螯合、检测飞灰螯合固化物等流程确定使用的飞灰螯合剂产品并向垃圾焚烧发电厂提供相应的螯合方案	在客户试样环节，发行人取得的飞灰系客户对所有意向供应商提供的，仅在招标、洽谈供应商阶段提供一次，发行人取得飞灰进行检测的主要目的是确定用以投标的飞灰螯合剂产品及药剂投加比，并需要向客户提供相关检测数据及螯合方案。 而“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”是发行人自行针对样本项目（已经是发行人签约客户）定期、持续地获取垃圾焚烧飞灰样本，发行人对飞灰进行检测的主要目的是掌握不同样本项目垃圾焚烧飞灰的构成数据及变化情况，相关检测结果不形成对发行人客户的交付物。
飞灰处理综合运营服务客户的定期检测飞灰螯合固化物环节	根据发行人与客户的约定，飞灰螯合固化物需定期进行检测（检测频率包括每天、每周或每月），只有当飞灰螯合固化物满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的相关生活垃圾飞灰填埋标准时才能予以填埋。	根据我国现行法律法规，飞灰螯合固化物必须满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的相关生活垃圾飞灰填埋标准时才能予以填埋，因此该定期检测是发行人针对每家飞灰处理综合运营服务客户都需要提供的服务内容，且相关检测

生产活动中涉及飞灰及固化物检测的工作环节	主要工作内容	与“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的飞灰及固化物检测的区别
		报告必须由具有相关资质并经发行人客户认可的检测单位出具。 而“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的飞灰螯合固化物检测仅针对发行人选为样本项目的项目执行，且相关检测结果系用于发行人掌握飞灰螯合剂对不同垃圾焚烧飞灰的螯合效果，多为发行人实验室自行检测，相关检测报告不提供给发行人客户。

综上所述，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的相关研发工作不符合生产活动的一般特征，以实质重于形式判断该活动属于研发活动，并非为客户服务的必要步骤。

（3）相关项目按照研发活动的流程执行

发行人建立了完善的内控体系，针对研发活动与生产活动，在工作流程、管理组织、工作成果、人员编制及费用归集等方面，存在明确差异，具体情况如下：

在工作流程方面，公司的研发活动流程通常包括项目立项、项目实施以及项目结项等主要环节，而公司生产活动流程则主要包括接受订单、制定生产计划、产品生产和质量检验等。

在管理组织方面，公司研发活动由研发部门进行管理，而生产活动由生产部门进行管理。

在工作成果方面，公司研发活动成果包括但不限于药剂配方、技术秘密、专利、软件著作权等，公司生产活动成果一般为根据客户、合同要求，生产相关产品并进行销售。

在人员编制方面，公司人员分工清晰，明确了研发部门及生产部门的组织架构及人员职责，对研发人员及生产人员进行界定和有效管理。

在费用归集方面，公司研发费用与生产成本能够独立、清晰地进行会计核算，对于研发部门日常研发活动，对每个项目进行立项，并按月统计各研发项目的工时。因研发而发生的材料领用、差旅费、交通费等均按研发项目进行归集。公司研发费用相关开支均与研发活动相关，有关内控健全、有效，研发活动的成本费用支出可以明确区分，不存在与生产活动混同的情况。

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”在工作流程、管理组织、工作成果、人员编制及费用归集等各方面均按照研发活动的流程执行，属于研发活动。

综上所述，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”符合研发活动认定的法律法规，但不符合生产活动的一般特征，且实际执行过程中按照发行人研发活动的流程执行、能与生产活动明确区分开，因此，上述项目认定为研发活动而非生产活动具有明确依据、具备合理性。

4、两项研发项目研发投入金额较大且集中于 2022 年投入的合理性

报告期内，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的研发投入金额如下：

单位：万元

研发项目名称	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	合计金额
原灰性质数据收集及药剂性能测试项目	243.22	646.20	325.18	171.53	1,386.13
具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目	-	499.19	-	-	499.19

（1）“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”报告期内三年一期累计投入金额较大，主要系该项目为每年持续实施的研发项目，每年均需进行研发投入。

按费用类别分，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的研发费用主要

由职工薪酬和物料消耗构成，其中职工薪酬和物料消耗占比约为 78%至 85%，具体金额列示如下：

单位：万元

项目名称	研发费用类别	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
原灰性质 数据收集 及药剂性 能测试项 目	职工薪酬	145.54	348.02	149.52	88.24
	物料消耗	62.10	200.55	106.05	58.76
	合计占比	85.37%	84.89%	78.59%	85.70%
	总投入	243.22	646.20	325.18	171.53

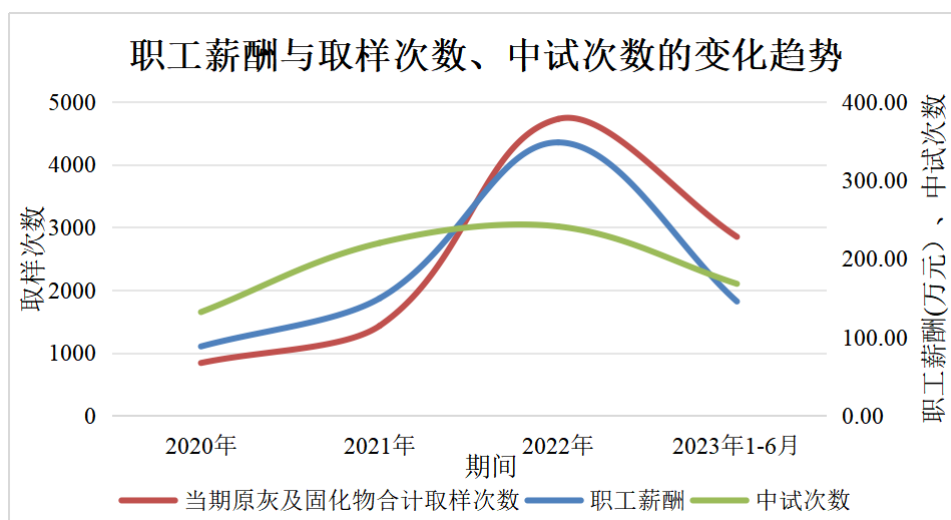
2022 年度该项目研发金额较往年有所增加，主要系当年研发工作量增加（体现为样本项目数量、取样次数及中试次数均有所增加），导致当年职工薪酬和物料消耗等研发投入均有大幅上升。具体分析如下：

①职工薪酬

该项目的职工薪酬主要系参与该项目的人员薪酬，包括负责样本项目的飞灰、固化物取样人员所耗费工时对应的薪酬、负责中试人员所耗费工时对应的薪酬以及检验人员、项目管理人员所耗费工时对应的薪酬，其中报告期内各期检验人员及项目管理人员数量较为稳定，而由于样本项目数量变化，取样次数及中试次数增长较大，所耗费人工及研发工时随之增长，导致职工薪酬有所增加。

该项目职工薪酬与取样次数、中试次数的变动趋势具有正相关关系，具体如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
职工薪酬（万元）	145.54	348.02	149.52	88.24
当期原灰及固化物 合计取样次数(次)	2,848	4,724	1,432	840
中试次数（次）	168	241	220	132



注：每个样本项目每天取样、每周制作 7 天混合样，故一个样本项目一个月平均会产生 4 个原灰样本和 4 个固化物样本。当期原灰及固化物合计取样次数=每月样本项目数量*8。

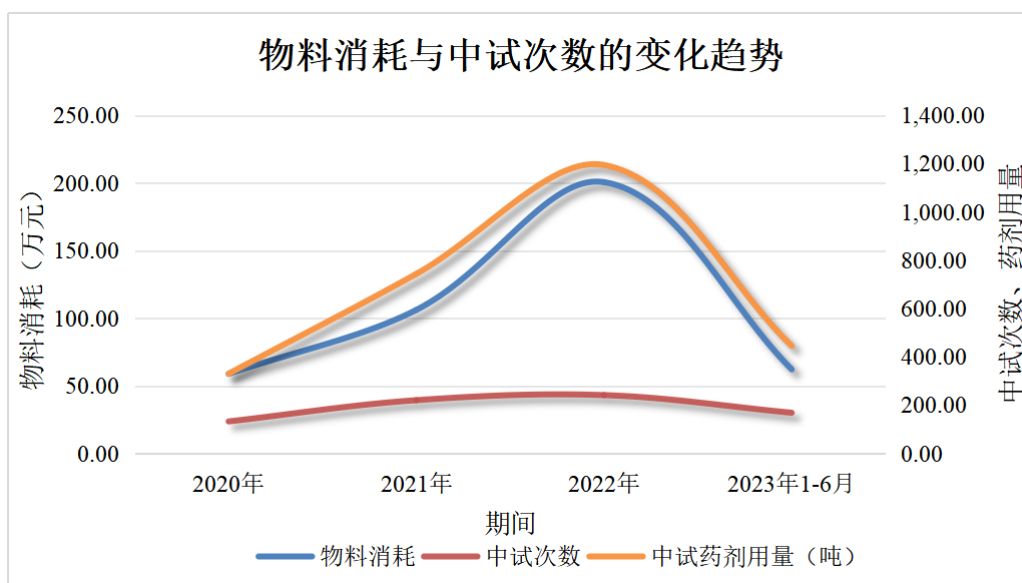
可见，报告期内，随着 2022 年起发行人样本项目数量增多、当期原灰及固化物合计取样次数增加及中试次数增加，发行人该项目的职工薪酬金额有所上升，具有正相关关系。

②物料消耗

该项目的物料消耗主要系该项目在垃圾焚烧发电厂进行中试时所耗用的飞灰螯合剂，因此物料消耗与该项目的中试次数呈正相关关系。两者变化趋势如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
物料消耗金额（万元）	62.10	200.55	106.05	58.76
中试次数（次）	168	241	220	132
中试消耗药剂量（吨）	445	1,194	743	330

注：2022 年平均每次中试消耗药剂量较报告期内其他年度有所上升，主要系自 2021 年起二甲基等主要原材料价格上升（2020 年至 2022 年二甲基溶液的采购单价分别为 3,089.75 万元、3,423.47 万元和 4,829.12 万元），故发行人有意进一步改进药剂配方，降低二甲基使用比例，以降低药剂成本，故在该项目 2022 年度中试时发行人通过配制多种意向配方进行飞灰螯合试验，进而提高了平均每次中试消耗药剂量。



可见，报告期内，随着 2022 年起发行人样本项目数量增多、中试次数增加及中试药剂使用量增加，发行人该项目的物料消耗金额有所上升，具有正相关关系。

（2）“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”

在飞灰螯合剂配方方面，发行人每年持续进行研发投入，研发新配方或进行现有配方的升级迭代，以保持发行人飞灰螯合剂产品的创新性、行业领先性。

因此，报告期内各年度，发行人均进行了飞灰螯合剂新配方的研发项目，“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”系 2022 年度的飞灰螯合剂新配方研发项目。2020 年度与 2021 年度的飞灰螯合剂新配方研发项目分别为“添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目”、“含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目”。

“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”与 2020 年度、2021 年度的飞灰螯合剂新配方研发项目的研发投入对比如下：

单位：万元

研发项目名称	具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目-2022 年度研发项目	含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目-2021 年度研发项目	添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目-2020 年度研发项目
物料消耗	220.12	108.74	32.46
职工薪酬	121.75	90.98	58.22
小计	341.87	199.72	90.68

研发项目名称	具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目-2022 年度研发项目	含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目-2021 年度研发项目	添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目-2020 年度研发项目
项目研发费用总额	499.19	317.07	144.09
物料消耗和职工薪酬合计占比	68.48%	62.99%	62.93%

与 2020 年度和 2021 年度的飞灰螯合剂新配方研发项目相比,“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的研发投入较多,主要是物料消耗、职工薪酬增加较多引起的。

①物料消耗金额波动原因分析

物料消耗主要是在飞灰螯合剂新配方研发过程中消耗的主要原材料。发行人的飞灰螯合剂新配方研发项目,一般会经过研制配方阶段、实验室小试阶段和垃圾焚烧发电厂中试阶段。

在研制配方阶段,需要进行新配方研制并进行相关测试、筛选配方;在实验室小试阶段,会在研制配方阶段基础上选择一定数量的配方进行少量飞灰螯合试验;在垃圾焚烧发电厂中试阶段,会在实验室小试阶段基础上选择一定数量的配方进行在垃圾焚烧发电厂进行工业化的飞灰螯合验证。上述三个阶段,均需耗用药剂配方的主要原材料、配制新配方的飞灰螯合剂,进而进行相关试验。

由于所研发的飞灰螯合剂新配方特性不同、应用场景不同,在研发过程中各阶段使用配方数量、小试次数、中试次数等会有所差异,导致物料消耗金额有所差异。“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的物料消耗金额高于“添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目”、“含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目”的物料消耗金额,主要是“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”在研制配方、实验室小试及垃圾焚烧发电厂中试阶段所使用配方数量、小试次数、中试次数等均较高,故物料消耗金额亦较高。

上述三个研发项目在研发各阶段的配方数量、小试次数、中试次数等情况对比如下:

项目	研制配方阶段	实验室小试阶段		垃圾焚烧发电厂中试阶段		
	配方数量 (个)	配方数量 (个)	小试次数 (次)	配方数量 (个)	中试次数 (次)	研制药剂 使用量 (吨)
具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目	121	55	55	20	246	802
含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目	103	55	55	1	17	373
添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目	103	47	47	7	27	165

注：“含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目”中试次数虽少于“添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目”，但因“含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目”是发行人第一次研制以哌嗪基为主要原材料的飞灰螯合剂（发行人原有飞灰螯合剂为以二甲基为主要原材料的飞灰螯合剂，“添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目”系在原有飞灰螯合剂配方基础上研制新配方），故在垃圾焚烧发电厂中试阶段每次中试的用量、中试时间均有所增大，故每次中试时飞灰螯合剂用量约在 15-25 吨，普遍高于“添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目”每次中试时飞灰螯合剂用量 5-10 吨。

如本题回复之“1、‘原灰性质数据收集及药剂性能测试项目’‘具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目’的相关情况”之“（2）具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”之“②技术路线”中所述，“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”系在发行人现有的若干种飞灰螯合剂配方中添加不同种类、不同比例的无机盐进行新型飞灰螯合剂配方的研制，因此涉及的配方数量较多；另一方面，为了获取足够多的飞灰螯合固化物样本以便在较长的一段时间内（1 年、3 年、5 年后）持续验证该项目研制的新型飞灰螯合剂配方是否具有长期稳定性的螯合效果，再加上配方数量的增多，故该项目的中试次数也大幅增加，使用的研制药剂用量亦大幅增加。

综上，“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”在研制配方阶段研制了 121 种具有长期稳定性的新型多组分飞灰螯合剂配方，在实验室小试阶段和垃圾焚烧发电厂中试阶段分别进行了 55 次小试试验和 246 次中试试验，配方数量和试验次数的增多均使得“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的物料消耗

金额较往年的药剂研发项目有所上升，具有合理性。

②职工薪酬金额波动原因分析

“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的职工薪酬金额高于 2020 年度的“添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目”和 2021 年度的“含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目”，主要系该项目所研制配方、实验室小试、垃圾焚烧发电厂中试等数量增多，导致工作量增加，对应研发人员投入有所增加，职工薪酬金额随之增加所致。

上述三个项目的研发人员数量、平均薪酬对比如下：

研发项目名称	具有长期稳定性的 新型飞灰螯合剂研 发项目-2022 年度研 发项目	含哌嗪基的新型多组分 飞灰螯合剂研发项目- 2021 年度研发项目	添加新型渗透剂的飞 灰螯合剂研发项目- 2020 年度研发项目
每月研发人 员平均数量 (人)	10.50	6.21	4.54
研发人员每 月平均薪酬 (万元)	0.97	1.22	1.07

综上所述，2022 年度“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的研发投入较多，主要是该项目所研制配方、实验室小试、垃圾焚烧发电厂中试等数量增多，导致物料消耗、职工薪酬增加较多引起的。

(3) 中试投入未形成产品，不涉及对外销售及转入成本

报告期内，发行人多个研发项目，包括“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”、“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”等均包括中试环节，系在发行人客户垃圾焚烧发电厂现场使用研发用的药剂配方进行飞灰螯合固化实验，并对实验形成的固化物进行取样、检验及分析工作，旨在验证发行人研发的药剂配方在工业化应用场景下的实际螯合效果。

经上述中试投入，虽然也会将垃圾焚烧飞灰螯合形成飞灰螯合固化物，但由于所使用药剂为研发用的药剂配方，仍处于验证螯合效果的阶段，无法确保飞灰螯合固化物是否满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的相关生

活垃圾飞灰填埋标准，因此上述中试投入仅为研发项目的工作环节。

在研发人员执行完上述研发中试后，发行人在垃圾焚烧发电厂处的运营服务人员（即生产人员）仍会使用向该垃圾焚烧发电厂销售的飞灰螯合剂产品进行二次螯合，进而确保飞灰螯合固化物能满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的相关生活垃圾飞灰填埋标准，符合客户需求和合同约定。

因此，虽然研发项目涉及中试投入，但相关中试投入与发行人正常生产活动和投入是严格区分的，不具有替代性，相关中试投入未形成产品，不涉及对外销售及转入成本。

（三）说明 2020 年至 2023 年发行人飞灰处理综合运营服务项目总数量，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”样本选取标准、报告期内样本项目情况及地域分布、样本覆盖项目数量、占比，样本选取地域和数量与飞灰处理综合运营服务项目发展的匹配性，相关样本是否具备代表性、相关样本数据成果能否用于其他项目。

1、飞灰处理综合运营服务项目总数量

2020 年至 2023 年，发行人飞灰处理综合运营服务项目总数量如下：

项目	2023 年	2022 年	2021 年	2020 年
飞灰处理综合运营项目数量	119	108	93	44

2、样本选取标准

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”选取样本项目时，选取标准包括地域因素、服务模式、焚烧工艺设备、客户配合度等主要因素。

按照上述标准选取样本项目，主要原因是：（1）考虑到不同地区、不同垃圾焚烧装置、不同季节都会导致垃圾焚烧飞灰构成和性质变化；（2）发行人也考虑到发行人的不同服务模式（即只销售飞灰螯合剂与提供飞灰处理综合运营服务两种服务模式）可能也会对垃圾焚烧飞灰的螯合固化效果产生影响；（3）因为发行人是在客户垃圾焚烧发电厂的飞灰螯合固化现场取样，因此需要考虑客户的配合程度，只有客户允许的项目发行人才能进行取样。

3、样本项目情况及地域分布

2020 年、2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月，发行人共选取了 13 个、29 个、63 个和 68 个样本项目，样本项目的项目类型及地域分布情况如下：

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
2023 年 1-6 月	飞灰螯合剂销售项目	1	光环江东环保能源（马鞍山）有限公司	马鞍山市	安徽省	31.96	111.60	
		2	安庆皖能中科环保电力有限公司	安庆市	安徽省	41.49	245.34	
		3	池州皖能环保电力有限公司	池州市	安徽省	18.16	85.65	
		4	定远皖能环保电力有限公司	滁州市	安徽省	22.14	39.50	
		5	淮南皖能环保电力有限公司	淮南市	安徽省	33.25	149.00	
		6	南安市圣元环保电力有限公司	南安市	福建省	66.30	261.92	
		7	莆田市圣元环保电力有限公司	莆田市	福建省	114.07	251.19	
		8	光大绿色环保城乡再生能源（古田）有限公司	宁德市	福建省	26.82	57.07	
		9	龙岩新东阳环保净化有限公司	龙岩市	福建省	33.24	40.86	
		10	南平延鸿环保电力有限公司	南平市	福建省	26.03	44.67	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		11	惠州绿色动力再生能源有限公司	惠州市	广东省	7.26	20.00	
		12	光大城乡再生能源（淮安）有限公司	淮安市	江苏省	26.09	85.40	
		13	常州市环境卫生管理中心	常州市	江苏省	110.09	160.00	
		14	徐州鑫盛润环保能源有限公司	徐州市	江苏省	85.04	240.00	
		15	光大环保能源（鹰潭）有限公司	鹰潭市	江西省	65.35	129.74	
		16	盘锦京环环保科技有限公司	盘锦市	辽宁省	35.44	90.00	
		17	山东曹县圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	-	-	该项目以飞灰螯合剂签收日期为收入确认时点，故相关收入确认在 2022 年，但 2023 年仍有飞灰螯合剂使用，故仍为 2023 年样本项目。2022 年销售收入的和数量分别为 186.66 万元和 472.80 吨。
		18	山东郓城圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	-	-	该项目以飞灰螯合剂签收日期为收入确认时点，故相关收入确认在 2022 年，但 2023 年仍有飞灰螯合剂使用，故仍为 2023 年样本项目。2022 年销售收入的和数量分别为 305.83 万元和 725.48 吨。

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		19	梁山县圣元环保电力有限公司	济宁市	山东省	68.35	216.51	
		20	汶上县圣元环保电力有限公司	济宁市	山东省	54.28	167.45	
		21	绵阳中科绵投环境服务有限公司	绵阳市	四川省	53.63	120.00	
		22	宣威市鸿志新能源有限公司	曲靖市	云南省	-	-	该项目以飞灰螯合剂签收日期为收入确认时点，故相关收入确认在 2022 年，但 2023 年仍有飞灰螯合剂使用，故仍为 2023 年样本项目。2022 年销售收入的和数量分别为 47.79 万元和 100.00 吨。
		23	慈溪中科众茂环保热电有限公司	宁波市	浙江省	103.65	240.00	
		24	宁波世茂能源股份有限公司	余姚市	浙江省	220.58	572.85	
		25	上海康恒环境股份有限公司	上海市	浙江省	11.89	27.00	
		26	仙居新固源环保科技有限公司	台州市	浙江省	52.04	60.00	
		合计				1,307.14	3,415.75	
		占当期飞灰螯合剂销售收入的比例				16.89%	22.20%	
	飞灰处理综合运营项目	1	阜南绿色东方环保能源有限公司	阜阳市	安徽省	35.61	59.24	
		2	淮北旺能环保能源有限公司	淮北市	安徽省	61.99	133.54	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		3	寿县绿色东方新能源有限责任公司	淮南市	安徽省	23.21	42.25	
		4	中节能（福州）环保能源有限公司	福州市	福建省	158.47	220.32	
		5	佛山市绿能环保有限公司	佛山市	广东省	285.33	539.22	
		6	化州深能环保有限公司	化州市	广东省	61.92	84.48	
		7	汕头市绿色动力再生能源有限公司	汕头市	广东省	133.18	243.33	
		8	光大环保能源（龙门）有限公司	惠州市	广东省	84.98	130.91	
		9	光大环保能源（五华）有限公司	梅州市	广东省	95.79	102.44	
		10	崇左中电环保发电有限公司	崇左市	广西壮族自治区	10.59	54.03	
		11	遵义红城泰达环保有限公司	遵义市	贵州省	68.48	77.12	
		12	邯郸中电环保发电有限公司	邯郸市	河北省	72.01	142.50	
		13	乐亭县锦环新能源有限公司	唐山市	河北省	8.96	124.73	
		14	唐山嘉盛新能源有限公司	唐山市	河北省	48.76	155.55	
		15	威县深能环保有限公司	邢台市	河北省	123.23	193.65	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		16	中节能（沧州）环保能源有限公司	沧州市	河北省	136.23	228.08	
		17	中节能（石家庄）环保能源有限公司	石家庄市	河北省	134.84	385.76	
		18	中节能（蔚县）环保能源有限公司	张家口市	河北省	60.02	63.01	
		19	石家庄嘉盛新能源有限公司	石家庄市	河北省	20.01	276.54	
		20	中节能（安平）环保能源有限公司	衡水市	河北省	41.00	59.38	
		21	中节能（衡水）环保能源有限公司	衡水市	河北省	24.41	61.86	
		22	泌阳县丰和新能源电力有限公司	驻马店市	河南省	19.19	43.18	
		23	长垣川能环保能源发电有限公司	长垣市	河南省	-	-	该项目系 2023 年进场提供飞灰处理综合运营服务，以飞灰螯合物转运时点作为收入确认时点，因 2023 年上半年相关飞灰螯合物尚未转运，故上半年未确认收入。
		24	监利旺能环保能源有限公司	荆州市	湖北省	31.55	48.88	
		25	邵阳泰达环保有限公司	邵阳市	湖南省	4.20	6.36	
		26	吉林省鑫祥有限责任公司	长春市	吉林省	26.52	461.08	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		27	四平中科能源环保有限公司	四平市	吉林省	151.40	139.32	
		28	松原鑫祥新能源有限公司	松原市	吉林省	34.00	210.00	
		29	梅河口世基电力科技有限公司	梅河口市	吉林省	-	-	该项目系 2023 年进场提供飞灰处理综合运营服务，以飞灰螯合物转运时点作为收入确认时点，因 2023 年上半年相关飞灰螯合固化物尚未转运，故上半年未确认收入。
		30	泰州京城环保产业有限公司	泰州市	江苏省	97.95	101.75	
		31	鞍山市三峰环保发电有限公司	鞍山市	辽宁省	137.33	138.11	
		32	赤峰市三峰环保能源有限公司	赤峰市	内蒙古自治区	142.00	136.42	
		33	乌海蓝益环保发电有限公司	乌海市	内蒙古自治区	473.79	126.53	
		34	银川中科环保电力有限公司	灵武市	宁夏回族自治区	88.30	360.00	
		35	淄博绿能环保能源有限公司	淄博市	山东省	84.57	298.76	
		36	沂水沂清环保能源有限公司	临沂市	山东省	79.08	71.24	
		37	天津市晨兴力克环保科	天津市	天津市	30.44	142.87	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
			技发展有限公司					
		38	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司	昆明市	云南省	78.35	161.50	
		39	云南绿色能源有限公司	昆明市	云南省	58.40	540.00	
		40	温岭瀚洋资源电力有限公司	台州市	浙江省	131.39	130.50	
		41	浙江诸暨八方热电有限责任公司	诸暨市	浙江省	43.45	248.55	
		42	温岭绿能新能源有限公司	台州市	浙江省	25.33	300.00	
		合计				3,426.24	7,043.00	
		占当期飞灰处理综合运营服务销售收入的比例				43.66%	58.80%	
2022年	飞灰螯合剂销售项目	1	安徽圣元环保电力有限公司	天长市	安徽省	41.45	180.79	
		2	光大江东环保能源（马鞍山）有限公司	马鞍山市	安徽省	199.90	460.40	该项目自 2021 年末签订合同并进行取样，相关收入自 2022 年开始确认，2022 年收入和销售数量为 199.90 万元和 460.40 吨。
		3	南安市圣元环保电力有限公司	南安市	福建省	148.97	329.41	
		4	莆田市圣元环保电力有限公司	莆田市	福建省	285.41	517.82	
		5	漳州市圣元环保电力有限公司	漳州市	福建省	49.58	87.39	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		6	惠州绿色动力环保有限公司	惠州市	广东省	77.63	155.00	
		7	海口中电环保发电有限公司老城环保发电厂	海口市	海南省	139.33	780.00	
		8	光大哈电环保能源（哈尔滨）有限公司	哈尔滨市	黑龙江省	87.61	168.54	
		9	光大城乡再生能源（淮安）有限公司	淮安市	江苏省	110.96	290.56	
		10	山东曹县圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	186.66	472.80	
		11	山东郓城圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	305.83	725.48	
		12	梁山县圣元环保电力有限公司	济宁市	山东省	139.26	456.60	
		13	邹平光大环保能源有限公司	滨州市	山东省	77.04	161.46	
		14	嘉祥光大环保能源有限公司	济宁市	山东省	23.89	60.00	
		15	汶上县圣元环保电力有限公司	济宁市	山东省	123.99	372.90	
		16	成都三峰环保发电有限公司	成都市	四川省	320.06	597.78	
		17	天津光大兴辰环保能源有限公司	天津市	天津市	173.55	480.00	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		18	大理三峰再生能源发电有限公司	大理市	云南省	112.57	212.00	
		19	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司	昆明市	云南省	30.27	30.00	
		20	宣威市鸿志新能源有限公司	曲靖市	云南省	47.79	100.00	
		21	慈溪中科众茂环保热电有限公司	宁波市	浙江省	153.98	346.00	
		22	德长环保股份有限公司	乐清市	浙江省	69.84	100.70	
		23	宁波世茂能源股份有限公司	余姚市	浙江省	428.32	1,130.75	
		24	永嘉绿色动力再生能源有限公司	温州市	浙江省	29.20	60.00	
		合计				3,363.09	8,276.38	
		占当期飞灰螯合剂销售收入的比例				26.14%	33.31%	
	飞灰处理综合运营项目	1	阜南绿色东方环保能源有限公司	阜阳市	安徽省	66.66	105.60	
		2	淮北旺能环保能源有限公司	淮北市	安徽省	115.11	185.88	
		3	佛山市绿能环保有限公司	佛山市	广东省	855.25	1,385.79	
		4	广州环投建材有限公司（萝岗）	广州市	广东省	798.39	931.00	
		5	广州环投建材有限公司（花都）	广州市	广东省	798.39	931.00	
		6	化州深能环保有限公司	化州市	广东省	93.92	155.59	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		7	惠州广惠能源有限公司	惠州市	广东省	714.81	719.55	
		8	汕头市绿色动力再生能源有限公司	汕头市	广东省	146.33	330.00	
		9	贵州锦宁新能源有限公司	毕节市	贵州省	219.20	423.96	
		10	深圳能源环保股份有限公司-宝安垃圾发电厂（三期）	深圳市	广东省	870.24	3,027.73	
		11	邯郸中电环保发电有限公司	邯郸市	河北省	127.51	142.59	
		12	乐亭县锦环新能源有限公司	唐山市	河北省	23.02	241.41	
		13	唐山嘉盛新能源有限公司	唐山市	河北省	113.77	303.33	
		14	威县深能环保有限公司	邢台市	河北省	419.37	377.95	
		15	中节能（沧州）环保能源有限公司	沧州市	河北省	261.59	401.58	
		16	中节能（石家庄）环保能源有限公司	石家庄市	河北省	525.15	1,462.34	
		17	中节能（蔚县）环保能源有限公司	张家口市	河北省	207.76	229.25	
		18	泌阳县丰和新能源电力有限公司	驻马店市	河南省	104.97	67.07	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		19	许昌旺能环保能源有限公司	许昌市	河南省	616.47	1,020.50	
		20	长垣川能环保能源发电有限公司	长垣市	河南省	122.18	329.18	
		21	监利旺能环保能源有限公司	荆州市	湖北省	128.32	156.37	
		22	荆州旺能环保能源有限公司	荆州市	湖北省	247.15	163.13	
		23	中节能（咸宁崇阳）环保能源有限公司	咸宁市	湖北省	-	-	该项目 2022 年已提供飞灰处理综合运营服务，以飞灰螯合固化物转运时点为收入确认时点，由于 2022 年未转运、2023 年才转运，故该项目 2022 年无收入，2023 年 1-6 月收入 10.34 万元。
		24	敦化市中能环保电力有限公司	敦化市	吉林省	105.15	81.06	
		25	吉林省鑫祥有限责任公司	长春市	吉林省	70.41	846.46	
		26	松原鑫祥新能源有限公司	松原市	吉林省	131.61	423.33	
		27	苏州吴江光大环保能源有限公司	苏州市	江苏省	716.68	1,138.19	
		28	泰州京城环保产业有限公司	泰州市	江苏省	172.65	168.11	
		29	江西景圣环保有限公司	景德镇市	江西省	93.08	187.49	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		30	鞍山市三峰环保发电有限公司	鞍山市	辽宁省	332.96	302.22	
		31	赤峰市三峰环保能源有限公司	赤峰市	内蒙古自治区	265.18	271.58	
		32	中节能（肥城）环保能源有限公司	泰安市	山东省	81.03	138.99	
		33	中节能（临沂）环保能源有限公司	临沂市	山东省	128.64	212.71	
		34	淄博绿能环保能源有限公司	淄博市	山东省	166.85	710.15	
		35	淄博绿能新能源有限公司	淄博市	山东省	571.92	755.02	
		36	山西荣光能源有限公司	阳泉市	山西省	191.17	177.52	
		37	天津市晨兴力克环保科技发展有限公司	天津市	天津市	46.77	223.77	
		38	温岭瀚洋资源电力有限公司	台州市	浙江省	325.82	296.83	
		39	浙江诸暨八方热电有限责任公司	诸暨市	浙江省	174.23	452.77	
		合计				11,149.70	19,476.96	
		占当期飞灰处理综合运营服务销售收入的比例				58.41%	64.10%	
2021年	飞灰整合剂销售项目	1	安徽圣元环保电力有限公司	天长市	安徽省	14.38	47.39	
		2	光大江东环保能源（马	马鞍山市	安徽省	-	-	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
			鞍山）有限公司					
		3	南安市圣元环保电力有限公司	南安市	福建省	140.55	381.69	
		4	莆田市圣元环保电力有限公司	莆田市	福建省	336.41	610.01	
		5	漳州市圣元环保电力有限公司	漳州市	福建省	78.07	262.22	
		6	广州环投增城环保能源有限公司	广州市	广东省	127.59	189.09	
		7	中节能（汕头潮南）环保能源有限公司	汕头市	广东省	17.92	45.00	
		8	深圳市深能环保东部有限公司	深圳市	广东省	894.28	2,749.54	
		9	惠州绿色动力环保有限公司	惠州市	广东省	118.36	266.98	
		10	海口中电环保发电有限公司老城环保发电厂	海口市	海南省	63.72	480.00	
		11	文昌中电环保发电有限公司	文昌市	海南省	91.06	210.00	
		12	光大哈电环保能源（哈尔滨）有限公司	哈尔滨市	黑龙江省	2.28	4.96	
		13	徐州鑫盛润环保能源有限公司	徐州市	江苏省	103.83	147.00	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		14	光大城乡再生能源（淮安）有限公司	淮安市	江苏省	48.79	117.38	
		15	江苏圣元环保电力有限公司	淮安市	江苏省	88.90	246.39	
		16	泰州绿色动力再生能源有限公司	泰州市	江苏省	37.88	80.00	
		17	山东曹县圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	107.70	297.60	
		18	山东郓城圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	211.44	756.02	
		19	梁山县圣元环保电力有限公司	济宁市	山东省	35.82	28.41	
		20	光大环保能源（滕州）有限公司	枣庄市	山东省	10.79	45.00	
		21	邹平光大环保能源有限公司	滨州市	山东省	21.77	38.54	
		22	成都三峰环保发电有限公司	成都市	四川省	408.48	780.00	
		23	天津光大兴辰环保能源有限公司	天津市	天津市	12.53	30.00	
		24	大理三峰再生能源发电有限公司	大理市	云南省	181.06	330.00	
		25	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司	昆明市	云南省	68.67	70.00	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		26	宣威市鸿志新能源有限公司	曲靖市	云南省	45.65	95.55	
		27	慈溪中科众茂环保热电有限公司	宁波市	浙江省	220.88	520.00	
		28	德长环保股份有限公司	乐清市	浙江省	571.56	810.42	
		29	宁波世茂能源股份有限公司	余姚市	浙江省	327.20	797.93	
		合计				4,387.56	10,437.12	
		占当期飞灰螯合剂销售收入的比例				38.24%	44.69%	
2020年	飞灰螯合剂销售项目	1	南安市圣元环保电力有限公司	南安市	福建省	148.02	442.17	
		2	莆田市圣元环保电力有限公司	莆田市	福建省	337.31	663.19	
		3	漳州市圣元环保电力有限公司	漳州市	福建省	114.48	441.20	
		4	广州环投增城环保能源有限公司	广州市	广东省	123.60	148.46	
		5	中节能（汕头潮南）环保能源有限公司	汕头市	广东省	120.27	300.00	
		6	深圳市深能环保东部有限公司	深圳市	广东省	1,485.11	3,448.82	
		7	徐州协鑫环保能源有限公司	徐州市	江苏省	38.42	60.00	
		8	山东曹县圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	101.82	322.60	

年度	项目类型	序号	客户名称	城市	所在省份	当期样本项目销售情况		备注
						销售收入（万元）	销售数量（吨）	
		9	山东郓城圣元环保电力有限公司	菏泽市	山东省	222.53	738.70	
		10	成都三峰环保发电有限公司	成都市	四川省	452.22	840.00	
		11	慈溪中科众茂环保热电有限公司	宁波市	浙江省	-	-	该项目合同签订于2021年，但自2020年起与客户接洽、提供服务并协商进行取样，2021年销售销售收入和销售数量为220.88万元和520吨。
		12	光大环保能源（杭州）有限公司	杭州市	浙江省	69.03	137.38	
		13	德长环保股份有限公司	乐清市	浙江省	-	-	该项目2020年签订合同并进行相关服务和取样，但相关收入自2021年开始确认，2021年销售销售收入和销售数量分别为571.56万元和810.42吨。
		合计				3,212.80	7,542.52	
		占当期飞灰螯合剂销售收入的比重				51.34%	57.32%	

注：飞灰处理综合运营服务项目的销售数量系该项目的飞灰螯合剂使用量或发货量。

由上表可见，报告期内各期所选取的样本项目覆盖发行人主要客户所在区域，样本项目的销售收入及数量占比在 30%至 50 间之间，具有合理性。

4、样本覆盖项目数量、占比

2020 年至 2023 年，根据发行人服务模式不同，发行人在飞灰处理领域的项目分为飞灰螯合剂销售项目和飞灰处理综合运营项目，故“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”所选取的样本项目包括飞灰螯合剂销售项目和飞灰处理综合运营项目两类，样本项目覆盖情况如下：

年度	项目类型	项目总数	样本项目数量（简单加总）	占比	样本项目数量（按实际取样月份数计算）	占比
2023 年	飞灰螯合剂销售	118	36	30.51%	21.83	18.50%
	飞灰处理综合运营	119	46	38.66%	34.75	29.20%
2022 年	飞灰螯合剂销售	126	24	19.05%	17.17	13.63%
	飞灰处理综合运营	108	39	36.11%	32.33	29.94%
2021 年	飞灰螯合剂销售	123	29	23.58%	14.83	12.06%
	飞灰处理综合运营	93	-	-	-	-
2020 年	飞灰螯合剂销售	70	13	18.57%	8.75	12.50%
	飞灰处理综合运营	44	-	-	-	-

注：因取样需求变化、客户配合程度等因素，每年的样本项目中存在部分项目只在部分月份纳入样本项目并进行取样工作。故样本项目数量按两种方式统计，方式一为简单加总，样本项目数量=本年度中曾取样的项目；方式二为按实际取样月份数加权平均计算，样本项目数量=取样项目 A 取样月份合计数/12+样本项目 B 取样月份合计数/12+.....+样本项目 N 取样月份合计数/12。

（1）样本覆盖率具有合理性

如上表所示，按实际取样月份数计算的样本项目数量计算的占比更能代表“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的样本覆盖性。2020 年至 2023 年，飞灰螯合剂销售项目的样本覆盖率约在 12%至 18%；飞灰处理综合运营项目仅在 2022 年和 2023 年选取了样本项目，样本覆盖率约在 30%。

其中飞灰处理综合运营项目的样本覆盖率高於飞灰螯合剂销售项目，一是考虑到 2020 年和 2021 年未选取飞灰处理综合运营项目纳入样本项目，故在 2022 年和 2023 年将飞灰处理综合运营项目纳入样本项目时较飞灰螯合剂销售项目提高了样本覆盖率，确保样本数量；二是飞灰处理综合运营项目地域分布较为广泛、遍布全国各地区，为了确保样本项目覆盖各地区项目，所以选取样

本数量和占比有所上升。

（2）2022 年以来样本项目增多且新增飞灰处理综合运营项目的原因

2022 年以来样本项目增多且新增飞灰处理综合运营项目，主要是出于以下原因：

2020 年至 2022 年公司飞灰无害化处理业务（包含飞灰螯合剂销售与飞灰处理综合运营服务业务）的收入规模快速增长，复合增长率达到 32.73%；飞灰螯合剂销售项目和飞灰处理综合运营服务项目的数量均有较大幅度增加，如下所示：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
飞灰螯合剂销售与飞灰处理综合运营服务业务收入（万元）	15,588.36	31,953.61	27,703.36	18,138.44
飞灰螯合剂销售项目数量（个）	102	126	123	70
飞灰处理综合运营项目数量（个）	100	108	93	44

发行人飞灰处理业务收入的增加以及项目数量的增加，都使得发行人客户涵盖了不同地区、不同焚烧工艺设备、不同服务模式的各类项目，而飞灰性质和成分受上述因素影响较大，因此为了确保样本项目的覆盖性，2022 年以来“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”所选取的样本项目有所增多。

此外，2020 年发行人的飞灰处理综合运营服务项目仅 44 个，而 2021 年和 2022 年分别增加至 93 个和 108 个，增长幅度较大。故从 2022 年起，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”所选取的样本项目中纳入了飞灰处理综合运营服务项目，而飞灰处理综合运营项目地域分布较为广泛、遍布全国各地区，为了确保样本项目覆盖各地区项目，所以选取样本数量和占比有所上升。

5、样本选取地域和数量与飞灰处理综合运营服务项目发展的匹配性

在飞灰处理综合运营服务项目方面，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”仅在 2022 年和 2023 年选取了样本项目。

2022 年和 2023 年，发行人飞灰处理综合运营项目以及“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”选取的飞灰处理综合运营样本项目的地域分布和数量对比情况如下：

年度	地区	飞灰处理综合运营项目数量	飞灰处理综合运营样本项目数量	占比
2023 年	东北地区	11	7	63.64%
	华北地区	25	15	60.00%
	华东地区	26	10	38.46%
	华南地区	22	6	27.27%
	华中地区	20	4	20.00%
	西北地区	2	1	50.00%
	西南地区	13	3	23.08%
	合计	119	46	38.66%
2022 年	东北地区	7	4	57.14%
	华北地区	23	10	43.48%
	华东地区	28	11	39.29%
	华南地区	18	7	38.89%
	华中地区	18	6	33.33%
	西北地区	3	-	-
	西南地区	11	1	9.09%
	合计	108	39	36.11%

由上表可见，飞灰处理综合运营的样本项目基本覆盖了发行人各地区的飞灰处理综合运营项目，整体占比合理，样本选取地域和数量与飞灰处理综合运营服务项目发展具有匹配性。

6、相关样本是否具备代表性、相关样本数据成果能否用于其他项目

如前所述，报告期内各年度发行人综合考虑了飞灰螯合剂销售项目和飞灰处理综合运营项目的数量、地域分布、服务模式、焚烧工艺、客户配合度等因素进行了样本项目的选取，相关样本项目对各业务模式项目、各地区项目均有一定的覆盖，样本覆盖率合理，相关样本是具备代表性的。

该项目的相关样本数据成果是能运用到发行人在飞灰处理领域业务中的，具

体见本回复之“（二）详细说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的立项时间、研发周期、具体研发内容、技术路线、最终研发成果的具体体现、相关成果如何运用于其他项目、研发必要性、对发行人创新性的影响等，并说明相关项目认定为研发活动而非生产活动的依据及合理性，两项研发项目研发投入金额较大且集中于 2022 年投入的合理性”之“1、‘原灰性质数据收集及药剂性能测试项目’‘具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目’的相关情况”之“（1）‘原灰性质数据收集及药剂性能测试项目’”之“④最终研发成果的具体体现、如何运用于其他项目及研发必要性”。

（四）结合研发阶段，说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”项目各期物料费波动原因，2020 年至 2023 年各期研发项目中承担现场采样工作的专职和兼职人员构成、数量及波动原因，兼职研发人员的本职工作，兼职研发人员的本职工作及研发工作的工时占比，相关工时划分依据及其准确性。

1、“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”各期物料费波动原因

2020 年、2021 年、2022 年和 2023 年 1-6 月，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的物料费分别为 58.76 万元、106.54 万元、200.55 万元和 62.10 万元，该项目的物料消耗主要系该项目在垃圾焚烧发电厂进行中试时所耗用的飞灰螯合剂。因此，该项目物料费金额波动与中试次数、中试使用药剂吨数呈正相关关系。

关于该项目物料费波动原因分析见本题回复之“（二）详细说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的立项时间、研发周期、具体研发内容、技术路线、最终研发成果的具体体现、相关成果如何运用于其他项目、研发必要性、对发行人创新性的影响等，并说明相关项目认定为研发活动而非生产活动的依据及合理性，两项研发项目研发投入金额较大且集中于 2022 年投入的合理性”之“4、两项研发项目研发投入金额较大且集中于 2022 年投入的合理性”之“（1）‘原灰性质数据收集及药剂性能测试项目’”的相关内容。

2、承担现场采样工作人员情况

“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”中，承担样本项目现场采样工作的主要可分为两类人员，一类为研发人员，即发行人研发部门化学品技术中心员工；一类为生产人员，即发行人生产部门运营管理中心员工，该类员工本职工作系在客户处（即垃圾焚烧发电厂现场）为客户提供飞灰处理综合运营服务，具体服务内容包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等。

2020 年至 2023 年 1-6 月，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”中承担样本项目现场采样工作的上述两类人员构成、数量情况如下：

项目类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
研发人员	22.50	37.29%	19.83	38.02%	13.67	96.47%	8.92	100.00%
生产人员	37.83	62.71%	32.33	61.98%	0.50	3.53%	0.00	0.00%
总计	60.33	100.00%	52.17	100.00%	14.17	100.00%	8.92	100.00%

注：因取样需求变化、客户配合程度等因素，每年的样本项目中存在部分项目只在部分月份纳入样本项目并进行取样工作，故取样人员也存在只在部分月份进行取样工作的情况。故取样人员数量=取样人员 A 取样月份合计数/12+样本人员 B 取样月份合计数/12+.....+样本人员 N 取样月份合计数/12。

3、相关工时划分比例、划分依据及其准确性

（1）承担现场采样工作的生产人员研发工时划分比例

针对上述 2022 年和 2023 年参与“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的生产人员而言，其本职工作系在客户处（即垃圾焚烧发电厂现场）为客户提供飞灰处理综合运营服务，其参与的研发工作主要为“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的现场采样工作，2022 年、2023 年其研发工时占其总工时的比例均为 31.25%。

（2）承担现场采样工作的生产人员研发工时划分依据及其准确性

针对发行人“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的现场采样工作的研发工时划分，发行人履行的内部审批流程如下：研发部门化学品技术中心根据采样流程、所耗工时情况撰写《“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”原灰及

固化物收集工时情况说明》，并经化学品技术中心总监、财务总监、总经理审批通过，确定“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的采样工时按照每天 2.5 工时进行划分符合发行人实际情况，具有合理性。

具体说明如下：

①研发工时划分依据

发行人根据现场采样工作所需耗费时间进行研发工时划分。

针对“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的现场采样工作，发行人根据研发需要制定了采样流程，并通过集中培训、现场派研发人员指导等方式对承担现场采样工作的生产人员进行指导，确保相关人员能严格按照采样流程进行操作，所取样本符合研发需求。现场采样的具体流程如下：

A、每天，取样人员需在上午上班前和下午上班前各取一次原灰样本，在上午下班前和下午下班前各取一次固化物样本，合计每天取 2 份原灰样本和 2 份固化物样本；

B、每次取原灰时，要按照一定时间间隔取 3 次原灰，各 1 千克，并将 3 次原灰样本混合均匀后再取 1 千克的原灰样本，做好装袋、贴标签工作，作为当天取的 1 份原灰样本。每次取固化物时，选取生产的 10 袋固化物（如果当天生产袋数较少，就酌情调整），每袋固化物需捣碎、混合均匀后在吨袋的中部位置取样，确保一定的取样深度，将取到的 10 个固化物样本混合均匀后再取 1 千克的固化物样本，做好装袋、贴标签工作，作为当天取的 1 份固化物样本。

C、每周，将当周取到的原灰样本和固化物样本分别进行搅拌、混合，混合均匀后再取 1 千克的原灰样本和 1 千克的固化物样本，进行装袋、贴标签等记录工作。

根据上述采样流程，每次原灰样品收集及制备整理工作耗时一般为 30 分钟左右，固化物样品收集及制备整理工作耗时 45 分钟左右，一天需执行两次原灰与固化物的收集工作；每周混合样制作时间一般为 30 分钟左右；合计每天需要花费 2.5 小时。

由于不同样本项目现场飞灰螯合设备不一样、每天生产情况不一样以及每个取样人员操作情况有差别，取样所耗费时间可能存在波动情况，上述采样流程所耗费时间系综合多个样本项目的取样情况确定的平均花费时间，具有代表性。为了确保不同样本项目研发工时划分的一致性、减少研发工时的可调节性，发行人统一按照每个样本项目每天耗费 2.5 工时划分为研发工时。

因此，根据该研发工时划分依据，承担现场采样工作的生产人员一天总工时 8 小时中 2.5 小时为研发工时，即研发工时占比约为 31.25%。

②研发工时划分及记账的审批程序

针对“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的现场采样工作的研发工时划分及记账，发行人执行的内部审批程序如下：

A、每月，研发部门化学品技术中心指定人员记录当月参与“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的现场采样工作的相关人员的研发工时，形成研发工时记录表；

B、每月末，研发部门负责人对当月的研发工时记录表进行审批，确认相关人员的研发工时记录准确，并将相应研发工时归集到“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”上；

C、每月末，经研发部门负责人审批的研发工时记录表提交给公司人事部门和财务部门，人事部门据此进行工资发放，财务部门按照其参与研发活动的工时和从事非研发活动工时之间的占比，根据该员工薪酬在相关成本、费用之间进行分摊，并据此做会计分录和会计记账凭证。

③研发工时划分具有审慎性

上述研发工时划分具有明确依据，系根据样本项目实际取样耗费时间确定的研发工时，划分依据具有合理性。

根据样本项目采样流程，单天采样耗时平均约在 2.5 小时。由于不同样本项目现场飞灰螯合设备不一样、每天生产情况不一样以及每个取样人员操作情况有差别，取样所耗费时间可能存在小幅波动情况，上述采样流程所耗费时间系综合

多个样本项目的取样情况确定的平均花费时间，具有代表性。同时，为了确保不同样本项目研发工时划分的一致性、减少研发工时的可调节性，发行人统一按照每个样本项目每天耗费 2.5 工时划分为研发工时，具有审慎性。

针对参与研发工作的非研发人员所记录工时真实性、准确性，申报会计师及保荐人采取核查措施如下：

（1）获取报告期内非研发人员参与研发项目的清单，包括参与人员名单及学历背景、参与工时、参与项目及工作内容等，分析非研发人员参与研发项目的合理性和必要性；

（2）获取了报告期内各期经审批的研发工时记录表、工资表，确认研发工时记录真实性及分摊准确性；

（3）对“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的负责人进行了访谈，了解该项目的研发情况、样本项目选取规则、非研发人员参与该项目的原因为、取样的操作流程等；

（4）抽取了参与“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”取样工作的研发人员与非研发人员暨运营项目的生产人员进行访谈，通过访谈了解了该项目参与取样的非研发人员具体负责的研发工作内容、实际操作流程、耗费工时等情况；

（5）抽取“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的样本项目进行了实地走访，现场观察了走访当日原灰及固化物的全套取样流程，验证了取样工时的准确性。

经上述核查程序，申报会计师认为上述工时确认依据具备合理性，发行人划分的研发工时是可验证的。

综上所述，针对参与现场采样工作的生产人员，其工时划分依据为现场采样工作所耗费的时间，该时间是明确可计量的，符合相关人员在研发工作上实际耗费的时间，研发工时划分依据具有准确性；且申报会计师及保荐人已执行相关核查程序验证了研发工时划分具有准确性，故发行人针对“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的研发工时划分具有审慎性。

(五) 分别说明专职、兼职研发人员平均年度薪酬情况、时薪情况及变动原因，说明人均薪酬与同行业可比公司是否存在显著差异。

1、取样人员中研发人员与生产人员的平均年度薪酬和时薪情况

针对本题“(四)”中所区分的“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”负责现场采样工作的两类人员(一类为研发人员，即发行人研发部门化学品技术中心员工；一类为生产人员，即发行人生产部门运营管理中心员工)，其薪酬对比情况如下：

年度	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
取样人员中研发人员平均年度薪酬(元/年)	101,757.12	94,838.37	82,037.03	78,652.48
取样人员中研发人员平均时薪(元/时)	36.96	38.44	34.54	31.14
取样人员中生产人员平均年度薪酬(元/年)	99,180.02	93,925.65	101,708.27	/
取样人员中生产人员平均时薪(元/时)	34.96	32.68	42.54	/

报告期内各年度，研发人员与生产人员的薪酬都呈逐年上升趋势，主要是发行人在每年有一定幅度的涨薪以激励公司员工。

就取样人员中的研发人员与生产人员薪酬比较而言，研发人员的薪酬普遍高于生产人员，系研发人员的学历背景、研发技能等方面普遍高于生产人员，但两者薪酬水平较为接近，系在生产人员中选取的取样人员均为生产人员中职级较高的人员，其薪酬水平高于一般生产人员，而取样人员中的研发人员为研发人员中职级较低的人员，其薪酬水平低于研发人员平均薪酬。

上述原因具体分析如下：

(1) 取样人员中研发人员学历背景优于生产人员

一方面，由于研发人员的学历背景、专业知识和技能普遍比生产人员高，其

年度薪酬和时薪均略高于生产人员。上述取样人员中研发人员与生产人员的学历结构对比如下：

项目类型	学历	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
		人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
取样人员中研发人员	本科及大专	10	40.00%	16	41.03%	15	41.67%	7	46.67%
	高中、中专及职高	14	56.00%	22	56.41%	20	55.56%	7	46.67%
	初中及以下	1	4.00%	1	2.56%	1	2.78%	1	6.67%
	合计	25	100.00%	39	100.00%	36	100.00%	15	100.00%
取样人员中生产人员	本科及大专	5	13.16%	3	8.33%	-	-	/	/
	高中、中专及职高	11	28.95%	15	41.67%	-	-	/	/
	初中及以下	22	57.89%	18	50.00%	1	100.00%	/	/
	合计	38	100.00%	36	100.00%	1	100.00%	/	/

注：上述取样人员数量系所有当年参加过取样人员的简单加总数量，未考虑取样月份的加权平均数。

可见，取样人员中研发人员中本科及大专学历背景的人员占比达到 40%至 46%，而取样人员中生产人员则以高中、中专及职高与初中及以下学历背景的人员为主，占比达到 87%至 100%。

（2）取样人员中的生产人员多为职级较高的生产人员

由于“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的取样工作需遵循标准取样流程进行取样工作，且样本收集为该项目研发工作推动的重要基础，故在生产人员中选取的取样人员多为运营项目现场的项目经理、组长等职级较高的生产人员，该类人员的薪酬亦高于组员及技术工等普通生产人员。

报告期内各期，取样人员中的生产人员职级结构分布及各职级年度薪酬差异如下：

年度	职级结构	人数	比例	平均年度薪酬（万元）
2023 年 1-6 月	项目经理	1	2.63%	12.82
	组长	26	68.42%	9.59
	组员及技术工	11	28.95%	6.82
	合计	38	100.00%	/
2022 年	项目经理	1	2.78%	12.11
	组长	22	61.11%	9.29
	组员及技术工	13	36.11%	6.94

	合计	36	100.00%	/
2021 年	组长	1	100.00%	8.95
	合计	1	100.00%	/

由此可见，取样人员中生产人员平均年度薪酬约为 9 万元至 10 万元，与其职级结构多为组长、项目经理的职级分布相符合，具有合理性。

此外，2021 年取样人员中仅有一位生产人员，该员工系 2018 年入职发行人，项目运营经验丰富，故其年度薪酬较高，导致 2021 年取样人员中生产人员的薪酬略高于取样人员中的研发人员。

（3）取样人员中的研发人员为研发人员中职级较低的人员，其薪酬水平低于平均研发薪酬

报告期内，发行人研发人员平均年薪分别为 15.07 万元、14.24 万元、14.31 万元和 13.71 万元。而取样人员中的研发人员为普通技术员，系研发人员中职级较低的人员，报告期内其平均年薪分别为 7.87 万元、8.20 万元、9.48 万元和 9.98 万元，其薪酬水平低于研发人员平均年薪。

综上所述，就取样人员中的研发人员与生产人员薪酬比较而言，研发人员的薪酬普遍高于生产人员，系研发人员的学历背景、研发技能等方面普遍高于生产人员，但两者薪酬水平较为接近，系在生产人员中选取的取样人员均为生产人员中职级较高的人员，其薪酬水平高于一般生产人员，而取样人员中的研发人员为研发人员中职级较低的人员，其薪酬水平低于研发人员平均薪酬。

2、研发人员薪酬与可比公司对比

报告期内，发行人研发人员薪酬与可比上市公司对比如下：

单位：万元

证券代码	证券简称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
603200.SH	上海洗霸	19.58	20.39	15.34
688480.SH	赛恩斯	15.27	12.56	13.26
本公司		14.31	14.24	15.07

数据来源：上市公司定期报告、招股说明书、反馈回复。

注：2023 年 1-6 月可比上市公司研发人员平均薪酬数据尚未披露。

2020 年度至 2022 年度，发行人研发人员年度平均薪酬分别为 15.07 万元、14.24 万元、14.31 万元，与赛恩斯薪酬水平相对较为接近，与上海洗霸薪酬水平相比较低，主要系上海洗霸为上海企业，相对于其他地区，上海地区的薪资待遇相对更高。

（六）说明报告期后发行人研发人员数量大幅上升的原因及合理性，与研发项目的匹配性，对发行人期后研发费用的影响。

1、报告期后研发人员数量大幅上升的原因及合理性

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人研发人员为 88 人，较 2023 年 6 月 30 日研发人员数量增加了 30 人，主要系公司出于长期业务发展战略的规划，投入了较多资源、人力在飞灰资源化业务的研发方面，2023 年 5 月发行人在研发部门设备与信息技术中心下设了资源化研发部，从事飞灰资源化业务的研发工作，主要投入研发项目“垃圾焚烧飞灰资源化综合利用技术研发项目”的工作。由于飞灰资源化研发工作系飞灰无害化处理的新方法、新方式，研发工作涵盖从技术路线理论研究、实验室验证、中试生产线建造及运行等各阶段的研发内容，尤其在中试生产线建造及运行阶段，研发工作量较大，故所需研发人员较多，截至 2023 年 12 月末，发行人资源化研发部合计研发人员为 43 人，占研发人员数量的 48.86%。上述变化使得发行人报告期后研发人员数量大幅上升，具有合理性。

与目前主流的“飞灰螯合+填埋”的处理方式不同，飞灰资源化利用系将飞灰进行无害化处理的同时产生可再生使用的资源化产品，在满足环保处理的前提下还能实现资源的再利用，系国家和政策大力支持和推广的环保方向之一。

在飞灰资源化研发方向上，发行人前期初步确定了两条技术路线，分别是代表低温热分解技术的“飞灰低温热解脱毒+水洗脱氯除重+建材化利用技术”和代表高温熔融技术的“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”。经过发行人研发人员的数次理论研究及实验验证，最终确定“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”是最适合推动产业化落地的飞灰资源化处置方式。发行人自 2023 年下半年起开始建造中试生产线，于 2023 年 12 月完成中试生产线的建造并开始运行，该条中试生产线系国内首条实现了飞灰资源化利用并制备岩棉技术路线的中试生产。该中试生产线一经运行，便受到了国内多家能源集团的高度关

注，纷纷至发行人现场参观考察，并已有多家能源集团与发行人进入了实质性洽谈后续合作的阶段。

截至本回复出具之日，飞灰资源化业务的研发工作成果包括：

（1）实验验证

为了验证技术工艺的效果和可行性，发行人结合原灰性质数据收集的研发项目，对多个垃圾焚烧发电厂的飞灰进行了收集与检测，实验相关技术工艺的处理效果。同时公司在中国环境科学研究院的研发基础上，对国内已落地应用的飞灰资源化利用的处置项目进行考察交流，论证技术线路的经济性和可行性。目前，“飞灰低温热解脱毒+水洗脱氯除重+建材化利用技术”和“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”已经过实验验证。

（2）试验线中试

经过实验验证后，发行人完成了飞灰资源化利用技术的工艺开发和设备设计，初步明确各项技术参数与要求，已采用“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”完成了一套规模化的中试试验线的制造与装配，该中试生产线系国内首条实现了飞灰资源化协同制棉的中试生产线。目前中试试验线已在试运行阶段，并已成功将飞灰经过处理后制备出了岩棉产品。

（3）专利申请

发行人将对飞灰资源化利用处置方面进行专利方面的布局。对于在飞灰资源化利用处置方面自主研发形成的专业技术，公司已陆续提交 12 项专利申请，其中已有 7 项发明专利申请进入实质审核阶段，后续仍有专利待提交，预计将大大加强发行人的专利技术数量和实力，提升发行人的技术实力和创新性。

综上所述，由于发行人飞灰资源化研发相关工作涵盖从技术路线理论研究、实验室验证、中试生产线建造及运行等各阶段的研发内容，研发工作量较大，故发行人的研发人员数量有所上升，符合研发工作需求，具有合理性。

2、与研发项目的匹配性

2020 年末至 2023 年末，公司研发人员数量与研发项目数量如下：

单位：人、个

期间	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
研发人员数量	88	65	58	48
研发项目数量	9	7	9	13
其中：飞灰无害化处理相关研发项目	6	5	3	3
环境监测及治理设备相关研发项目	2	2	6	10
日常经营管理相关研发项目	1	-	-	-

2020 年末至 2023 年末，公司研发人员数量分别为 48 人、58 人、65 人和 88 人，呈上升趋势，该趋势与公司持续加大研发投入、研发费用增加的趋势相一致。具体分析如下：

（1）2020 年末至 2022 年末研发人员与研发项目匹配性分析

2020 年末至 2022 年末，公司研发项目数量虽整体呈下降趋势，但因研发项目构成有所变化，导致所需研发人员数量增加；

根据研发项目的应用领域不同，公司的研发项目可分为飞灰无害化处理相关、环境监测及治理设备相关以及与日常经营管理相关的研发项目。其中，飞灰无害化处理相关研发项目包括：①飞灰螯合剂相关研发项目，如原灰性质数据收集及药剂性能测试项目、具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目、含哌嗪基的新型多组分飞灰螯合剂研发项目和添加新型渗透剂的飞灰螯合剂研发项目；②飞灰螯合剂生产或飞灰处理综合运营服务相关研发项目，如螯合运营信息化系统平台开发、飞灰螯合剂生产设备优化项目、连续式螯合混炼系统研发项目。

环境监测及治理设备相关研发项目主要是进行不同型号、不同功能的环境监测及治理设备的研发工作，具有研发项目个数多、单个研发项目研发投入相对较小、所需研发人员相对较少的特点，多数项目所需研发人员约为 2 至 5 人。

2020 年至 2022 年，公司研发项目数量整体呈下降趋势，系出于公司业务发展战略考虑，环境监测及治理设备相关研发项目数量减少所致。同时，飞灰无害

化处理相关研发项目数量总体呈上升趋势。相比环境监测及治理设备相关研发项目，飞灰无害化处理相关的研发项目具有单个研发项目投入金额相对较高、需要投入的研发人员数量亦相对较多的特点，因此，报告期内公司研发人员数量整体呈上升趋势，与研发项目的变动情况具有匹配性。

（2）2023 年末研发人员与研发项目匹配性分析

2023 年末，公司研发人员数量有较大幅度增加，主要系发行人投入了较多的资源及人力在飞灰资源化利用方向的研发上，该研发工作主要以“垃圾焚烧飞灰资源化综合利用技术研发项目”进行实施。发行人在研发部门信息与技术中心下设了资源化研发部，从事飞灰资源化利用方向的研发，截至 2023 年 12 月末，发行人资源化研发部合计研发人员为 43 人。飞灰资源化利用方向的研发工作涵盖从技术路线理论研究、实验室验证、中试生产线建造及运行等各阶段的研发内容，尤其在中试生产线建造及运行阶段，研发工作量较大，故所需研发人员较多。关于飞灰资源化利用方向的研发工作，详见本题之“1、报告期后研发人员数量大幅上升的原因及合理性”。

故 2023 年末研发人员大幅增加，主要系发行人“垃圾焚烧飞灰资源化综合利用技术研发项目”投入较多研发人力所致，具有匹配性。

3、对发行人期后研发费用的影响

由于垃圾焚烧飞灰资源化利用的研发工作系发行人对垃圾焚烧飞灰无害化处理的新业务方向的探索，在行业内尚未有类似的成熟技术和产业化落地，故该研发项目“垃圾焚烧飞灰资源化综合利用技术研发项目”需投入较多的人力、资源，该研发项目 2023 年度研发预算为 690 万元，2024 年预计还将持续投入 2,500 万元至 3,000 万元，故该项目预计将增加发行人期后研发费用。

（七）逐条对照《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》要求，说明发行人研发投入归集准确性，相关内控制度情况及有效性。

发行人对照《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》的要求，逐条说明如下：

1、研发人员认定

(1) 关于非全时研发人员

根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定：“对于既从事研发活动又从事非研发活动的人员，当期研发工时占比低于 50%的，原则上不应认定为研发人员。如将其认定为研发人员，发行人应结合该人员对研发活动的实际贡献等，审慎论证认定的合理性。”

报告期内，发行人的研发人员是指直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员，主要包括：在研发部门及相关职能部门中直接从事研发项目的专业人员；具有相关技术知识和经验，在专业人员指导下参与研发活动的技术人员；参与研发活动的技工等。

报告期内，发行人的研发人员认定标准、研发部门及主要研发工作如下：

研发人员认定标准	研发部门	主要研发工作
根据员工所属部门及具体工作职责进行研发人员的认定，将所属部门为研发部门、工作职责为直接从事研发活动的人员及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员认定为研发人员。	化学品技术中心	主要负责飞灰螯合剂相关产品的研发工作
	设备与信息技术中心	主要负责环境监测及治理设备、飞灰螯合设备、信息软件及飞灰资源化利用相关的研发工作

非全时研发人员，即该员工以研发活动为主要工作的同时，从事生产、销售和管理工作中的一项及一项以上，针对非全时研发人员，公司分别统计其研发工作以及参与生产、销售和管理工作的具体工时，以确保各项成本及费用的准确核算。

公司已根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定，对报告期内研发人员数量认定进行确认和调整。调整后，发行人不存在将当期研发工时占比低于 50%的人员认定为研发人员的情况。

(2) 从事定制化产品研发生产或提供受托研发服务（以下简称受托研发）的人员

报告期内，公司不存在定制化产品研发生产或受托研发业务，因此，无从事定制化产品研发生产或提供受托研发服务的人员，也不存在将单纯从事受托研发

的人员认定为研发人员的情况。

（3）关于研发人员聘用形式

根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定：“研发人员原则上应为与发行人签订劳动合同的人员。劳务派遣人员原则上不能认定为研发人员。发行人将签订其他形式合同的人员认定为研发人员的，应当结合相关人员的专业背景、工作内容、未签订劳动合同的原因等，审慎论证认定的合理性。研发人员聘用形式的计算口径，应与按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》第四十二条披露的员工人数口径一致。”

报告期内，公司研发人员均为与发行人签订劳动合同的人员，不存在将劳务派遣人员、签订其他形式合同的人员认定为研发人员的情况。研发人员聘用形式的计算口径，与按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》第四十二条披露的员工人数口径一致。

2、研发投入认定

（1）研发人员职工薪酬

根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定：“发行人存在非全时研发人员的，应能够清晰统计相关人员从事不同职能的工时情况，按照企业会计准则的规定将属于从事研发活动的薪酬准确、合理分摊计入研发支出。发行人将股份支付费用计入研发支出的，应具有明确合理的依据，不存在利用股份支付调节研发投入指标的情形。”

报告期内，公司研发费用的职工薪酬包括参与研发项目所有相关人员的工资、奖金、社保费用和公积金等。对于既从事研发活动又从事非研发活动的非全时人员，公司按照其参与研发活动的工时和从事非研发活动工时之间的占比，根据该员工薪酬在相关成本、费用之间进行分摊。具体流程如下：

①每月，研发部门指定人员记录当月参与研发活动的相关人员的研发工时；

②每月末，研发部门负责人对当月的研发工时记录表进行审批，确认相关人员的研发工时记录准确，并将研发工时具体分摊到不同研发项目上；

③每月末，经研发部门负责人审批的研发工时记录表提交给公司人事部门和财务部门，人事部门据此进行工资发放，财务部门根据研发工时分摊情况、工资情况计算应计入研发费用的金额，对于既从事研发活动又从事非研发活动的非全时人员，公司按照其参与研发活动的工时和从事非研发活动工时之间的占比，根据该员工薪酬在相关成本、费用之间进行分摊。

通过上述流程，发行人能够清晰统计相关人员从事研发活动的工时情况，按照企业会计准则的规定将属于从事研发活动的薪酬准确、合理分摊计入研发支出，符合《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》的相关规定。

报告期内，发行人存在将股份支付费用计入研发支出的情形，系将股权激励对象为研发人员的股份支付费用计入研发支出，具有明确合理的依据，不存在利用股份支付调节研发投入指标的情形，符合《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》的相关规定。

（2）共用资源费用

根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定：“发行人研发活动与其他生产经营活动共用设备、产线、场地等资源的，应当准确记录相关资源使用情况，并将实际发生的相关费用按照工时占比、面积占比等标准进行合理分配，无法合理分配或未分配的不得计入研发支出。”

报告期内，发行人研发活动不存在与其他生产经营活动共用设备、产线、场地等资源并将相关费用计入研发支出的情形，符合《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》的相关规定。

（3）承担由国家或指定方拨付款项的研发项目（以下简称国拨研发项目）支出

根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定：“发行人承担国拨研发项目的，发行人应结合项目目的和科研成果所有权归属等，判断从政府取得经济资源适用的具体会计准则，准确核算发行人的研发支出金额。发行人从政府取得的经济资源适用《企业会计准则第 14 号——收入》的，相关支出原则上不得计入研发支出。发行人从政府取得的经济资源适用《企业会计准则第 16 号——

—政府补助》的，如发行人采用净额法核算政府补助，在计算研发投入指标时，可以按照总额法做相应调整。”

报告期内，公司未承担国家或指定方拨付款项的研发项目。

（4）受托研发支出

根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定：“发行人与客户签订合同，为客户提供受托研发，对于合同履行过程中发生的支出，若发行人无法控制相关研发成果，发行人应按照《企业会计准则第 14 号——收入》中合同履约成本的规定进行会计处理，最终计入营业成本，相关支出原则上不得计入研发支出。若综合考虑历史经验、行业惯例、法律法规等因素后，发行人有充分证据表明能够控制相关研发成果，该成果预期能够给发行人带来经济利益，且发行人会计基础和内部控制能够确保准确归集核算该成果相关支出的，可以将相关支出计入研发支出；不能准确归集核算的，相关支出应计入合同履约成本，不得计入研发支出。”

报告期内，公司不存在为客户提供受托研发的情况，无受托研发支出。

（5）委外研发

根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的规定：“发行人存在委外研发的，应签订委外研发合同，相关研发项目应与发行人的研发项目或经营活动直接相关，委外研发具有必要性、合理性和公允性，研发成果归属于发行人，不存在通过委外研发将与研发无关的成本费用计入研发支出或虚构研发支出的情形。”

报告期内，发行人的委外研发支出金额较小，主要系与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、嘉兴同济环境研究院、中国环境科学研究院等签署合作研发协议的相关合作研发支出费用。报告期内各期委外研发支出及占研发费用的比例如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
委外研发支出	165.24	124.02	75.47	37.74

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
研发费用金额	917.14	1,839.08	1,391.69	1,297.25
委外研发支出占比	18.02%	6.74%	5.42%	2.91%

上述委外研发的基本情况与研发成果归属情况如下：

委外研发单位	合作研发协议签署时间	合作研发内容	合作研发期间及预计投入	研发成果	研发成果的应用情况	研发成果归属情况
生态环境部固体废物与化学品管理技术中心	2020 年 11 月	1、联合开展垃圾焚烧飞灰螯合剂的环境安全性评估研究，共同优化螯合剂配方和生产工艺。 2、联合开展垃圾焚烧飞灰安全性处置政策、技术和标准化研究。 3、联合开展垃圾焚烧无害化&资源化处置政策和技术研究。 4、双方同意加强基础科技研究，可联合申报国家和地方相关科研项目，整合配备双方在固体废物与化学品领域的优势资源。	合同约定合作研发期间为 2020 年 11 月至 2023 年 11 月，合作研发支出为 240 万元	专利 1：一种处理焚烧飞灰的高分子螯合剂及其制备方法 专利 2：一种垃圾焚烧飞灰的稳定化处理办法 专利 3：一种处理飞灰的复合螯合剂及稳定化处理办法 专利 4：一种处理焚烧飞灰的高分子药剂及其应用	应用于飞灰治理领域业务中	1、由双方合作完成的科技成果及形成的知识产权归公司所有，生态环境部固体废物与化学品管理技术中心具有署名权。 2、双方已经开展合作的科技项目和相关技术成果，任何一方不得单独与第三方合作。
嘉兴同济环境研究	2022 年 7 月	合作研发对生活垃圾焚烧飞灰中砷、硒非金属元素具有	合同约定合作研发期间为 2022	专利 1：一种有效抑制砷硒浸出的飞灰螯合剂及	应用于飞灰治理领域业务中	1、公司有权使用嘉兴同济环境研究院允许使用的专利技术

委外研发单位	合作研发协议签署时间	合作研发内容	合作研发期间及预计投入	研发成果	研发成果的应用情况	研发成果归属情况
院		良好稳定化作用的新型高分子飞灰整合剂。	年 7 月至 2023 年 6 月，合作研发支出为 100 万元	其制备方法 专利 2：一种飞灰固化整合剂用配料装置 专利 3：一种飞灰固化整合剂封装存储装置		和技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归公司所有。 2、嘉兴同济环境研究院有权根据该项专利技术涉及的发明创造及技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新技术成果，归公司所有。
中国环境科学研究院	2023 年 4 月	1、飞灰资源化利用预处理工艺技术参数适用性研究。 2、飞灰预处理产物制备建材环境风险评估研究。 3、飞灰水洗盐利用环境风险评估研究。 4、飞灰资源化利用标准研究编制。	合同约定合作研发期间为 2023 年 5 月至 2026 年 4 月，合作研发支出 300 万元	垃圾焚烧飞灰的预处理工艺参数的优化；飞灰资源化过程中工艺参数的优化及工艺生产过程中的污染风险评估；飞灰水洗盐及其他衍生品生产工艺的优化。	目前飞灰资源化利用预处理工艺技术参数适用性研究已经基本完成；研究成果向工程化应用转化，已实现中试试验设备的制作、调试、运行。飞灰预处理产物制备建材环境风险评估研究进展约 50%，并在中试项目上展开进一步	自双方签署合同之日起，中国环境科学研究院相关飞灰资源化利用技术成果即授权发行人使用，后续未经中国环境科学院书面同意，发行人不得擅自转让或对外公开。

委外研发单位	合作研发协议签署时间	合作研发内容	合作研发期间及预计投入	研发成果	研发成果的应用情况	研发成果归属情况
					研究。	
嘉兴同济环境研究院	2023年5月	研发哌嗪类DTC飞灰螯合剂，并进行螯合浸出实验，研究其对飞灰中重金属元素的稳定化性能。	合同约定合作研发期间为2023年5月至2024年4月，合作研发支出100万元	对哌嗪基类螯合剂产品的合成路线进行优化，并减少原材料的损耗及副反应的发生，得到重金属稳定性好的螯合剂。	正在积极推进产业应用中。	1、公司有权使用嘉兴同济环境研究院允许使用的专利技术和技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归公司所有。 2、嘉兴同济环境研究院有权根据该项专利技术涉及的发明创造及技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新技术成果，归公司所有。

报告期内，公司采用自主开发为主、合作或委外研发为辅的研发模式。公司的研发项目均由公司主导开展。为合理配置研发资源，提高研发效率，公司与具有技术优势的科研院所存在合作研发的情形。报告期内，公司委外研发费用的定价系合作双方根据研发成本、研发难度等因素，公平协商谈判确定，定价具有公允性。

上述发行人的委外研发中，根据合作研发协议约定以及实际执行情况，发行人有充分证据表明能够控制相关研发成果，该成果预期能够给发行人带来经济利

益，且发行人会计基础和内部控制能够确保准确归集核算该成果相关支出的，故发行人将相关支出计入研发支出，符合符合《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》的相关规定。

（6）研发过程中产出的产品

根据《监管规则适用指引——发行类第9号》的规定：“发行人在研发过程中产出的产品或副产品，符合《企业会计准则第1号——存货》规定的应当确认为存货，符合其他相关企业会计准则中有关资产确认条件的应当确认为相关资产。发行人应准确归集核算有关产品或副产品的成本，并在对外销售时，按照《企业会计准则第14号——收入》《企业会计准则第1号——存货》《企业会计准则解释第15号》等规定，对销售相关的收入和成本分别进行会计处理。原则上研发过程中产出的产品或副产品，其成本不得计入研发投入。”

报告期内，公司研发样机的会计处理如下：

①研发样机为公司研发过程中形成的研发成果，因研发是否能成功具有不确定性，故研发阶段发生的费用计入研发费用核算；

②因研发样机属于新的研发成果，能否满足客户要求，实现对外销售，带来经济利益的流入具有不确定性，故研发样机形成时尚不满足资产确认的条件，仅在完工时做备查登记管理；

③公司取得了销售订单后，在满足收入确认条件时，将研发样机对应的累计研发费用冲减当期研发费用，并确认销售收入，结转营业成本。

报告期内，发行人仅在2020年和2021年存在相关研发样机对外销售并冲减研发费用、确认销售收入并结转营业成本，冲减研发费用的金额分别为4.25万元和12.94万元，整体金额较小，对研发费用和营业收入的影响均较小。

因此，公司研发产出的会计处理符合《监管规则适用指引——发行类第9号》的相关规定。

3、相关内控要求

根据《监管规则适用指引——发行类第9号》的规定：“发行人应制定并

严格执行研发相关内控制度，包括研发活动和研发人员认定制度、研发业务流程、研发项目管理、研发人员管理等，明确研发支出的开支范围、标准、审批程序。同时，应按照研发项目设立台账归集核算研发支出，准确记录员工工时、核算研发人员薪酬、归集研发领料用料和资产摊销等。”

报告期内，公司建立了《研发管理制度》《研发费用核算管理办法》等内部控制制度，相关制度对研发活动和研发人员认定制度、研发业务流程、研发项目管理、研发人员管理等进行了明确的规定和控制。

报告期内，公司已建立与研发项目相对应的人财物管理机制，具体包括明确研发相关部门组织架构及人员职责，对研发人员进行界定和有效管理；建立了规范的研发费用核算管理办法，对研发活动的人财物管理、财务核算及归集等进行了有效规范；在财务系统设立研发项目辅助账，建立研发台账，准确记录员工工时、核算研发人员薪酬、归集研发领料用料和资产摊销等。

因此，公司制定并严格执行了研发相关内控制度，相关部门按照相关制度的要求进行核算，符合《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的相关规定。

4、信息披露

发行人已按照《监管规则适用指引——发行类第 9 号》要求，结合公司实际情况在招股说明书“第五节 业务与技术”“第六节 财务会计信息与管理层分析”部分补充披露研发人员认定口径、研发投入计算口径等内容。

（1）对研发人员情况补充披露

发行人已于“第五节 业务与技术”之“七、发行人的技术和研发情况”之“（七）核心技术人员、研发人员情况”之“1、研发人员情况”处补充披露如下：

“（1）研发人员认定口径

报告期内，发行人的研发人员是指直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员，主要包括：在研发部门及相关职能部门中直接从事研发项目的专业人员；具有相关技术知识和经验，在专业人员指导下

参与研发活动的技术人员；参与研发活动的技工等。

报告期内，发行人的研发人员认定标准、研发部门及主要研发工作如下：

研发人员认定标准	研发部门	主要研发工作
根据员工所属部门及具体工作职责进行研发人员的认定,将所属部门为研发部门、工作职责为直接从事研发活动的人员及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员认定为研发人员。	化学品技术中心	主要负责飞灰整合剂相关产品的研发工作
	设备与信息技术中心	主要负责环境监测及治理设备、飞灰整合设备、信息软件及飞灰资源化利用相关的研发工作

非全时研发人员，即该员工以研发活动为主要工作的同时，从事生产、销售和管理工作中的一项及一项以上，针对非全时研发人员，公司分别统计其研发工作以及参与生产、销售和管理工作的具体工时，以确保各项成本及费用的准确核算。

公司不存在将当期研发工时占比低于 50%的人员认定为研发人员的情况。

(2) 研发人员数量、占比及学历分布情况

报告期各期末，公司研发人员数量、占比如下：

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
研发人员数量	58	65	58	48
员工总数	596	645	723	439
研发人员占比	9.73%	10.08%	8.02%	10.93%

报告期各期末，发行人研发人员的学历分布情况如下：

类别	2023. 6. 30		2022. 12. 31		2021. 12. 31		2020. 12. 31	
	人员数量	占比	人员数量	占比	人员数量	占比	人员数量	占比
硕士及以上	5	8.62%	4	6.15%	3	5.17%	4	8.33%
本科	16	27.59%	19	29.23%	11	18.97%	11	22.92%

类别	2023. 6. 30		2022. 12. 31		2021. 12. 31		2020. 12. 31	
	人员数量	占比	人员数量	占比	人员数量	占比	人员数量	占比
大专	18	31.03%	23	35.38%	28	48.28%	22	45.83%
大专以下	19	32.76%	19	29.23%	16	27.59%	11	22.92%
合计	58	100.00%	65	100.00%	58	100.00%	48	100.00%

”

(2) 对研发投入情况补充披露

发行人已于“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“八、经营成果分析”之“（四）期间费用分析”之“3、研发费用分析”补充披露如下：

“①研发投入的计算口径

公司研发投入按照实际发生情况进行确认和归集，归集范围包括从事研发活动人员的职工薪酬、研发活动使用的物料消耗、技术服务费、股份支付等其他费用。公司研发投入计算口径合理。

②研发费用构成

报告期内，公司研发费用构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	421.68	45.98%	879.82	47.84%	754.66	54.23%	723.42	55.77%
物料消耗	196.31	21.40%	513.97	27.95%	336.92	24.21%	299.02	23.05%
委外研发	165.24	18.02%	124.02	6.74%	75.47	5.42%	37.74	2.91%
折旧与摊销	33.40	3.64%	63.15	3.43%	63.08	4.53%	2.61	0.20%
股份支付	38.20	4.17%	52.01	2.83%	39.14	2.81%	60.60	4.67%
差旅费	29.00	3.16%	48.90	2.66%	66.71	4.79%	60.40	4.66%
技术服务费	15.76	1.72%	127.73	6.95%	43.07	3.09%	62.72	4.83%
房租	-	-	-	-	-	-	49.74	3.83%
其他	17.54	1.91%	29.48	1.60%	12.63	0.91%	1.00	0.08%

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
合计	917.14	100.00%	1,839.08	100.00%	1,391.69	100.00%	1,297.25	100.00%

报告期各期,公司研发费用分别为 1,297.25 万元、1,391.69 万元、1,839.08 万元和 917.14 万元,最近三年累计研发投入金额为 4,528.01 万元,其占最近三年累计营业收入的比例为 4.92%,最近三年研发投入复合增长率为 19.07%;

公司研发费用主要为研发人员的职工薪酬、物料消耗和委外研发,报告期内各期上述三项费用合计占研发费用的比例分别为 81.73%、83.86%、82.53%和 85.40%。”

(八)并结合发行人核心技术的先进性及发行人竞争优势、发行人创新性的具体体现,研发投入归集的准确性等,说明发行人是否符合创业板定位。

1、发行人核心技术的先进性及发行人竞争优势

(1) 技术先进性

通过自主研发,公司已掌握了飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产以及飞灰处理综合运营服务三个方面的核心技术,并应用于主营业务中,为公司创造稳定的收入和利润。发行人的技术创新情况具体如下:

①飞灰螯合剂的配方

飞灰系生活垃圾在焚烧过程中产生的危险废物之一,是烟气净化系统的捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰,其含有可被水浸出的高浓度的多种有害重金属物质和盐类,以及二噁英和呋喃等有机污染物。

在飞灰治理行业发展初期,发行人通过自主研发的飞灰螯合剂配方在市场开拓方面取得了先发优势。发行人早在 2014 年便着手进行飞灰螯合剂的深度研发及实验。2016 年 10 月,国家住建部、发改委、环境保护部与国土资源部联合颁布《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》,强调了加强飞灰污染防治的相关措施,并提出需要严格按照危险废物管理制度要求,加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。国家法规层面的监管,促使飞灰无害化处理的市场需求

大幅增加。发行人抓住了该市场机遇，推出了自主研发的飞灰螯合剂配方形成的产品，并在各大垃圾焚烧发电企业招标选择飞灰螯合剂供应商时，通过产品良好的螯合效果，获取了较多的业务订单，取得了先发优势，为公司后续数年的高速发展和较高的市场占有率奠定了基础。

随后，公司仍在持续进行飞灰螯合剂的研发投入，优化现有药剂配方并不断创新，保证了公司营业规模的持续扩大。

由于飞灰形成的过程机理较为复杂，受不同地区、不同季节的垃圾组成以及垃圾焚烧发电厂不同的焚烧工艺和烟气处理工艺等因素影响，飞灰的成分性质变化较大。因此，为确保飞灰经处理后形成的螯合固化物持续符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关规定，针对不同的垃圾焚烧发电厂，公司需要选择合适的飞灰螯合剂配方进行飞灰无害化处理，这样既能保证螯合效果，又能提高螯合效率、合理控制环保成本。依托于大量飞灰螯合剂销售和飞灰处理综合运营服务项目的业务经验，公司掌握了全国各地区生活垃圾焚烧发电厂的垃圾焚烧工艺、烟气处理工艺、垃圾焚烧飞灰的性质构成等数据，通过定期对全国各地生活垃圾焚烧发电厂的飞灰性质进行检测，发行人构建了一个垃圾焚烧飞灰的数据库，并且持续更新。发行人根据掌握的垃圾焚烧飞灰数据库和市场反馈，一方面可以不断改良公司产品，对飞灰螯合剂配方进行优化迭代；另一方面，在面对新客户的招标、试样环节时，可以根据不同的垃圾焚烧飞灰性质和飞灰处理需求，选择合适的药剂配方及使用比例，以满足客户需求和环保规定，进而获取新订单。

发行人自主研发的飞灰螯合剂配方，历经多年的市场验证，在螯合效果、质量稳定性等方面得到了客户的一致认可，为公司飞灰无害化处理市场的开拓作出了巨大的贡献，并助力公司在该细分领域保持了较高的市场占有率。

②飞灰螯合剂的生产

为了使飞灰螯合剂的生产更加标准化及自动化，同时提升产品的品质和稳定性，公司自主研发了与飞灰螯合剂生产相关的各类专利技术和非专利技术，具体情况如下：

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
1	一种飞灰螯合剂配制管道节流装置	发明专利	该装置保障药剂原料能够以设定的比例释放，实现定比例释放混合，提高混合效率和质量。其比例的设定准确，适应能力强。	适用于飞灰螯合剂的生产和飞灰螯合运营现场中连续大流量的药剂自动配制，在流量存在波动时，能够按设定的比例准确配制。	自主研发
2	一种飞灰螯合剂制备设备	实用新型专利	该设备通过向上提料的螺旋叶，螺旋叶上套接输料筒，转杆上设置对罐体内的原料进行混合的搅拌结构，可以提高对原料的搅拌效果。	应用在公司飞灰螯合剂生产线，使生产过程中药剂原料的混合搅拌更加均匀充分，使用方便。	自主研发
3	一种飞灰螯合剂制备防溢流装置	实用新型专利	该装置通过压力作用将飞灰螯合剂收集在阀板和筒体之间的空腔内，待罐体内的压力下降时，在弹簧的作用下，将阀板向上推回，从而将溢流的飞灰螯合剂送回罐体内，从而起到防溢流的作用。	适用于飞灰螯合剂的生产和飞灰螯合运营现场的药剂制备，在自动化控制故障的情况下，实现防溢流功能，避免飞灰螯合剂溢流造成污染和浪费。	自主研发
4	一种飞灰螯合剂运输容器	实用新型专利	该容器通过缓冲结构避免罐体炸裂，便于飞灰螯合剂的运输使用。	提供一种更安全的飞灰螯合剂的运输容器。	自主研发
5	螯合剂生产固体溶解系统	非专利技术	该系统采用大容积溶解罐、进料预溶解、分段循环溶解等设计，具有固体溶解量大、溶解彻底、溶解效率高等优势。	应用在公司飞灰螯合剂生产中，将单批次固体原料的溶解能力从 4 吨提升至 25 吨。解决了固体原料大批量溶解难、溶解不充分，底	自主研发

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
				部堆积的问题。	
6	螯合剂生产工艺水纯化系统	非专利技术	该系统对生产飞灰螯合剂使用的工艺水进行纯化，去除工艺水中的颗粒物、硬度和金属阳离子。同时对纯化后，系统产生的浓水进行回收使用。可以降低生产过程中有效成分的损耗，提高飞灰螯合剂的纯度和品质稳定性，减少因工艺水中的杂质产生螯合絮状物的问题。	应用在公司飞灰螯合剂生产中，具备 400 吨/天的纯化工艺水供应能力和 250 吨纯化工艺水储存能力，可应对供水故障时的生产运行。同时该系统实现浓水回收循环使用，减少排放风险。采用纯化后的工艺水提高和稳定了飞灰螯合剂的产品品质。	自主研发

③飞灰处理综合运营服务

在飞灰处理综合运营服务方面，发行人需要为客户提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等。鉴于部分客户存在对现有飞灰螯合设备进行优化改良的需求，为保持发行人在飞灰处理领域的核心竞争力，发行人自主研发了与飞灰螯合技术和飞灰螯合设备等相关的各类专利技术和非专利技术，提升了发行人对客户飞灰处理综合运营服务的服务质量，提高了飞灰处理综合运营服务的效率。

发行人与飞灰处理综合运营服务相关的专利技术和非专利技术具体情况如下：

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
1	一种连续式混炼飞灰处理设备	发明专利	该设备可以解决大量飞灰在连续螯合混炼过程中，存在的飞灰与水泥未充分混合搅拌均匀，	应用于公司研发的连续式螯合混炼系统中，能够有效提高飞灰连续螯合操作的螯	自主研发

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
			容易结块的情形。	合效果，降低螯合不合格的风险。	
2	一种可自调节添加量的飞灰螯合剂添加装置	发明专利	该设备可以解决飞灰螯合稳定化的过程中，不能根据飞灰的处理量自动调节药剂添加量以及需要人工对飞灰螯合剂的添加量进行称量记录的情形。同时，人工在添加飞灰螯合剂时，飞灰与药剂混合后容易出现黏连附着在设备内壁，造成清洁困难，处理较为繁琐。	应用于连续式螯合稳定化的操作中，飞灰螯合剂可以自动根据飞灰处理量进行调节，降低操作难度，提高飞灰螯合的精确度和螯合效果。	自主研发
3	一种飞灰固化定量压缩装置	发明专利	飞灰经飞灰螯合剂无害化处理后，会形成螯合固化物。该设备可以解决飞灰螯合固化时进料不够定量准确，压缩螯合固化物排出效率低，控制繁琐且设备运行可靠性较低的问题。	应用于公司研发的间歇式螯合混炼系统中，飞灰可以高效定量进料、形成的螯合固化物稳定排出。	自主研发
4	一种飞灰再螯合用破碎复筛设备	发明专利	该设备可以解决飞灰螯合物在二次螯合中，螯合固化物中飞灰碎块的破碎过程和复筛过程需要两组设备配合完成，工序之间的连续性差，工作效率低，并且设备占地面积较大的问题。	应用于飞灰二次螯合系统，在有限的空间场地内，能够高效地对飞灰螯合固化物进行连续性地破碎和复筛作业。	自主研发
5	一种飞灰含碳量检测装置及其检测方法	发明专利	该方法可以解决现有基于灼烧失碳法测量飞灰样品的含碳量技术中检测装置较为复杂，占地面积大，难以实现全自动化测量，同时在检测时样品容易结团，导致检测结果可靠性较低的问题。	应用于飞灰螯合运营过程中定期对飞灰样品进行检测所需要进行的预处理，提高了飞灰采样的便利性、耐用性和飞灰检测的准确性。	自主研发

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
6	一种防堵防磨自动式飞灰等速取样装置及其取样方法	发明专利	该方法改进了传统的飞灰取样设备长期暴露，同时烟道内存在磨损和堵塞，造成飞灰取样准确性低和取样困难的问题。	应用于飞灰整合运营过程中定期对飞灰样品进行送检所需的采样装置，提高了飞灰采样的便利性、耐用性和飞灰检测的准确性。	自主研发
7	一种利用重力进行飞灰收集的装置	发明专利	利用粉尘与气体比重不同的原理，通过该设备使飞灰依靠自身重力从气体中高效沉降收集。	应用于飞灰整合运营现场中二次整合破碎产生飞灰扬尘时的飞灰收集，可以有效避免扬尘对生产环境的影响。收集的飞灰可以直接投入整合设备。	自主研发
8	一种基于环境监测的飞灰整合剂智能筛选方法及系统	发明专利	通过获得飞灰的成分和比例信息，以及飞灰整合物掩埋环境的环境信息，智能筛选出合适的飞灰整合剂种类，能够保持飞灰整合物的性质稳定，有效防止飞灰整合物中的污染物浸出，提高飞灰整合的处理质量，避免环境污染。	应用于飞灰整合运营信息化管理系统中，该系统全面采集整合运营的各个环境数据，为飞灰整合稳定化操作和管理提供强大的信息数据支撑，能够有效提高运营项目的管理能力和飞灰整合稳定化的效果。	自主研发
9	一种飞灰整合混炼系统	实用新型专利	该系统是一套连续进行飞灰整合作业的自动化装置。由飞灰计量系统、药液自动配置系统、整合混炼系统、下料打包系统、自动控制系统组成。具有飞灰处理量大、连续生产、精准计量、自动化程度高等优势。	适用于飞灰产生量大的垃圾焚烧发电厂，能够提高飞灰的处理效率。已投入使用，实施后飞灰整合的连续处理能力达到 40 吨/小时，实现了高处理量连续整合作业，整合反应充分，自动化程度高。	自主研发
10	一种智能化间歇式飞灰稳定化装置	实用新型专利	该装置可以配合间歇式飞灰稳定化设备进行飞灰整合剂稀释溶液的配制。能够提前将飞灰整	适用于间歇式飞灰稳定化装置。通过该装置能够均匀混合飞灰整合剂的稀释液，使	自主研发

序号	技术名称	技术类型	内容及优势	具体应用及效果	取得方式
			合剂和水按照设定的比例进行稀释，减少飞灰稳定化设备的称量装置。	螯合的效果更好，避免飞灰螯合剂和水混合不均匀的问题。	
11	飞灰螯合物二次螯合混炼系统	非专利技术	该系统配置斗式提升装置、双轴强制搅拌设备、飞灰螯合剂配置系统、下料打包系统、自动控制系统。系统为成套的一体化撬装设计，便于运输，能够在现场快速使用，满足垃圾焚烧发电厂对飞灰二次螯合功能的设备需求。	适用于各垃圾焚烧发电厂。可以对厂内散装的焚烧飞灰以及螯合不达标的飞灰螯合物进行二次螯合处理。该系统一体化程度高、对施工要求低，设备运输至现场经过简单调试即可投入使用。	自主研发

④飞灰资源化业务技术及业务拓展

作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，为进一步响应国家对环保方面的高标准严要求，彻底解决飞灰污染问题，同时帮助垃圾焚烧发电厂实现经营“减负”，发行人一直致力于研究如何经济、高效地实现飞灰资源化处置。2020年11月，公司与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心签署合作协议，进行生活垃圾焚烧飞灰处置中固化材料的应用、城市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用等方面的合作研究；2023年4月，公司与中国环境科学研究院签署技术服务合同，进行飞灰资源化利用的研究开发，进一步提升公司的研发能力与技术优势。

截至目前，发行人在飞灰资源化处置方面已有较大的技术突破，其“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”项目已完成技术路线的实验室验证阶段；根据技术路线，发行人已完成了相关设备的工艺设计图纸、设备图纸、电气图纸；截至目前，“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”试验线已完成制造与装配，处于中试阶段，系国内首条实现了飞灰资源化协同制棉的中试生产线。随着该飞灰资源化路径工业生产可行性得以验证，发行人将陆续与各意向客户正式达成合作，开展飞灰资源化处置项目，同时也可能向客户直接销售飞灰资源化设备等。

(2) 核心竞争力及竞争优势

①技术优势

借助于对环保治理行业的持续深耕，公司通过自主研发等方式积累了多项核心技术，其主要体现在飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产以及飞灰处理综合运营服务等方面，并应用于主营业务中，为公司创造稳定的收入和利润；也因此取得了较多的荣誉和资质。

A.核心技术

在飞灰螯合剂的配方方面，发行人从 2014 年开始研发飞灰螯合剂至今，经历了长时间的技术革新，实现了飞灰螯合剂配方的多次优化迭代，通过自主研发形成了多项适用于不同飞灰性质和处理需求的飞灰螯合剂配方，具有操作使用简便、处理效果优良、性价比高等优势。

在飞灰螯合剂的生产方面，公司通过自主研发掌握了相关专利技术和非专利技术，如一种飞灰螯合剂配制管道节流装置、一种飞灰螯合剂制备设备、螯合剂生产工艺水纯化系统等，提升了飞灰螯合剂的生产效率，提高了飞灰螯合剂的产品质量和效果。

在飞灰处理综合运营服务方面，公司提供了飞灰处理全链条的服务，包括飞灰螯合设备的改造及日常维护，为此公司组建了专门的设备团队，为客户提供飞灰螯合设备相关的改造及日常维修保养的服务，并通过自主研发掌握了如一种飞灰螯合混炼系统、一种生产螯合剂飞灰稳定化设备、飞灰螯合物二次螯合混炼系统等相关专利技术和非专利技术。

在飞灰资源化方面，发行人已完成“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”技术路线的实验室验证阶段；根据技术路线，发行人已完成了相关设备的工艺设计图纸、设备图纸、电气图纸；截至目前，“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”试验线已完成制造与装配，处于中试阶段，系国内首条实现了飞灰资源化协同制棉的中试生产线，在飞灰资源化方向上实现了技术突破。

B.荣誉和资质

在专利方面，截至 2023 年 6 月 30 日，发行人合计拥有 149 项专利，其中发明专利 36 项。

在产品与技术方面，公司的“生活垃圾焚烧飞灰螯合剂稳定化处理技术”于 2021 年 10 月被纳入国家生态环境科技成果转化综合服务平台第一批入库技术清单；产品“垃圾焚烧发电厂飞灰螯合剂”于 2021 年 12 月被认定为 2021 年度江苏省专精特新产品。

在资质及奖项方面，公司被认定为国家级专精特新“小巨人”企业、国家知识产权优势企业、江苏省民营科技企业。

在合作研发方面，2020 年 11 月，公司与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心签署合作协议，进行生活垃圾焚烧飞灰处置中固化材料的应用、城市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用等方面的合作研究。2022 年 7 月及 2023 年 5 月，公司与嘉兴同济环境研究院开展两项合作研发，分别进行新型高分子飞灰螯合剂及其对砷、硒等元素稳定性的研究开发以及新型哌嗪类 DTC 飞灰螯合剂的研究开发。2023 年 4 月，公司与中国环境科学研究院签署技术服务合同，进行飞灰资源化利用的研究开发，进一步提升公司的研发能力与技术优势。

②市场优势

公司作为飞灰处理的综合型企业，业务覆盖了 29 个省份和直辖市。根据住房和城乡建设部发布的《2022 年城乡建设统计年鉴》，截至 2022 年全国共有 961 座垃圾焚烧发电厂。2022 年，公司当年度累计为 211 家垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务，据此估算的市场占有率约为 21.96%。根据发行人 2022 年飞灰处理量占当年估算的市场整体飞灰处理量的比例来看，发行人估算的市场占有率约为 23.71%。

公司深耕飞灰处理行业多年，已在行业内积累了较好的口碑和优质的客户资源。公司的主要客户为大型能源集团、上市公司和国有企业，包括中国光大集团股份公司、浙能锦江环境控股有限公司（BWM.SG）、深圳能源环保股份有限公司、中节能环境科技有限公司、旺能环境股份有限公司（002034.SZ）、圣元环保股份有限公司（300867.SZ）、重庆三峰环境集团股份有限公司（601827.SH）、盈峰环境科技集团股份有限公司（000967.SZ）等，公司与上述客户保持着稳定、良好的合作关系。

凭借着良好的声誉和不断积累的标杆项目，公司业务规模不断扩大，公司服务品质和品牌得到客户广泛认可，先后获得了“中国环保行业最具影响力企业”、“中国环保设备行业十大领先品牌”、“中国环保行业百佳企业”等荣誉。

③运营服务能力优势

公司于 2017 年创新性地提供飞灰处理综合运营服务，挖掘并满足了客户的潜在需求，为客户提供一站式的飞灰处理综合运营服务，该服务在行业内得到了较好的推广和应用。

自 2017 年至今，公司累计为数百家垃圾焚烧发电企业提供飞灰处理综合运营服务。通过大量的项目运营经验，公司建立了一套系统性的飞灰处理运营项目的运作机制和运营管理系统软件，培养了一支具备丰富实际操作经验的运营团队，服务内容涵盖飞灰处理的各个环节，有效地解决了垃圾焚烧发电厂过去自行处理飞灰时存在的缺乏专用高自动化设备、专业操作人员以及专业人员指导和技术支持等困难，提高了飞灰处理的效果与效率。

④飞灰资源化研发方面的技术优势及资金优势

飞灰处理主流的“飞灰螯合稳定化-生活垃圾填埋场填埋”方式系综合考虑了处置过程的经济性、环保要求以及地方财政等多方面因素后决定的，在处置后仍需要占用珍贵的土地资源，且对垃圾焚烧发电厂而言仍需要付出包括螯合处置、运输、填埋等各个环节在内的各项成本，并非飞灰处置的最优方案。

作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，为进一步响应国家对环保方面的高标准严要求，彻底解决飞灰污染问题，同时帮助垃圾焚烧发电厂实现经营“减负”，发行人一直致力于研究如何经济、高效地实现飞灰资源化处置。截至目前，发行人在飞灰资源化处置方面已有较大的技术突破，并投入了较大的资源、人力等以求尽快实现飞灰资源化的产业应用。

相对于飞灰螯合处理而言，飞灰资源化业务对技术和资金的要求均更高，拥有技术优势及资金优势的飞灰治理企业拥有明显的竞争优势。关于飞灰资源化研发，一方面，由于国内飞灰资源化仍处于探索阶段，资源化研发过程至少包含原理设计及验证、工艺与设备图纸设计、试验线建设以及试验开展等阶段，这对企

业的技术水平提出了较高的要求，不仅包括飞灰资源化过程涉及的各类基础理论知识，还包括飞灰资源化设备的设计、生产与安装调试；另一方面，飞灰资源化研发过程需要大量研发人员持续投入研发，同时在试验过程中需要投入建设整套的飞灰资源化设备，这对企业的资金实力也提出了较高的要求。

发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，基于对行业发展的前瞻性判断，经多年持续经营发展，已经积累了丰富的技术储备和资金实力；同时，在飞灰资源化设备的设计与制造领域，鉴于发行人在环境治理及监测业务中积累了大型设备设计、制造及调试经验等，在飞灰资源化设备的设计、生产及安装调试方面，发行人进展较为顺利，这也使得在飞灰资源化业务方面，相对于其他同行业公司而言具备较强的竞争优势。

2、发行人创新性的具体体现

（1）技术方面的创新性

发行人在技术方面的创新性主要包括飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产、飞灰处理综合运营服务方面的技术优势，以及飞灰资源化业务方面的创新性，详见本题之“一、发行人说明”之“（八）并结合发行人核心技术的先进性及发行人竞争优势、发行人创新性的具体体现，研发投入归集的准确性等，说明发行人是否符合创业板定位”之“1、发行人核心技术的先进性及发行人竞争优势”之“（1）技术先进性”。

（2）运营模式方面的创新性

在飞灰处理行业，过去普遍是由垃圾焚烧发电企业购买飞灰螯合剂后自行使用药剂进行飞灰无害化处理。该模式下，由于企业存在缺乏专用高自动化设备、专业操作人员以及专业人员指导和技术支持等问题，往往会出现药剂投放比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等方面操作不当的情形，导致飞灰螯合效果不佳甚至不满足螯合固化物填埋标准需要二次螯合的情形，这一方面增加了飞灰处理成本，另一方面也导致环境污染风险相对更高。

公司自 2017 年起创新性地开展飞灰处理综合运营服务，为垃圾焚烧发电企业提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，

飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等各环节的工作，大大提升了飞灰无害化处理的效率，同时也降低了客户的处理成本和潜在的环保风险。

飞灰处理综合运营服务满足了垃圾焚烧发电企业对飞灰处理的需求，在行业内得到了较好的推广和应用。发行人也因此获得了更多的飞灰处理综合运营服务订单，扩大了营收规模，并与下游客户建立了更长期、稳定的合作关系。

3、研发投入归集的准确性

详见本题回复之“一、发行人说明”之“（七）逐条对照《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》要求，说明发行人研发投入归集准确性，相关内控制度情况及有效性”。

综上，发行人主要生产工艺、发行人技术具有先进性、创新性，业务具备较强的成长性，研发投入归集准确，符合《首次公开发行股票注册管理办法》《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》等规定，符合创业板的定位。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构履行了如下核查程序：

1、获取了发行人液体与固体飞灰螯合剂的生产过程、工艺流程图与相关工艺技术；

2、通过查询公开信息、行业资料，了解行业内飞灰螯合剂产品与工艺技术情况；

3、查阅了发行人研发项目资料、专利证书、荣誉证书和合作研发协议等文件，结合对发行人实际控制人、核心技术人员的访谈，了解了发行人进入飞灰治理行业的背景、公司业务的发展历程、技术来源、核心技术、竞争优势、创新模式等，进一步分析发行人是否符合创业板定位；

4、查阅了“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的

新型飞灰螯合剂研发项目”的立项文件、结项文件等，了解该项目的基本情况，分析研发必要性；

5、获取了“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”2020年至2023年样本项目清单，统计了样本项目的地域分布、覆盖项目占比等情况，分析了相关样本项目与飞灰处理综合运营服务项目发展的匹配性和代表性；

6、获取了“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”2020年至2023年承担现场采样工作的研发人员和非研发人员名单及工时数据，统计了两类人员的数量、研发工时占比等情况；

7、获取了“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”2020年至2023年承担现场采样工作的研发人员和非研发人员的平均年度薪酬和时薪数据，并分析其波动原因；

8、获取了报告期后2023年12月31日的研发人员名单，并分析研发人员数量增长的原因及与研发项目的匹配性；

9、查阅了发行人招股说明书及反馈回复文件，并逐条对照《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》的要求确认发行人已满足相关规定。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人已说明自身飞灰螯合剂产品的生产过程与工艺难度；行业内飞灰螯合剂产品存在多种不同种类，其原理具有一定的同质性或相似性，但配方的差异较大；行业参与者对产品配方均严格保密，发行人无法获取并进行差异对比，基于多年来的持续经营和研发投入，发行人飞灰螯合剂产品配方、生产技术具备一定的竞争优势；短期来看，竞争对手存在跟进或绕开相关技术的可能性，从长期来看，随着环保监管力度趋严，市场上最终留存的产品或服务提供商，系深耕该细分领域并持续不断投入研发的企业；发行人具有较高的技术壁垒与服务壁垒。

2、发行人已详细说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长

期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的立项时间、研发周期、具体研发内容、技术路线、最终研发成果的具体体现、相关成果如何运用于其他项目等情况，上述研发项目具备研发必要性，对发行人创新性具有积极的影响；相关项目认定为研发活动而非生产活动具备合理的依据；两项研发项目研发投入金额较大且集中于 2022 年投入具备合理性。

3、发行人已说明 2020 年至 2023 年发行人飞灰处理综合运营服务项目总数量，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”样本选取标准、报告期内样本项目情况及地域分布、样本覆盖项目数量、占比等情况；该项目的样本选取地域和数量与飞灰处理综合运营服务项目发展具备匹配性，相关样本具备代表性、相关样本数据成果能够运用于其他项目。

4、“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”项目各期物料费波动原因系各期中试次数及耗费物料不同引起，具备合理性；发行人已说明 2020 年至 2023 年各期研发项目中承担现场采样工作的专职和兼职人员构成、数量及波动原因，兼职研发人员的本职工作，兼职研发人员的本职工作及研发工作的工时占比，相关工时划分依据等情况，相关工时划分具备准确性。

5、发行人已说明专职、兼职研发人员平均年度薪酬情况、时薪情况，报告期内上述人员的薪酬逐年上升系为了激励员工，每年有一定幅度的涨薪；人均薪酬与同行业可比公司因所处行业不同、所需人员专业背景和技能不同等存在差异。

6、报告期后发行人研发人员数量大幅上升系发行人对飞灰资源化业务的研发投入较大，具有合理性，与“垃圾焚烧飞灰资源化综合利用技术研发项目”的开展情况具有匹配性，该研发项目的投入预计将大额增加发行人期后研发费用。

7、发行人已按照《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》要求进行逐条说明，发行人研发投入归集具有准确性，相关内控制度情况已建立健全并具备有效性。

8、发行人在飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产及飞灰处理综合运营服务方面均具备技术先进性，同时具备技术优势、市场优势、运营服务能力优势、飞灰资源化研发方面的技术壁垒及资金优势，在技术、运营模式方面均存在创新

性，发行人业务具备较强的成长性，研发投入归集准确，符合创业板的定位。

（三）说明对发行人研发项目开展情况的核查方式、核查结论，研发项目相关费用归集准确性采取的核查方式、核查结论

针对研发项目的开展情况、研发项目相关费用归集准确性，申报会计师及保荐人的核查方式详见本题回复之“五、逐条对照《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》的核查要求，说明中介机构核查情况并发表明确意见”之“（二）申报会计师及保荐人核查程序及核查意见”之“1、核查程序”。

经上述核查，申报会计师认为：

报告期内，发行人已建立完善的研发制度和内控流程，研发项目根据其研发需求开展，研发项目相关费用归集具备准确性。

（四）说明针对参与研发工作的非研发人员所记录工时真实性、准确性所采取的核查措施，相关工时确认依据及其可验证性

1、核查措施

针对参与研发工作的非研发人员所记录工时真实性、准确性，申报会计师及保荐人采取核查措施如下：

（1）获取报告期内非研发人员参与研发项目的清单，包括参与人员名单及学历背景、参与工时、参与项目及工作内容等，分析非研发人员参与研发项目的合理性和必要性；

（2）获取了报告期内各期经审批的研发工时记录表、工资表，确认研发工时记录真实性及分摊准确性；

（3）对“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的负责人进行了访谈，了解该项目的研发情况、样本项目选取规则、非研发人员参与该项目的原因、取样的操作流程等；

（4）抽取了参与“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”取样工作的研发人员与非研发人员暨运营项目的生产人员进行访谈，通过访谈了解了该项目参与取样的非研发人员具体负责的研发工作内容、实际操作流程、耗费工时等情况；

(5) 抽取“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的样本项目进行了实地走访，现场观察了走访当日原灰及固化物的全套取样流程，验证了取样工时的准确性。

2、相关工时确认依据及其可验证性

经核查，发行人系根据现场采样工作所需耗费时间进行研发工时划分。

针对“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”的现场采样工作，发行人根据研发需要制定了采样流程，并通过集中培训、现场派研发人员指导等方式对承担现场采样工作的生产人员进行指导，确保相关人员能严格按照采样流程进行操作，所取样本符合研发需求。

根据发行人的采样流程（具体采样流程详见本题回复之“一、发行人说明”之“（四）结合研发阶段，说明“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”项目各期物料费波动原因，2020年至2023年各期研发项目中承担现场采样工作的专职和兼职人员构成、数量及波动原因，兼职研发人员的本职工作，兼职研发人员的本职工作及研发工作的工时占比，相关工时划分依据及其准确性”之“3、相关工时划分比例、划分依据及其准确性”），每次原灰样品收集及制备整理工作耗时一般为30分钟左右，固化物样品收集及制备整理工作耗时45分钟左右，一天需执行两次原灰与固化物的收集工作；每周混合样制作时间一般为30分钟左右；合计每天需要花费2.5小时。由于不同样本项目现场飞灰螯合设备不一样、每天生产情况不一样以及每个取样人员操作情况有差别，取样所耗费时间可能存在波动情况，上述采样流程所耗费时间系综合多个样本项目的取样情况确定的平均花费时间，具有代表性。为了确保不同样本项目研发工时划分的一致性、减少研发工时的可调节性，发行人统一按照每个样本项目每天耗费2.5工时划分为研发工时。

申报会计师及保荐人实地走访了样本项目、全程观察了当日的取样流程，访谈了该研发项目的项目负责人以及取样人员、询问了其取样流程及所耗费工时，验证了该项目的取样流程及所耗费工时。

经上述核查程序，申报会计师认为上述工时确认依据具备合理性，发行人划

分的研发工时是可验证的。

(五) 逐条对照《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》的核查要求，说明中介机构核查情况并发表明确意见

1、申报会计师及保荐人核查情况

申报会计师及保荐人按照《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》的核查要求，逐条核查情况如下：

(1) 研发活动认定是否合理，与同行业企业是否存在重大差异

发行人研发活动符合相关法律法规，具体对比如下：

①符合关于研发活动认定的相关法律法规

与研发活动的定义相关的法律法规具体规定如下：

制度文件	相关规定
《企业会计准则第6号——无形资产》（财会[2006]3号）	研究是指为获取并理解新的科学或技术知识而进行的独创性的有计划调查。开发是指在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等。
《高新技术企业认定管理工作指引》（国科发火〔2016〕195号）	研究开发活动是指，为获得科学与技术（不包括社会科学、艺术或人文学）新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）、工艺而持续进行的具有明确目标的活动。不包括企业对产品（服务）的常规性升级或对某项科研成果直接应用等活动（如直接采用新的材料、装置、产品、服务、工艺或知识等）。
《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税〔2015〕119号）	研发活动是指企业为获得科学与技术新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）、工艺而持续进行的具有明确目标的系统性活动。

报告期内，发行人研发活动主要围绕飞灰无害化处理、环境监测及治理设备等方面展开，具体包含新产品研发、工艺技术提升、新技术与新知识储备研究等，属于获取科学与技术新知识，运用技术知识或实质性改进技术、产品或工艺的，有计划、有明确目标的活动。

因此，发行人对研发活动的界定明确，其认定标准符合《企业会计准则》《高新技术企业认定管理工作指引》及《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的

通知》等规定中对研发活动的定义范畴。

②符合研发活动判断的要点和内涵

2023 年 7 月，国家税务总局所得税司、科技部政策法规与创新体系建设司联合发布了《研发费用加计扣除政策执行指引（2.0 版）》，对研发活动判断的基本要点及内涵进行了阐述，“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”的研发活动符合相关要求，具体对比如下：

要点		内涵	发行人情况
1	有明确创新目标	研发活动一般具有明确的创新目标，如获得新知识、新技术、新工艺、新材料、新产品、新标准等。	发行人的研发活动在研发项目立项评审阶段已经明确研发内容和研发目标。发行人的研发活动有明确的创新目标；该活动属于探索以前未发现的现象、关系，在一定范围内能突破现有的技术瓶颈，研发成果不可预期，符合新知识、新技术、新标准的要求。
2	有系统组织形式	研发活动以项目、课题等方式组织进行，围绕具体目标，有较为确定的人、财、物等支持，经过立项、实施、结题的组织过程，因此是有边界的和可度量的。	发行人的研发活动均以研发项目的组织形式进行，项目立项时即对研发目标、研发人员、经费预算等予以明确，项目具有规范的立项、实施、结项等流程，是有边界的和可度量的。
3	研发结果不确定	研发活动的结果是不能完全事先预期的，必须经过反复不断的试验、测试，具有较大的不确定性，存在失败的可能。	发行人的研发活动的研发结果在立项时无法事先预期，必须将研发活动获取到的信息、数据加以检测、试验、分析，具有较大的不确定性，研发项目存在失败的可能性。

报告期内，发行人的研发活动有明确创新目标、有系统组织形式且研发成果不确定，符合研发活动的三项判断要点。

综上所述，发行人对研发活动的认定符合《企业会计准则》《高新技术企业认定管理工作指引》及《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》等规定中对研发活动的定义范畴，符合《研发费用加计扣除政策执行指引（2.0 版）》

对研发活动判断的要点和内涵，发行人对研发活动的认定合理，与同行业公司不存在重大差异。

(2) 研发人员认定是否合理，与同行业公司是否存在重大差异；对于研发人员数量在报告期内，尤其是最近一年存在异常增长（包括临时招募、从其他部门调岗等）、非全时研发人员占比较高、研发人员专业背景和工作经历与发行人研发活动不匹配等情形，应重点关注相关人员是否具备从事研发活动的能力，是否真正从事研发活动并作出实际贡献，是否属于发行人研发工作所需的必要人员，发行人研发人员数量和占比是否符合行业特点；研发人员学历、专业、从业和任职年限、全时与非全时分布等是否符合行业特点；研发人员普遍任职年限较短的，应关注原因及对发行人研发能力的影响；研发人员主要由非全时人员或未签订劳动合同人员构成的，应关注其合理性

①研发人员认定合理，与同行业公司不存在重大差异

发行人认定的研发人员是指直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员，主要包括：在研发部门及相关职能部门中直接从事研发项目的专业人员；具有相关技术知识和经验，在专业人员指导下参与研发活动的技术人员；参与研发活动的技工等。

发行人根据员工所属部门及具体工作职责进行研发人员的认定，将所属部门为研发部门、工作职责为直接从事研发活动的人员及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员认定为研发人员。

报告期内，公司设立了化学品技术中心和设备与信息技术中心作为研发部门，其中化学品技术中心主要负责飞灰螯合剂相关产品的研发工作，设备与信息技术中心主要负责环境监测及治理设备、飞灰螯合设备、信息软件及飞灰资源化利用相关的研发工作。化学品技术中心和设备与信息技术中心作为公司的研发部门，直接参与公司各研发项目的工作，因此公司将化学品技术中心和设备与信息技术中心的员工认定为研发人员。

以上研发人员均为直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员，均与发行人签订劳动合同，且不存在当期研发工时低于

50%的研发人员。发行人研发人员认定口径符合《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》中研发人员认定的范围，与同行业企业不存在重大差异。

②对于研发人员数量在报告期内，尤其是最近一年存在异常增长（包括临时招募、从其他部门调岗等）、非全时研发人员占比较高、研发人员专业背景和工作经历与发行人研发活动不匹配等情形，应重点关注相关人员是否具备从事研发活动的能力，是否真正从事研发活动并作出实际贡献，是否属于发行人研发工作所需的必要人员，发行人研发人员数量和占比是否符合行业特点；研发人员学历、专业、从业和任职年限、全时与非全时分布等是否符合行业特点；研发人员普遍任职年限较短的，应关注原因及对发行人研发能力的影响；研发人员主要由非全时人员或未签订劳动合同人员构成的，应关注其合理性

A、发行人研发人员数量不存在异常增长的情形

2020年末至2023年末，发行人研发人员数量如下：

单位：人

期间	2023年12月 31日	2022年12月 31日	2021年12月 31日	2020年12月 31日
研发人员数量	88	65	58	48
变动数量	23	7	10	/

2020年末至2022年末，公司研发人员数量逐年增加，主要为保证研发项目的顺利推进，公司根据各研发项目的需求增加相应研发人员，充实研发力量，与公司生产经营规模和研发成果相匹配，具有合理性。

2023年末，公司研发人员数量较前一年末增加较多，主要系公司出于长期业务发展战略的规划，投入了较多资源、人力在飞灰资源化业务的研发方面，2023年5月发行人在研发部门设备与信息技术中心下设了资源化研发部，从事飞灰资源化业务的研发工作，主要投入研发项目“垃圾焚烧飞灰资源化综合利用技术研发项目”的工作。截至2023年12月末，发行人资源化研发部合计研发人员为43人，占研发人员数量的48.86%。

截至本回复出具之日，飞灰资源化业务的研发工作成果包括：

a、实验验证

为了验证技术工艺的效果和可行性，发行人结合原灰性质数据收集的研发项目，对多个垃圾焚烧发电厂的飞灰进行了收集与检测，实验相关技术工艺的处理效果。同时公司在中国环境科学研究院的研发基础上，对国内已落地应用的飞灰资源化利用的处置项目进行考察交流，论证技术线路的经济性和可行性。目前，“飞灰低温热解脱毒+水洗脱氯除重+建材化利用技术”和“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”已经过实验验证。

b、试验线中试

经过实验验证后，发行人完成了飞灰资源化利用技术的工艺开发和设备设计，初步明确各项技术参数与要求，已采用“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”完成了一套规模化的中试试验线的制造与装配，该试验线是国内首条飞灰资源化利用制备岩棉的试验线，目前中试试验线已在试运行阶段，实现 30 天以上的连续稳定运行；并已如预期实现了飞灰资源化，产出了多批次石膏、氯化钠、氯化钾、岩棉等飞灰资源化产品。

c、专利申请

发行人将对飞灰资源化利用处置方面进行专利方面的布局。对于在飞灰资源化利用处置方面自主研发形成的专业技术，公司已陆续提交 12 项专利申请，其中已有 7 项发明专利申请进入实质审核阶段，后续仍有专利待提交，预计将大大加强发行人的专利技术数量和实力，提升发行人的技术实力和创新性。

综上所述，2023 年末发行人因研发飞灰资源化业务研发人员数量增长较多，飞灰资源化业务取得了阶段性的研发成果，与该研发项目的研发人员、费用投入具有匹配性。报告期内不存在最近一年研发人员异常增长的情况。

B、发行人不存在非全时研发人员占比较高的情形

报告期内，发行人部分研发人员承担了生产、售后技术指导等工作，发行人的研发人员存在同时从事少量生产、销售活动，2020 年至 2023 年研发人员从事研发活动工时占研发人员工时总数比例分别为 88.73%、88.07%、80.66%和 85.26%。报告期内，非全时研发人员数量占期末研发人员总数比例约为 35.42%、37.93%、

58.46%和 30.68%。

针对上述研发人员兼职从事少量生产、销售活动的情况，发行人严格实施工时管理，将研发人员的薪酬支出按照研发人员参与的研发、生产、销售工时占比分摊计入研发费用、生产成本或制造费用、销售费用。

报告期内，发行人不存在非全时研发人员占比较高的情形。

C、发行人不存在研发人员专业背景和工作经历与发行人研发活动不匹配的情形

发行人研发部门分为化学品技术中心和信息技术中心，其中化学品技术中心主要进行飞灰螯合剂相关的研发工作，设备与信息技术中心主要进行环境监测及治理设备类、飞灰资源化设备相关的研发工作。2020 年末至 2023 年末，发行人研发人员的专业背景情况如下：

专业背景	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
机械、机电、制造类	19	21.59%	12	18.46%	12	20.69%	14	29.17%
计算机、电子信息类	11	12.50%	13	20.00%	13	22.41%	12	25.00%
化学、材料、化工类	8	9.09%	8	12.31%	8	13.79%	6	12.50%
环境、能源、土木等其他工科类	9	10.23%	4	6.15%	3	5.17%	3	6.25%
电气或自动化类	6	6.82%	3	4.62%	2	3.45%	4	8.33%
管理、商贸类	13	14.77%	9	13.85%	9	15.52%	4	8.33%
其他	22	25.00%	16	24.62%	11	18.97%	5	10.42%
合计	88	100.00%	65	100.00%	58	100.00%	48	100.00%

2020 年末至 2023 年末，发行人研发人员的工作年限情况如下：

工作年限	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
3 年以下	12	13.64%	10	15.38%	9	15.52%	9	18.75%
3-5 年	17	19.32%	9	13.85%	15	25.86%	13	27.08%
6-9 年	16	18.18%	19	29.23%	12	20.69%	14	29.17%
10 年及以上	43	48.86%	27	41.54%	22	37.93%	12	25.00%
合计	88	100.00%	65	100.00%	58	100.00%	48	100.00%

发行人研发人员中以工作年限 3 年以上的人为主，20220 年末至 2023 年末工作年限 3 年以上的人数分别为 39 人、49 人、55 人和 76 人，占比分别为 81.25%、84.48%、84.62%和 86.36%，与发行人研发活动相匹配。

综上，研发人员专业背景和工作经历与公司研发活动匹配。

D、研发人员具备从事研发活动的能力，真正从事研发活动并作出实际贡献，属于发行人研发工作所需的必要人员

报告期内，公司研发人员学历背景、专业背景和工作年限等与研发活动匹配，具备从事研发活动的能力。公司研发人员持续参与发行人研发项目并作出实际贡献，相关人员属于研发工作所需的必要人员。

E、发行人研发人员数量与占比符合行业特点

2020 年末至 2023 年末，发行人与同行业上市公司的研发人员数量及占比情况如下：

公司	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
上海洗霸	未披露		118	11.39%	118	12.43%	118	12.97%
赛恩斯	未披露		110	15.13%	107	15.83%	97	16.99%
发行人	88	13.52%	65	10.08%	58	8.02%	48	10.93%

同行业上市公司数据来源：公开披露的定期报告、招股说明书、问询回复等。

从研发人员数量角度，报告期内，由于发行人与可比公司在经营规模、发展阶段等存在差异，因此研发人员数量存在差异。

从研发人员占比角度，发行人与上海洗霸较为接近，略低于赛恩斯。但报告期内发行人研发人员占比整体呈上升趋势，截至 2023 年末发行人研发人员占比为 13.52%，已与上海洗霸、赛恩斯往年水平较为接近。

因此，发行人研发人员数量与占比符合行业特点。

F、研发人员学历、专业、从业和任职年限、全时与非全时分布等符合行业特点

2020 年末至 2023 年末，发行人研发人员学历分布情况如下：

类别	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
	人员数量	占比	人员数量	占比	人员数量	占比	人员数量	占比
硕士及以上	6	6.82%	4	6.15%	3	5.17%	4	8.33%
本科	20	22.73%	19	29.23%	11	18.97%	11	22.92%
大专	26	29.55%	23	35.38%	28	48.28%	22	45.83%
大专以下	36	40.91%	19	29.23%	16	27.59%	11	22.92%
合计	88	100.00%	65	100.00%	58	100.00%	48	100.00%

2020 年末至 2023 年末，公司本科及以上学历人员数量分别为 15 人、14 人、23 人和 26 人，本科以上学历人数逐步增加。2023 年末，发行人研发人员中大专以下学历人员占比有所上升，主要是因飞灰资源化研发项目需要建造飞灰资源化协同制棉的中试生产线，涉及设备制造、工艺装配等环节，故有针对性地招聘了具有相关设备制造经验和专业技能的研发人员，该等员工的专业技能符合该研发需求，但学历相对不高，具有合理性。

公司研发人员专业背景主要为化学、化工、机械工程等专业，与公司的产品与技术匹配。公司研发人员从业年限多在 3 年以上，与公司研发活动需求相匹配。公司研发人员中不存在非全时研发人员占比较多情形。

综上，公司研发人员学历、专业、从业和任职年限、全时与非全时分布等符

合行业特点。

G、研发人员不存在普遍任职年限较短的情形，亦不存在主要由非全时人员或未签订劳动合同人员构成的情形

发行人研发人员工作年限以 3 年以上为主，不存在普遍年限较短的情形。发行人研发人员均签订劳动合同，不存在研发人员主要由非全时人员或未签订劳动合同人员构成的情形。

(3) 研发投入计算口径合理；研发投入的归集准确；研发投入相关数据来源可验证

公司研发投入按照实际发生情况进行确认和归集，归集范围包括从事研发活动人员的职工薪酬、研发活动使用的物料消耗、技术服务费、股份支付等其他费用。公司研发投入计算口径合理。

发行人根据《企业会计准则》《高新技术企业认定管理工作指引》的有关规定，制定了《研发费用核算管理办法》等有关制度，明确了研发费用的核算范围及核算流程，以保证研发费用归集、分摊的准确性。

财务部门严格执行按项目审核、归集、分配、核算研发支出，编制研发支出台账，并通过“研发费用”科目进行归集。财务部门根据研发费用的范围和标准，判断是否可以将相关支出计入研发费用，并分配至对应的研发项目。在核定研发部门发生的费用时，根据发行人制定的审批程序，按照金额大小由相关人员进行审批，并进行相应的账务处理，研发投入数据来源可验证。

(4) 研发相关内控制度健全且被有效执行；发行人建立研发项目的跟踪管理系统以及与研发项目相对应的人财物管理机制，有效监控、记录各研发项目的进展情况

公司制定了《研发管理制度》《研发费用核算管理办法》，对研发活动的流程和财务核算进行了规范，相关内控制度健全且被有效执行。中汇会计师事务所（特殊普通合伙）对公司的内部控制出具了《内部控制鉴证报告》（中汇会鉴[2023]9407 号），认为公司于 2023 年 6 月 30 日按照《企业内部控制基本规范》和相关规定在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

发行人已建立与研发相关的管理机制，包括研发项目的跟踪管理以及与研发项目相对应的人财物管理机制。

发行人成立了化学品技术中心、设备与信息技术中心两个研发部门，分别负责飞灰螯合剂相关研发工作和设备类研发工作，并建立了研发项目过程管理机制，发行人在项目立项、过程管控、项目结项等关键节点均制定了完善的审批程序。具体执行情况如下：

①在研发项目立项阶段，结合年度研发项目计划完成《项目立项申请表》《项目计划任务书》等立项文件的准备和报批审核，审核通过后项目正式启动；

②项目计划任务书作为项目各阶段实施的基线，指导项目组各阶段的工作；项目组分阶段进行研发工作的开展，项目负责人定期/不定期组织会议进行研发工作的讨论，指导研发工作的进行；

③在项目的结项阶段，项目负责人组织项目验收，编制《项目总结报告》，报告内容包括研发内容、研发成果、研发实际费用、研发项目中存在的问题及遗留问题等，提交发行人研发总监、总经理进行签字确认。

综上，发行人研发相关内控制度健全且被有效执行；发行人已建立研发项目的跟踪管理系统以及与研发项目相对应的人财物管理机制，能够有效监控、记录各研发项目的进展情况。

（5）发行人已明确研发支出开支范围和标准，建立研发支出审批程序，并得到有效执行

发行人根据《企业会计准则》《高新技术企业认定管理工作指引》的有关规定，明确了研发费用的核算范围及核算流程，以保证研发费用归集、分摊的准确性。

财务部门严格执行按项目审核、归集、分配、核算研发支出，编制研发支出台账，并通过“研发费用”科目进行归集。财务部门根据研发费用的范围和标准，判断是否可以将相关支出计入研发费用，并分配至对应的研发项目，进行相应的账务处理。研发部门对研发领料等研发支出进行管控，研发领料需经恰当审批；财务部门对研发活动日常费用的报销进行审查，根据制度规定对研发费用进行账

务处理。

综上，发行人已明确研发支出开支范围和标准，建立了研发费用审批程序并得到有效执行。

（6）发行人报告期内研发支出核算符合企业会计准则的规定；严格按照研发支出开支范围和标准据实列支；按照研发制度准确记录员工工时、核算研发人员薪酬、归集研发领料用料等；不存在将与研发无关的支出在研发支出中核算的情形

①报告期内研发支出核算符合企业会计准则的规定；严格按照研发支出开支范围和标准据实列支

报告期内，公司严格按照《企业会计准则》等核算研发支出，符合企业会计准则的规定。发行人已制定并执行相关内控制度，准确归集、分摊研发费用，严格按照研发支出开支范围和标准据实列支。

②发行人按照研发制度准确记录员工工时、核算研发人员薪酬、归集研发领料用料等；不存在将与研发无关的支出在研发支出中核算的情形

报告期内，公司按照研发制度准确记录员工工时，研发部门指定人员记录研发工时表并经研发部门负责人审批，归集至不同的研发项目中。财务部门严格执行按项目审核、归集、分配、核算研发支出，编制研发支出台账，并通过“研发费用”科目进行归集。具体执行流程如下：

A、每月，研发部门指定人员记录当月参与研发活动的人员的研发工时；

B、每月末，研发部门负责人对当月的研发工时记录表进行审批，确认研发工时记录准确，并将研发工时具体分摊到不同研发项目上；

C、每月末，经研发部门负责人审批的研发工时记录表提交给公司人事部门和财务部门，人事部门据此进行工资发放，财务部门根据研发工时分摊情况、工资情况计算应计入研发费用的金额，并制作会计凭证，借记“研发费用”科目，贷记“应付职工薪酬”科目。

通过上述流程，发行人能够准确记录员工工时、核算研发人员薪酬。

在研发领料方面，研发领料需由研发人员发起领料申请，并经研发部门相关人员审核后才能领料，领料单上注明了对应的研发项目，财务部根据领料单将相关物料消耗成本归集到相应的研发项目中。

发行人的研发费用归集核算的支出均为研发活动产生的支出，不存在将与研发无关的支出在研发支出中核算的情形。

(7) 发行人报告期内研发投入金额、占比或构成具有合理性，符合行业变动趋势

报告期内，公司研发费用构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	421.68	45.98%	879.82	47.84%	754.66	54.23%	723.42	55.77%
物料消耗	196.31	21.40%	513.97	27.95%	336.92	24.21%	299.02	23.05%
委外研发	165.24	18.02%	124.02	6.74%	75.47	5.42%	37.74	2.91%
折旧与摊销	33.40	3.64%	63.15	3.43%	63.08	4.53%	2.61	0.20%
股份支付	38.20	4.17%	52.01	2.83%	39.14	2.81%	60.60	4.67%
差旅费	29.00	3.16%	48.90	2.66%	66.71	4.79%	60.40	4.66%
技术服务费	15.76	1.72%	127.73	6.95%	43.07	3.09%	62.72	4.83%
房租	-	-	-	-	-	-	49.74	3.83%
其他	17.54	1.91%	29.48	1.60%	12.63	0.91%	1.00	0.08%
合计	917.14	100.00%	1,839.08	100.00%	1,391.69	100.00%	1,297.25	100.00%

报告期各期，公司研发费用分别为 1,297.25 万元、1,391.69 万元、1,839.08 万元和 917.14 万元，，整体呈上升趋势，主要是随着公司经营规模增长，公司加大了研发投入，研发工作量的增加导致研发费用相应增长，如“原灰性质数据收集及药剂性能测试项目”、“具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目”等研发项目的物料消耗、职工薪酬等均有所增长。

最近三年累计研发投入金额为 4,528.01 万元，其占最近三年累计营业收入的比例为 4.92%，最近三年研发投入复合增长率为 19.07%；

公司研发费用主要为研发人员的职工薪酬、物料消耗和委外研发，报告期内各期上述三项费用合计占研发费用的比例分别为 81.73%、83.86%、82.53%和 85.40%，整体构成与占比较为稳定，不存在异常波动。

报告期内，公司与可比上市公司研发费用率对比情况如下：

证券代码	证券简称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
603200.SH	上海洗霸	6.95%	6.17%	6.41%	5.57%
688480.SH	赛恩斯	5.92%	5.48%	6.56%	6.53%
平均值		6.43%	5.83%	6.48%	6.05%
本公司		5.67%	4.74%	4.48%	5.87%

数据来源：上市公司定期报告、招股说明书。

2020 年度，公司与可比上市公司的研发费用率较为接近。2021 年度和 2022 年度，公司营业收入大幅增长，同时公司也加大了研发投入，研发费用亦呈现较强的增长趋势，但增长率小于收入增长率，导致研发费用的占比有所下降。2023 年 1-6 月，公司持续进行研发投入，故研发费用占比随之上升，与可比上市公司的研发费用率较为接近。

综上，报告期内，发行人研发投入金额、占比或构成具有合理性，符合行业变动趋势。

（8）报告期内发行人不存在委外研发支出金额较大或占研发投入比例较高的情形

报告期内，发行人的委外研发支出金额较小，主要系与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、嘉兴同济环境研究院、中国环境科学研究院等签署合作研发支出的相关咨询费用。报告期内各期委外研发支出及占研发费用的比例如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
委外研发支出	165.24	124.02	75.47	37.74
研发费用金额	917.14	1,839.08	1,391.69	1,297.25
委外研发支出占比	18.02%	6.74%	5.42%	2.91%

上述委外研发的基本情况研发成果归属情况如下：

委外研发单位	合作研发协议签署时间	合作研发内容	合作研发期间及预计投入	研发成果	研发成果的应用情况	研发成果归属情况
生态环境部固体废物与化学品管理中心	2020年11月	1、联合开展垃圾焚烧飞灰螯合剂的环境安全性评估研究，共同优化螯合剂配方和生产工艺。 2、联合开展垃圾焚烧飞灰安全性处置政策、技术和标准化研究。 3、联合开展垃圾焚烧无害化&资源化处理处置政策和技术研究。 4、双方同意加强基础科技研究，可联合申报国家和地方相关科研项目，整合配备双方在固体废物与化学品领域的优势资源。	合同约定合作研发期间为2020年11月至2023年11月，合作研发支出为240万元	专利1：一种处理焚烧飞灰的高分子螯合剂及其制备方法 专利2：一种垃圾焚烧飞灰的稳定化处理办法 专利3：一种处理飞灰的复合螯合剂及稳定化处理办法 专利4：一种处理焚烧飞灰的高分子药剂及其应用	应用于飞灰治理领域业务中	1、由双方合作完成的科技成果及形成的知识产权归公司所有，生态环境部固体废物与化学品管理技术中心具有署名权。 2、双方已经开展合作的科技项目和相关技术成果，任何一方不得单独与第三方合作。
嘉兴同济环境研究院	2022年7月	合作研发对生活垃圾焚烧飞灰中砷、硒非金属元素具有良好稳定化作用的新型高分子飞灰螯合剂。	合同约定合作研发期间为2022年7月至2023年6月，合作研发支出为	专利1：一种有效抑制砷硒浸出的飞灰螯合剂及其制备方法 专利2：一种飞灰固化螯合剂用配料装置 专利3：一种飞灰固化螯	应用于飞灰治理领域业务中	1、公司有权使用嘉兴同济环境研究院允许使用的专利技术和技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步

委外研发单位	合作研发协议签署时间	合作研发内容	合作研发期间及预计投入	研发成果	研发成果的应用情况	研发成果归属情况
			100 万元	合剂封装存储装置		特征的新的技术成果，归公司所有。 2、嘉兴同济环境研究院有权根据该项专利技术涉及的发明创造及技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新技术成果，归公司所有。
中国环境科学研究院	2023 年 4 月	1、飞灰资源化利用预处理工艺技术参数适用性研究。 2、飞灰预处理产物制备建材环境风险评估研究。 3、飞灰水洗盐利用环境风险评估研究。 4、飞灰资源化利用标准研究编制。	合同约定合作研发期间为 2023 年 5 月至 2026 年 4 月，合作研发支出 300 万元	垃圾焚烧飞灰的预处理工艺参数的优化；飞灰资源化过程中工艺参数的优化及工艺生产过程中的污染风险评估；飞灰水洗盐及其他衍生品生产工艺的优化。	目前飞灰资源化利用预处理工艺技术参数适用性研究已经基本完成；研究成果向工程化应用转化，已实现中试试验设备的制作、调试、运行。飞灰预处理产物制备建材环境风险评估研究进展约 50%，并在中试项目上展开进一步研究。	自双方签署合同之日起，中国环境科学研究院相关飞灰资源化利用技术成果即授权发行人使用，后续未经中国环境科学院书面同意，发行人不得擅自转让或对外公开。
嘉兴同济环境研究院	2023 年 5 月	研发哌嗪类 DTC 飞灰螯合剂，并进行螯合浸出实验，研究	合同约定合作研发期间为 2023	对哌嗪基类螯合剂产品的合成路线进行优化，并减少原材	正在积极推进产业应用中。	1、公司有权使用嘉兴同济环境研究院允许使用的专利技术

委外研发单位	合作研发协议签署时间	合作研发内容	合作研发期间及预计投入	研发成果	研发成果的应用情况	研发成果归属情况
		其对飞灰中重金属元素的稳定化性能。	年 5 月至 2024 年 4 月，合作研发支出 100 万元	料的损耗及副反应的发生，得到重金属稳定性能好的螯合剂。		和技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归公司所有。 2、嘉兴同济环境研究院有权根据该项专利技术涉及的发明创造及技术秘密进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新技术成果，归公司所有。

报告期内，公司采用自主开发为主、合作或委外研发为辅的研发模式。公司的研发项目均由公司主导开展。为合理配置研发资源，提高研发效率，公司与具有技术优势的科研院所存在合作研发的情形。报告期内，公司委外研发费用的定价系合作双方根据研发成本、研发难度等因素，公平协商谈判确定，定价具有公允性。

上述发行人的委外研发中，根据合作研发协议约定以及实际执行情况，发行人有充分证据表明能够控制相关研发成果，该成果预期能够给发行人带来经济利益，且发行人会计基础和内部控制能够确保准确归集核算该成果相关支出的，故发行人将相关支出计入研发支出，符合符合《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》的相关规定。

（9）发行人研发投入中包括股份支付费用，股份支付的背景合理，具体授

予对象及其职务、职责；授予权益工具的数量及确定依据、与授予对象的贡献或职务是否匹配；权益工具的公允价值及确认方法、等待期及费用分摊方式等合理

报告期各期，发行人研发费用中股份支付金额分别为 60.60 万元、39.14 万元、52.01 万元和 38.20 万元。

公司实施股权激励的背景是为了吸引优秀研发人员，进一步提升员工积极性，实现长效激励。

发行人股权激励具体授予对象为研发部门员工，包括化学品技术中心员工、设备与信息技术中心员工，相关员工的职务包括研发职能岗员工（如化学工程师、检验主管等）和研发管理岗员工（如研发总监、研发经理等），岗位职责均为从事研发相关活动。

发行人综合考虑激励对象所任职务、职级、工作年限、岗位贡献和对发行人未来发展的重要性等因素确定激励份额的授予数量，与授予对象的贡献或职务匹配。

发行人股份支付相关权益工具的公允价值及确认方法、等待期及费用 分摊方式符合会计准则规定。具体详见招股说明书之“第四节 发行人基本情况”之“九、发行人本次公开发行申报前已经制定或实施的股权激励及相关安排”之“（四）员工持股平台对公司的影响”之“2、员工持股平台对公司财务状况的影响”相关内容。

（10）发行人不存在开展受托研发业务的情形

报告期内，发行人不存在开展受托研发业务的情形。

（11）报告期内发行人不存在研发费用资本化情形；发行人研发费用金额与向税务机关申请加计扣除优惠政策的研究费用差异具备合理性

报告期内公司研发投入金额即为当期费用化的研发费用金额，不存在资本化的开发支出，研发投入与研发费用一致。

发行人研发费用金额与向税务机关申请加计扣除优惠政策的研究费用差异具备合理性，对比如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
研发费用金额	917.14	1,839.08	1,391.69	1,297.25
研发费用加计扣除基数	601.92	1,428.33	1,089.28	1,027.78
研发费用与加计扣除基数差异	315.22	410.75	302.41	269.47
差异原因包含：				
经限额调整后的其他相关费用与实际支出差额	202.60	237.63	139.89	86.66
委托外部机构进行研发活动所发生的费用 20%无法加计扣除[注 1]	58.77	98.94	86.71	71.47
股份支付、使用权资产折旧、租赁费、办公费等不属于研发费用税前加计扣除归集范围	53.84	110.12	93.33	111.34
企业内部合并抵消[注 2]	-	-35.94	-17.51	-
差异金额合计	315.21	410.75	302.42	269.47

注 1：报告期内发行人研发费用主要在发行人及子公司乐尔科技两个主体间发生，发行人和子公司乐尔科技分别向税务机关申报研发费用。乐尔科技存在使用发行人的研发人员进行研发活动的情形，故在乐尔科技向税务机关申报的研发费用文件中体现为“委托外部机构进行研发活动”，相关费用的 20%无法加计扣除，进而产生相关差异。

注 2：研发费用金额为集团研发支出，申报加计扣除时由发行人和乐尔科技分别申报，因此产生“企业内部合并抵消”差异。

综上所述，发行人研发费用金额与向税务机关申请加计扣除优惠政策的研究费用差异具备合理性。

2、申报会计师及保荐人核查程序及核查意见

（1）核查程序

申报会计师会同保荐机构主要执行了以下核查程序：

①查阅发行人内部研发制度，了解发行人研发活动的认定依据以及研发投入的归集内容；对比发行人研发活动的认定依据和研发投入的归集内容，并结合发行人研发项目立项申请表、项目计划任务书、结项报告等相关资料及研发投入的内部控制措施，核实发行人研发活动认定依据是否充分，研发投入归集是否准确；

查阅同行业公司研发活动内容，分析与发行人是否存在重大差异；

②访谈发行人管理层，了解研发部门岗位设置及人数情况，研发活动的开展情况、研发人员的认定标准及核算范围、是否存在非全时研发人员、报告期内研发人员的变动情况及原因、新增研发人员的研发工作参与情况；取得发行人员工花名册，了解员工类别划分标准，复核员工分类准确性；查阅同行业公司研发人员认定标准，分析与发行人是否存在重大差异；

③获取研发人员名单及相关资料，了解研发人员岗位及专业背景，确认其专业或工作背景是否具备研发岗位的胜任能力；复核报告期内研发人员数量、占比及变化情况；

④取得报告期内经审核的研发工时记录表，并与研发人工支出明细表进行核对，确认工资计入研发费用的人员是否都有参与研发活动的工时记录；

⑤取得员工花名册，分析发行人研发人员学历专业、从业和任职年限情况，分析是否存在普遍任职年限较短的情形；取得研发人员劳动合同、社保、公积金缴纳记录等，核查发行人研发人员是否主要由非全时人员或未签订劳动合同人员构成；查阅同行业可比公司公开披露信息，分析发行人研发人员学历专业、从业和任职年限、全时与非全时分布是否符合行业特点；

⑥获取发行人研发费用核算相关的内部制度，了解发行人研发投入归集和核算方法，检查各项目研发投入的归集明细，评估其适当性；获取报告期内研发费用明细表，分析研发费用构成及变动情况；

⑦分析研发人员职工薪酬变动原因及合理性；核查研发项目及相关资料的真实性；对研发投入中的职工薪酬、折旧与摊销等执行分析程序，检查发行人员工花名册，重新测算工资薪酬分配表、折旧与摊销计算表；

⑧检查发行人研发支出材料费的领料单和财务凭证，核实相关会计处理和领用程序是否正确；对研发费用进行抽样测试，检查合同、发票、付款审批单等资料，检查会计处理是否正确；

⑨访谈发行人研发部负责人，了解发行人研发项目业务流程及内部控制；获取并查阅发行人研发相关内控制度及其措施，评价管理层与研发相关的关键内部

控制设计的有效性，并执行内控测试以验证关键控制执行的有效性；

⑩分析报告期内研发投入金额、占比或构成变动的原因，查阅同行业可比公司研发投入变动趋势，分析发行人研发费用是否符合行业趋势；

⑪访谈发行人管理层，了解股权激励的背景，股权激励授予对象和权益工具数量的确认依据，是否与授予对象的贡献或职务相匹配；获取发行人股权激励相关决议及员工股权激励持股方案文件，核对股权激励行权条件、退出机制，了解具体授予对象及其职务、职责；获取发行人股份支付费用计算明细表，复核授予权益工具的数量及确定依据，对报告期内的股份支付费用执行重新测算程序；复核发行人确定股权公允价值的依据的充分性与估值的合理性；复核等待期及费用分摊方式是否合理；

⑫查阅发行人委外研发相关的合同、记账凭证及费用支出单据；

⑬获取发行人研发费用加计扣除明细情况，了解是否与研发费用存在差异及公司研发费用加计扣除是否符合相关规定。

2、核查意见

经核查，申报会计师认为：

①发行人研发活动认定合理，与同行业企业不存在重大差异；

②发行人研发人员认定合理，与同行业企业不存在重大差异；发行人研发人员数量不存在异常增长的情形，报告期内发行人根据各研发项目的需求相应增加研发人员，充实研发力量，研发人员增加具有合理性和必要性；发行人不存在非全时研发人员占比较高、研发人员专业背景和工作经历与研发活动不匹配等情形；研发人员从事研发活动并作出实际贡献，具备从事研发活动的的能力，属于研发工作所需的必要人员；发行人研发人员数量和占比符合行业特点；研发人员学历专业、从业和任职年限、全时与非全时分布符合行业特点；发行人研发人员不存在普遍任职年限较短的情形；发行人不存在研发人员主要由非全时人员或未签订劳动合同人员构成的情形；

③发行人研发投入计算口径合理；研发投入的归集准确；研发投入相关数据

来源可验证；

④发行人研发相关内控制度健全且被有效执行；发行人已建立研发项目的跟踪管理系统以及与研发项目相对应的人财物管理机制，能够有效监控、记录各研发项目的进展情况；

⑤发行人已明确研发支出开支范围和标准，已建立研发支出审批程序，并得到有效执行；

⑥报告期内发行人研发支出核算符合企业会计准则的规定；已按照研发支出开支范围和标准据实列支；已按照研发制度准确记录员工工时、核算研发人员薪酬、归集研发领料用料等；不存在将与研发无关的支出在研发支出中核算的情形；

⑦报告期内，研发投入金额、占比或构成变动具备合理性，符合行业变动趋势；

⑧报告期内发行人不存在委外研发较大或占研发投入比例较高的情形；

⑨报告期各期，发行人研发费用中包含股份支付费用，公司实施股权激励的背景是为了吸引优秀研发人员，进一步提升员工积极性，实现长效激励；具体授予对象及其职务、职责，授予权益工具的数量及确定依据、与授予对象的贡献或职务是否匹配，权益工具的公允价值及确认方法、等待期及费用分摊方式等均合理；

⑩发行人不存在开展受托研发业务的情形；

⑪发行人不存在研发费用资本化的情形；发行人研发费用与向税务机关申请研发费用加计扣除优惠政策的研发费用的差异具备合理性。

3、信息披露情况

发行人已在招股说明书“业务与技术”中披露研发人员认定口径；报告期各期研发人员数量、占比、学历分布情况；已在“财务会计信息与管理层分析”中披露研发投入的计算口径；报告期各期研发投入的金额、明细构成；最近三年累计研发投入金额及占最近三年累计营业收入的比例；最近三年研发投入复合增长率。

具体披露内容详见本回复之“2.关于创新性”之“一、发行人说明”之“（七）逐条对照《监管规则适用指引——发行类第9号：研发人员及研发投入》要求，说明发行人研发投入归集准确性，相关内控制度情况及有效性”之“4、信息披露”。

（六）申报会计师质控部门的核查意见

申报会计师质量控制人员认为：项目组已遵循客观谨慎、勤勉尽责的原则，按照《中国注册会计师审计准则》《深圳证券交易所创业板股票首次公开发行上市审核问答》及《监管规则适用指引——发行类第9号》的规定要求对公司“2.关于创新性”涉及的相关核查事项中执行的核查程序、获取的证据、发表的核查意见履行了必要的质量把关及工作底稿复核程序，相关结论具备充分、客观的证据予以支持，结论清晰、准确。

4.关于主营业务收入

申请文件及问询回复显示：

（1）报告期内，公司飞灰处理综合运营服务的收入分别为 11,880.24 万元、16,230.05 万元、19,089.71 万元和 7,846.96 万元，最近一期销售收入下滑。同时，最近一期发行人飞灰处理综合运营服务和飞灰螯合剂销售业务客户数量均下滑。

（2）最近一期，发行人飞灰螯合剂销售业务来自贸易商的收入、毛利增加较快。

（3）发行人飞灰螯合剂需针对终端客户飞灰具体成分差异进行调整。

（4）部分客户与发行人签订两份销售协议，即同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同。针对上述情况，发行人在客户取得飞灰螯合剂控制权时按照飞灰螯合剂销售业务的收入确认方式销售收入。

（5）报告期内，发行人飞灰处理综合运营服务的销售价格因不同客户的服务内容和服务要求不同而有所差异。

（6）发行人环境监测及治理设备销售业务规划、市场环境等发生较大变化，招股说明书未做充分披露。

（7）发行人现任审计机构重新审计发行人股改时净资产时，调整了收入确认方法，由以结算单确认收入改为每月按照与客户确认的处理量先暂估确认收入，期后获取客户结算单再最终确认。

请发行人：

（1）结合客户数量、客户平均收入等变动情况说明最近一期综合运营服务收入下降的具体原因，最近一期飞灰螯合剂销售业务客户数量下滑的原因，综合运营服务主要项目或客户、螯合剂销售业务主要客户流失的具体情况、涉及收入金额及占比、相关客户选择新服务商或新供应商的具体情况。

（2）披露不同销售模式的销售收入情况，并说明在综合运营服务、飞灰螯合剂销售业务客户数量均下滑，综合运营服务收入下滑的情况下，发行人飞灰螯

合剂业务来自贸易商的收入和毛利增加较快的原因及合理性；结合主要终端客户通过招投标等形式确定供应商的背景说明发行人飞灰螯合剂通过贸易商销售的合理性，相关贸易商进入最终客户采购名单的方式以及最终销售情况、向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性；发行人对贸易商终端客户的服务方式，如何针对客户飞灰特性对螯合剂进行成分调整；贸易商客户收入占比快速提高是否符合行业情况，是否与可比公司等情况一致。

（4）说明飞灰螯合剂业务收入下滑、客户数减少等情形是否和行业整体情况变动一致；结合客户数量下滑等情况分析细分行业市场竞争情况及发行人核心竞争力情况，发行人是否存在因市场竞争加剧导致收入、利润大幅下滑风险。

（5）说明发行人与客户同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同时，相关会计处理与单独签订销售或服务合同的差异；结合客户销售合同的付款时间，相关销售货物存放位置、控制权归属等，进一步说明同时签订两份合同情况下，相关销售业务收入确认时点的合理性。

（6）结合飞灰处理综合运营服务内容和要求的主要差异分不同定价范围分层说明客户数量、销售数量、销售金额等变动情况及其合理性。

（7）在招股说明书补充披露环境监测及治理设备销售业务业务的核心竞争力，市场竞争情况；结合前述情况分析发行人相关业务规划拟发生重大变动的原因。

（8）说明现任审计机构将股改时飞灰处理综合运营服务收入确认方法调整为“暂估确认收入，期后获取客户结算单进行最终确认”的原因及影响；发行人报告期内各期暂估确认收入金额，各年度 11 月、12 月暂估入账确认收入金额及占比，暂估确认收入到获取客户结算单的周期，报告期内暂估入账与实际入账差异调整情况及影响金额，相关收入确认是否符合《企业会计准则》的规定。

请发行人、申报会计师发表明确意见，并说明对发行人销售收入真实性所采取的核查程序、获取的核查证据和核查结论。

回复：

一、发行人说明

(一) 结合客户数量、客户平均收入等变动情况说明最近一期综合运营服务收入下降的具体原因，最近一期飞灰螯合剂销售业务客户数量下滑的原因，综合运营服务主要项目或客户、螯合剂销售业务主要客户流失的具体情况、涉及收入金额及占比、相关客户选择新服务商或新供应商的具体情况。

1、最近一期综合运营服务收入下降的具体原因

报告期内，发行人飞灰处理综合运营服务不同销售规模客户数量、销售金额及其占比分布如下：

单位：万元

客户收入区间	2023 年 1-6 月			2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入金额	客户数量	客户平均收入	收入金额	客户数量	客户平均收入	收入金额	客户数量	客户平均收入	收入金额	客户数量	客户平均收入
500 万元（含）以上	1,737.96	5	347.59	6,220.64	9	691.18	3,725.27	5	745.05	3,802.27	3	1,267.42
500 万元以下	6,109.00	95	64.31	12,869.07	99	129.99	12,504.79	88	142.10	8,077.98	41	197.02
合计	7,846.96	100	78.47	19,089.71	108	176.76	16,230.05	93	174.52	11,880.24	44	270.01

注：最近一期为收入区间为 250 万元（含）以上、250 万元以下对应的收入金额及客户数量。

如上表所示，2023 年 1-6 月，发行人飞灰处理综合运营服务的营业收入及客户数量有所下滑，主要系 500 万元（含）以上客户的客户数量及收入金额下降较多。2022 年度，发行人取得 500 万元收入以上的客户合计 9 家，其中，苏州吴江光大环保能源有限公司于 2022 年 12 月合同到期后未能中标，惠州广惠能源有限公司、台州旺能再生资源利用有限公司、台州旺能再生资源利用有限公司于 2023 年第一季度终止合作，深圳市深能环保东部有限公司、中节能（石家庄）环保能源有限公司于 2023 年第二季度终止合作，其余客户均在继续合作。

2、最近一期飞灰螯合剂销售业务客户数量下滑的原因

报告期内，发行人飞灰螯合剂销售业务不同销售规模客户数量、销售金额及

其占比分布如下：

单位：万元

客户收入区间	2023 年 1-6 月			2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入金额	客户数量	客户平均收入	收入金额	客户数量	客户平均收入	收入金额	客户数量	客户平均收入	收入金额	客户数量	客户平均收入
500 万元（含）以上	1,515.31	4	378.83	798.39	1	798.39	1,471.80	2	735.90	977.09	1	977.09
500 万元以下	6,226.09	98	63.53	12,065.52	125	96.52	10,001.51	121	82.66	5,281.11	69	76.54
合计	7,741.40	102	75.90	12,863.90	126	102.09	11,473.31	123	93.28	6,258.20	70	89.40

注：最近一期为收入区间为 250 万元（含）以上、250 万元以下对应的收入金额及客户数量。

如上表所示，2023 年 1-6 月，发行人飞灰螯合剂销售业务的收入金额与前一年度相比不存在明显下滑，但客户数量存在一定下滑，其中对应 500 万元以下收入的客户数量由 125 家下降至 98 家，500 万元以上收入的客户数量由 1 家增长为 4 家，这反映了发行人该类业务的客户集中度有所提升，大客户数量有所增加，主要原因系自 2023 年起发行人加大力度发展飞灰资源化业务，对飞灰螯合剂销售业务的销售策略也进行了相应调整，适时接受了部分资质较为良好的贸易商客户的订单，导致部分贸易商客户的收入金额较大。同时，随着宏观经济波动及飞灰治理竞争趋势的加剧，发行人在飞灰螯合领域的整体经营策略系稳健经营、健康发展，对于部分低价竞争、毛利率为负或者实施难度大的项目，发行人在投标环节经过审慎论证，战略性放弃了部分价值较低的项目，这也导致 2023 年 1-6 月发行人飞灰螯合剂销售业务的客户数量存在小幅下滑。

3、飞灰处理综合运营服务主要项目或客户流失的具体情况、涉及收入金额及占比、相关客户选择新服务商或新供应商的具体情况

流失客户是指发行人某一年度存在合作，但以后各年度均未继续合作的客户。2023 年 1-6 月，发行人飞灰处理综合运营服务业务的流失客户中，前一年度金额

超过 100 万元的流失客户的具体情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	2022 年度收入	占当年度收入比例 (%)	流失原因	选择的新服务商或新供应商
1	苏州吴江光大环保能源有限公司	716.68	3.75	合同到期后未继续投标	南京三沐环保科技有限公司
2	桂林市深能环保有限公司	175.78	0.92	合同到期后未继续投标	深圳市泰美瑞环保科技有限公司
3	光大环保能源（新化）有限公司	153.53	0.80	合同到期后未继续投标	南京三沐环保科技有限公司
4	都匀市首创环保有限公司	152.30	0.80	合同到期后未中标	湖南福尔程科技股份有限公司
5	梅州市三峰环保能源有限公司	144.93	0.76	合同到期后客户自营	重庆新离子环境科技有限公司
6	重庆市武隆区三峰新能源发电有限公司	144.22	0.76	合同到期后客户自营	重庆新离子环境科技有限公司
7	中节能（临沂）环保能源有限公司	128.64	0.67	合同到期后未中标	山东宏康宁环保科技有限公司
8	东莞市东实新能源有限公司	113.41	0.59	合同到期后未继续投标	深圳市泰美瑞环保科技有限公司
合计		1,729.50	9.06	-	-

注：重庆新离子环境科技有限公司系重庆三峰环境集团股份有限公司于 2019 年 12 月成立的全资子公司，为重庆三峰环境集团股份有限公司旗下垃圾焚烧发电厂开展飞灰处理业务。

4、飞灰螯合剂销售业务主要客户流失的具体情况、涉及收入金额及占比、相关客户选择新服务商或新供应商的具体情况

2023 年 1-6 月，发行人飞灰螯合剂销售业务的流失客户中，前一年度金额超过 100 万元的流失客户的具体情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	2022 年度收入	占当年度收入比例 (%)	流失原因	选择的新服务商或新供应商
1	成都三峰环保发电有限	320.06	2.49	合同到期后	重庆新离子环境

序号	客户名称	2022 年度收入	占当年度收入比例 (%)	流失原因	选择的新服务商或新供应商
	公司			客户自营	科技有限公司
2	山东郓城圣元环保电力有限公司	305.83	2.38	合同到期后未中标	山东东特环保科技有限公司
3	山东曹县圣元环保电力有限公司	186.66	1.45	合同到期后未中标	山东东特环保科技有限公司
4	天津光大兴辰环保能源有限公司	173.55	1.35	合同到期后未继续投标	淄博市博山东方化工厂
5	绍兴市再生能源发展有限公司	153.61	1.19	合同到期后客户自营	重庆新离子环境科技有限公司
6	光大环保能源（天津）有限公司	120.97	0.94	合同到期后未继续投标	淄博市博山东方化工厂
7	成都市兴蓉万兴环保发电有限公司二分公司	114.49	0.89	合同到期后未中标	山东东特环保科技有限公司
8	哈尔滨京环环保资源开发利用有限公司	110.44	0.86	合同到期后未中标	黑龙江佳保环境工程有限公司
合计		1485.61	11.55	-	-

注：绍兴市再生能源发展有限公司系重庆三峰环境集团股份有限公司全资子公司，该服务合同到期后由重庆三峰环境集团股份有限公司旗下重庆新离子环境科技有限公司开展业务。

（二）披露不同销售模式的销售收入情况，并说明在综合运营服务、飞灰螯合剂销售业务客户数量均下滑，综合运营服务收入下滑的情况下，发行人飞灰螯合剂业务来自贸易商的收入和毛利增加较快的原因及合理性；结合主要终端客户通过招投标等形式确定供应商的背景说明发行人飞灰螯合剂通过贸易商销售的合理性，相关贸易商进入最终客户采购名单的方式以及最终销售情况、向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性；发行人对贸易商终端客户的服务方式，如何针对客户飞灰特性对螯合剂进行成分调整；贸易商客户收入占比快速提高是否符合行业情况，是否与可比公司等情况一致。

1、不同销售模式的销售收入情况

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“八、经营成果分析”之“（一）营业收入分析”之“5、不同销售模式的销售收入情况”中

补充披露如下内容：

“5、不同销售模式的销售收入情况

报告期各期，发行人不同销售模式下销售收入的具体情况如下：

单位：万元

业务类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	主营业务收入	占比 (%)	主营业务收入	占比 (%)	主营业务收入	占比 (%)	主营业务收入	占比 (%)
飞灰处理综合运营服务	7,846.96	49.40	19,089.71	49.76	16,230.05	52.96	11,880.24	54.39
飞灰螯合剂销售	7,741.39	48.74	12,863.90	33.53	11,473.31	37.44	6,258.20	28.65
其中：直销	5,904.10	37.17	12,513.44	32.62	11,220.61	36.62	6,103.65	27.94
贸易	1,837.29	11.57	350.46	0.91	252.7	0.82	154.55	0.71
环境监测及治理设备销售	130.06	0.82	6,407.29	16.70	2,940.71	9.60	3,705.03	16.96
动物无害化处理	165.11	1.04	-	-	-	-	-	-
合计	15,883.53	100.00	38,360.91	100.00	30,644.07	100.00	21,843.47	100.00

”

2、在综合运营服务、飞灰螯合剂销售业务客户数量均下滑，综合运营服务收入下滑的情况下，发行人飞灰螯合剂业务来自贸易商的收入和毛利增加较快的原因及合理性

报告期各期，发行人飞灰螯合剂销售、飞灰处理综合运营服务业务的收入、客户数量，以及来自贸易商的收入、毛利，具体如下所示：

单位：万元、家

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
飞灰处理综	收入	7,846.96	19,089.71	16,230.05	11,880.24

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
合运营服务	客户数量	100	108	93	44
飞灰螯合剂销售	收入	7,741.39	12,863.90	11,473.31	6,258.20
	客户数量	102	126	123	70
其中：来自贸易商收入	-	1,837.29	350.46	252.70	154.55
来自贸易商毛利	-	992.61	187.42	154.76	73.08

如上表所示，2020 年度-2022 年度，发行人飞灰处理综合运营服务、飞灰螯合剂销售业务的整体收入及客户数量呈增长趋势；2023 年 1-6 月，飞灰处理综合运营服务的收入及客户数量，相对于 2022 年度存在小幅下降，且飞灰螯合剂销售业务的客户数量相对于 2022 年度也存在小幅下滑，这主要是发行人业务重心调整导致的。

一方面，作为飞灰无害化处理领域的龙头企业，公司在加大拓展自身业务规模的同时，也时刻关注和探索飞灰无害化处理行业的未来发展方向，致力于实现更环保、更绿色、资源化的飞灰无害化处理方式。因此，自 2023 年起，公司逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一。受业务发展重心调整的影响，发行人投入飞灰螯合处理领域的人力、资源有所下降，导致 2023 年 1-6 月飞灰螯合处理领域的客户收入、客户数量存在小幅下滑；另一方面，随着宏观经济波动及飞灰治理行业竞争加剧的趋势，发行人在飞灰螯合处理领域的整体经营策略系稳健经营、健康发展，对于部分低价竞争、毛利率为负或者实施难度大的项目，发行人在投标环节经过审慎论证，战略性放弃了部分价值较低的项目，这也导致 2023 年 1-6 月发行人飞灰螯合处理业务的客户收入、客户数量存在小幅下滑。从公司整体毛利率来看，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月，公司综合毛利率分别为 42.25%、38.65%、35.51%和 43.65%，可以看出 2023 年 1-6 月发行人毛利率相对于前期有所上升，侧面反映发行人在行业内获取优质订单的能力较强。

针对 2023 年 1-6 月发行人贸易商收入及毛利增长较快，主要原因系发行人在集中人力、资源发展飞灰资源化业务的同时，对飞灰螯合剂销售业务的销售策略也进行了相应调整，适时接受了部分资质较为良好的贸易商客户的订单。在 2023 年以前公司倾向于直接服务下游客户垃圾焚烧发电厂，未接受贸易商客户的较多订单，但自 2023 年起为了节省销售人力，公司与部分资质较好、销售渠道较为稳定的贸易商建立了合作关系，开辟了新的销售渠道，故贸易商客户的销售收入有所增加。

针对发行人与贸易商的合作内容，发行人飞灰螯合剂产品主要包括两类，一类是以二甲基二硫代氨基甲酸钠为主要原材料的产品，另一类是以哌嗪 DTC 为主要原材料的产品。公司自 2020 年起研发并于 2021 年投产了以哌嗪 DTC 为主要原材料的飞灰螯合剂产品，相较于传统的以二甲基为主要原材料的飞灰螯合剂产品，该产品有更强的配位能力、稳定性好、重金属捕集效率高且螯合过程不会产生二硫化碳等物质，更具环保性，但哌嗪基飞灰螯合剂因原材料成本高于二甲基飞灰螯合剂，售价较高（2023 年 1-6 月哌嗪基产品每吨平均售价约为 8,600 元，二甲基产品每吨平均售价约为 4,400 元），因此在业务推广方面相对较为缓慢，2021 年至 2022 年该产品销量较低。自 2023 年起发行人逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一，为节省销售人力，公司也倾向于与部分资质较好、销售渠道较为稳定的贸易商建立了合作关系，推广相关产品。部分贸易商具有当地部分终端垃圾焚烧发电厂的渠道优势，可通过商务谈判、竞争性谈判等方式获取订单，具有一定的获客优势，凭借哌嗪基飞灰螯合剂具备的产品差异化优势，贸易商能实现较高售价的新产品的市场销售。因此，自 2023 年起，公司的二甲基产品主要通过直销方式销售给垃圾焚烧发电厂等终端客户，哌嗪基产品主要通过贸易商客户向下游销售，故 2023 年 1-6 月贸易商销售收入金额及占比有所增长。

综上，发行人综合运营服务、飞灰螯合剂销售业务客户数量或收入在 2023 年 1-6 月存在短期小幅下滑情形，系发行人自身业务发展重心调整导致的，在集中资源发展飞灰资源化业务的转型期内，发行人承接部分资质较好的贸易商的业务，导致来自贸易商的收入和毛利增加较快具有合理性。

3、结合主要终端客户通过招投标等形式确定供应商的背景说明发行人飞灰螯合剂通过贸易商销售的合理性，相关贸易商进入最终客户采购名单的方式以及最终销售情况、向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性

（1）发行人贸易商客户主要通过招投标或商务谈判等形式进入最终客户采购名单，其获取业务后向发行人采购系正常商业行为，具有合理性

飞灰治理行业的终端客户主要为生活垃圾焚烧发电厂，国有企业旗下的垃圾焚烧发电厂主要以招投标形式选择供应商，民营企业则主要通过商务谈判形式选择供应商。发行人下游贸易商客户基于其自身渠道优势或资源优势，主要以招投标或其他方式取得业务订单。根据企查查网站公开信息，报告期内发行人主要贸易商参与的飞灰螯合剂相关的招投标信息具体如下：

重庆研西实业有限公司			
序号	项目名称	发布日期	中标单位
1	光大环保博罗区域管理中心道县、衡南、五华、长沙四家项目公司飞灰螯合处理服务	2023/8/30	深圳市航天新材料科技有限公司、深圳市泰美瑞环保科技有限公司、重庆研西实业有限公司
2	南平延鸿环保电力有限公司飞灰稳定固化螯合剂采购项目	2023/7/6	重庆研西实业有限公司
3	泸州兴泸环境科技有限公司 2023-2024 年度重金属螯合剂采购项目	2023/6/25	重庆研西实业有限公司
4	城发环保能源有限公司白城 2023-2024 年度飞灰稳定化处理服务	2023/6/13	重庆研西实业有限公司
5	城发环保能源有限公司重庆项目 2023 年度飞灰稳定化处理服务	2023/6/7	重庆研西实业有限公司
6	城发环保能源有限公司黄冈项目 2023-2024 年度飞灰稳定化处理服务	2023/5/15	重庆研西实业有限公司
7	城发环保能源有限公司尉氏项目 2023 年度飞灰稳定化处理服务	2023/3/16	重庆研西实业有限公司
北京华宸丽景环保科技有限公司			
1	城发环保能源有限公司库车项目年度飞灰稳定化处理及运输、填埋、覆膜服务	2023/12/29	北京华宸丽景环保科技有限公司

2	城发环保能源有限公司昌吉项目年度飞灰稳定化处理服务	2023/10/8	北京华宸丽景环保科技有限公司
3	兴平生活垃圾焚烧发电项目年度飞灰稳定化处理服务采购项目	2023/8/11	北京华宸丽景环保科技有限公司
4	息县生活垃圾焚烧发电项目年度飞灰稳定化处理服务采购项目	2023/7/3	北京华宸丽景环保科技有限公司
5	临朐县清环能源有限公司 7-12 月螯合剂采购	2023/7/3	北京华宸丽景环保科技有限公司
6	城发环保能源有限公司溱浦项 2022-2023 年度飞灰稳定化处理服务	2022/7/4	北京华宸丽景环保科技有限公司
7	哈尔滨市双琦环保资源利用有限公司飞灰固化用螯合剂采购项目	2020/12/30	北京华宸丽景环保科技有限公司
河北逸航环保科技有限公司			
1	中节能（象山）环保能源有限公司飞灰固化运营服务	2023/7/31	河北逸航环保科技有限公司
2	城发环保能源有限公司淮阳项目 2022 年度飞灰稳定化处理服务	2022/6/17	河北逸航环保科技有限公司
3	城发环保能源有限公司重庆项目 2022 年度飞灰稳定化处理服务	2022/6/17	河北逸航环保科技有限公司
廊坊开美科技有限公司			
1	安徽皖能环保发电有限公司所属子公司 2023 年下半年螯合剂集中采购项目	2023/6/9	廊坊开美科技有限公司、淄博市博山东方化工厂、深圳市航天新材料科技有限公司

注：上述信息主要来自企查查等公开披露内容。

发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，凭借着良好的声誉和不断积累的标杆项目，公司业务规模不断扩大，服务品质和品牌得到客户广泛认可，先后获得了“中国环保行业最具影响力企业”、“中国环保设备行业十大领先品牌”、“中国环保行业百佳企业”等荣誉。上述企业在参与垃圾焚烧发电厂的招投标活动并中标后，向发行人采购飞灰螯合剂产品，系双方正常的商业行为，具有合理性。

（2）发行人贸易商客户的终端销售情况

经与发行人贸易商客户进行确认，发行人贸易商的终端客户主要为能源集团

旗下的各垃圾焚烧发电厂，具体销售情况已申请豁免披露。

（3）向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性

根据上述表格，发行人贸易商的终端客户主要系各生活垃圾焚烧发电厂，经查询生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据公开平台数据，上述垃圾焚烧发电厂均正常运营。经查询各省发展与改革委员会官方网站，截至目前各省尚未披露上述电厂生活垃圾处理量的具体数据，因此其飞灰产生量亦无法估计。

针对发行人向贸易商终端客户销售量与该客户业务规模的匹配性，经核查贸易商终端客户清单，其中，仙居新固源环保科技有限公司、兰州丰泉环保电力有限公司、昆明丰德环保电力有限公司原系发行人直接客户，发行人为上述客户的服务期间、服务期内发行人直接供货信息，以及通过贸易商的供货信息对比已申请豁免披露。

上述贸易商终端客户在发行人服务期间，与贸易商服务期间单月销售的飞灰螯合剂数量不存在重大差异。

除上述对比外，针对发行人向贸易商终端客户的销售情况，中介机构已通过走访主要贸易商客户、获取贸易商客户所购发行人产品的进销存清单、走访贸易商客户的主要终端客户等方式进行核查，确认相关贸易收入均已实现了终端销售。具体核查情况如下：

A、中介机构实地走访了 2023 年 1-6 月前六大贸易商客户（包括重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、河北逸航环保科技有限公司、廊坊开美科技有限公司、广东琪康实业发展有限公司、福建海西环保有限公司），2020 年至 2023 年 1-6 月，中介机构走访客户销售金额占发行人飞灰螯合剂贸易商客户收入总额的比例分别为 10.14%、89.69%、100.00%和 96.84%；

B、中介机构查看了上述客户的生产经营场所，访谈了上述客户的主要经营者，了解了上述客户与发行人的合作背景、合作历史及具体合作情况；

C、中介机构获取了上述 6 家贸易商客户所购发行人产品的进销存清单，核查了贸易商客户所购发行人产品的销售去向；

D、中介机构选取了上述 6 家贸易商客户的主要终端客户进行了实地走访，共走访了 7 家终端客户，2022 年及 2023 年 1-6 月上述终端客户向发行人贸易商客户采购的发行人产品数量占发行人向贸易商客户销售数量的比例分别为 10.42% 和 68.41%（2020 年及 2021 年发行人贸易商客户销售收入较少，低于营业收入的 1%，因此未进行终端客户实地走访）；

E、中介机构查看了发行人向贸易商客户销售的发货单，并与贸易商客户提供的进销存清单进行对比核查；

F、中介机构获取并查看了主要贸易商与终端客户签署的业务合同，确认其销售真实性；

G、对发行人主要贸易商进行函证，取得客户回函情况并进行核对。

综上，发行人贸易商客户的采购数量系基于其下游客户实际需求确定的，与其下游客户的业务规模具有匹配性。

4、发行人对贸易商终端客户的服务方式，如何针对客户飞灰特性对螯合剂进行成分调整

发行人的飞灰螯合剂产品有多种产品型号，不同产品型号根据生产成本不同有不同的售价。在飞灰螯合剂销售业务和飞灰处理综合运营服务业务中，发行人与客户都会在签订正式合同前根据飞灰性质确定使用的飞灰螯合剂产品型号，合同期内一般不会进行变更。针对飞灰处理综合运营服务业务，发行人运营服务人员会根据客户飞灰特性及时调整药剂投加比例、螯合时间、是否需要添加其他辅料等，以提高螯合效率、降低螯合成本。

针对飞灰螯合剂销售业务，包括直销或向贸易商销售，发行人仅销售特定产品型号的飞灰螯合剂。螯合生产过程中的药剂投加量、具体操作均由客户自行决定，发行人仅提供产品使用技术指导并负责因飞灰螯合剂质量引发的售后问题，不存在针对飞灰特性对螯合剂进行成分调整的情形。

因此，针对贸易商客户，应其需求，发行人会根据向其销售的飞灰螯合剂产品，为其提供技术指导，包括产品使用方式、注意事项等，不存在针对终端客户飞灰特性对螯合剂进行成分调整的情形。

5、贸易商客户收入占比快速提高是否符合行业情况，是否与可比公司等情况一致

2023 年 1-6 月发行人贸易商收入及毛利增长较快，主要系发行人在集中人力、资源发展飞灰资源化业务的同时，对飞灰螯合剂销售业务的销售策略也进行了相应调整，适时接受了部分资质较为良好的贸易商客户的订单。在 2023 年以前公司倾向于直接服务下游客户垃圾焚烧发电厂，未接受贸易商客户的较多订单，但自 2023 年起为了节省销售人力，公司与部分资质较好、销售渠道较为稳定的贸易商建立了合作关系，开辟了新的销售渠道，故贸易商客户的销售收入有所增加。

关于飞灰治理细分行业的竞争格局，随着宏观经济的波动及市场竞争情况的加剧，2023 年以来，存在较多的竞争者开始进入飞灰螯合处理领域，其通过自身渠道优势或资源优势取得了部分垃圾焚烧发电厂的客户订单，导致行业相对更为分散。发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，基于对行业发展的前瞻性判断，以及丰富的技术储备、资金实力，于 2023 年起加快发展飞灰资源化业务，投入了大量的人力及资金，完成了“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉”资源化技术路线的实验室验证，并且根据技术路线发行人已完成了相关设备的工艺设计图纸、设备图纸、电气图纸等工作。目前，该试验线已完成制造与装配，处于试验生产阶段。在集中人力、资源发展飞灰资源化业务期间，发行人及时调整了对飞灰螯合剂销售业务的销售战略，适当地接受了一部分资质较好、销售渠道较为稳定的贸易商订单，节省销售人力以快速推进飞灰资源化业务进程。

综上，发行人 2023 年 1-6 月贸易商客户收入占比有所提高，这主要是由发行人自身经营策略转变导致的。在行业可比公司方面，发行人无法获取可比公司的收入结构，对可比公司贸易商客户的占比亦无法确定。

（三）说明飞灰螯合剂业务收入下滑、客户数减少等情形是否和行业整体情况变动一致；结合客户数量下滑等情况分析细分行业市场竞争情况及发行人核心竞争力情况，发行人是否存在因市场竞争加剧导致收入、利润大幅下滑风险。

1、飞灰螯合剂业务收入下滑、客户数减少等情形是否和行业整体情况变动一致

根据上述说明，发行人飞灰螯合剂销售收入下滑、客户数量减少，一方面系公司自 2023 年起，逐步投入了较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一。受业务发展重心调整的影响，发行人投入飞灰螯合处理领域的人力、资源有所下降，导致 2023 年 1-6 月飞灰螯合处理领域的客户收入、客户数量存在小幅下滑；另一方面，随着宏观经济波动及飞灰治理行业竞争加剧的趋势，发行人在飞灰螯合处理领域的整体经营策略系稳健经营、健康发展，对于部分低价竞争、毛利率为负或者实施难度大的项目，发行人在投标环节经过审慎论证，战略性放弃了部分价值较低的项目，这也导致 2023 年 1-6 月发行人飞灰螯合业务的客户收入、客户数量存在小幅下滑。

关于行业整体变动情况，根据住房和城乡建设部发布的《城乡建设统计年鉴》，2020 年至 2022 年，我国城市生活垃圾的焚烧处理量分别为 1.46 亿吨、1.80 亿吨和 1.95 亿吨，整体呈增长趋势，飞灰总量也相应呈现增长趋势。在市场竞争方面，随着宏观经济的波动，飞灰治理细分市场竞争情况有所加剧，2023 年以来，存在较多的竞争者开始进入飞灰螯合处理领域，其通过自身渠道优势或资源优势取得了部分垃圾焚烧发电厂的客户订单，导致行业格局相对分散。

综上，发行人 2023 年 1-6 月飞灰螯合剂销售业务收入下滑、客户数减少系自身业务重心及经营策略变化导致的，与行业整体情况不存在必然联系。从行业情况来看，随着生活垃圾焚烧飞灰总量的不断增加及环保政策的趋严，市场前景较为良好。

2、结合客户数量下滑等情况分析细分行业市场竞争情况及发行人核心竞争力情况

报告期内，发行人飞灰螯合剂及飞灰处理综合运营服务的客户数量及收入金额如下表所示：

单位：万元、家

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
飞灰处理综合运营服务	收入	7,846.96	19,089.71	16,230.05	11,880.24
	客户数量	100	108	93	44

飞灰螯合剂 销售	收入	7,741.39	12,863.90	11,473.31	6,258.20
	客户数量	102	126	123	70

如上表所示，2023 年 1-6 月，发行人飞灰处理综合运营服务及飞灰螯合剂销售业务的客户数量存在小幅下滑，这主要系发行人业务战略调整导致的。作为飞灰无害化处理领域的龙头企业，公司在加大拓展自身业务规模的同时，也时刻关注和探索飞灰无害化处理行业的未来发展方向，致力于实现更环保、更绿色、资源化的飞灰无害化处理方式。因此，自 2023 年起，公司逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一；同时，由于公司自身资源、人力有限，公司对飞灰螯合剂销售业务的销售策略也进行了相应调整，在 2023 年以前公司倾向于直接服务下游客户垃圾焚烧发电厂，未接受贸易商客户的较多订单，但自 2023 年起为了节省销售人力，公司与部分资质较好、销售渠道较为稳定的贸易商建立了合作关系，开辟了新的销售渠道，故贸易商客户的销售收入有所增加，但鉴于当期发行人销售资源主要用于拓展飞灰资源化业务，因此总体客户数量存在小幅下降。

作为飞灰无害化处理领域的龙头企业，发行人在技术领先性、服务专业性，以及下游客户构成等方面，均位于行业前列。随着发行人不断投入产品研发，其在飞灰治理细分领域持续保持较强的市场竞争力，2023 年 1-6 月发行人客户数量短期存在小幅下滑，主要系发行人业务战略调整导致的，不代表其核心竞争力发生变化。从毛利率方面来看，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月，公司综合毛利率分别为 42.25%、38.65%、35.51%和 43.65%，可以看出 2023 年 1-6 月发行人毛利率相对于前期有所上升，侧面反映发行人在行业内获取优质订单的能力较强。

在市场竞争方面，随着宏观经济的波动，飞灰治理细分市场竞争情况有所加剧，2023 年以来，存在较多的竞争者开始进入飞灰螯合处理领域，其通过自身渠道优势或资源优势取得了部分垃圾焚烧发电厂的客户订单，导致行业格局相对分散。但对发行人而言，基于其在行业内积累的技术优势、产品优势与客户优势，其获取优质订单的能力仍较强。2023 年 1-6 月，发行人客户数量小幅下滑系自身业务发展战略调整导致的，其在飞灰治理细分领域仍保持较强的市场竞争力。

3、发行人是否存在因市场竞争加剧导致收入、利润大幅下滑风险

发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，经多年持续投入研发及项目实施，在行业内积累了丰富的项目经验和深厚的技术储备，核心竞争力较强。2023年1-6月发行人收入小幅波动主要系发行人当前发展重心为飞灰资源化业务，在业务转型期间公司集中有限的人力及资源于飞灰资源化业务方面，因此飞灰螯合处理的业务存在小幅下滑，符合公司实际经营情况。

随着国内垃圾焚烧量的稳步提高，飞灰治理细分市场需求也将稳步提升，预计发行人飞灰螯合剂销售、飞灰处理综合运营服务等业务将持续为公司贡献较为稳定的收入和净利润，支撑公司业绩增长。同时，随着发行人在飞灰资源化业务方面的持续投入研发和市场开拓，后续飞灰资源化的产业化应用也将为发行人注入新的业绩增长点。

综上，发行人因市场竞争加剧导致收入、利润大幅下滑的风险较低。基于谨慎性原则，发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“（三）行业竞争加剧的风险”中披露了行业竞争加剧导致业绩水平下降的风险。

（四）说明发行人与客户同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同时，相关会计处理与单独签订销售或服务合同的差异；结合客户销售合同的付款时间，相关销售货物存放位置、控制权归属等，进一步说明同时签订两份合同情况下，相关销售业务收入确认时点的合理性。

1、发行人与客户同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同时，相关会计处理与单独签订销售或服务合同的差异

报告期内，部分客户与发行人签订两份销售协议，即同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同。该情况主要系部分能源集团旗下拥有多家垃圾焚烧发电厂，集团总部为了更好地降低采购成本、方便管理及调配旗下各企业的飞灰螯合剂产品，故选择由集团总部或指定公司统一进行飞灰螯合剂的采购，而飞灰处理运营服务涉及到不同垃圾焚烧发电厂的不同需求，故集团总部允许旗下垃圾焚烧发电厂自行选择供应商，分别进行采购。报告期内，该类型的客户飞

灰螯合剂销售与飞灰处理综合运营服务的销售收入占发行人营业收入总额的比例分别是 22.06%、12.94%、12.07%及 14.92%。

针对上述情况，发行人与客户同时执行两份合同，其中：

（1）针对合同一飞灰螯合剂销售合同

发行人在客户取得飞灰螯合剂控制权时按照飞灰螯合剂销售业务的收入确认方式确认飞灰螯合剂产品的销售收入；该会计处理方式与仅签订飞灰螯合剂销售合同的会计处理方式一致，不存在差异。

（2）针对合同二飞灰处理综合运营服务合同

针对执行的合同二飞灰处理综合运营服务合同，发行人根据合同约定的结算方式（按照双方确认的飞灰处理量/飞灰螯合物生产量或转运量）确认飞灰处理综合运营服务收入，与单独签订飞灰处理综合运营服务合同的情形在收入的会计处理方式上一致，不存在差异。

但在成本的会计处理方式上，存在差异，具体表现为：①对于同时签署了飞灰螯合剂和飞灰处理综合运营服务合同的客户，其飞灰处理综合运营服务合同中不包含提供飞灰螯合剂的服务内容，发行人在飞灰处理过程中所使用的飞灰螯合剂在执行飞灰螯合剂销售合同时已将产品所有权转移至客户，故发行人在为该客户提供飞灰处理综合运营服务时领用飞灰螯合剂无需做其他会计处理。②针对单独签订飞灰处理综合运营服务合同的情形，发行人为客户提供服务的营业成本中包括飞灰螯合剂成本；在领用飞灰螯合剂时，发行人将飞灰螯合剂的成本通过合同履约成本核算；在完成合同履约义务时，发行人按照飞灰处理综合运营服务的收入确认方式确认收入，同时结转合同履约成本至营业成本。

2、结合客户销售合同的付款时间，相关销售货物存放位置、控制权归属等，进一步说明同时签订两份合同情况下，相关销售业务收入确认时点的合理性

针对三种合同签订情况，其销售合同的付款时间，相关销售货物存放位置、控制权归属的情况对比如下：

签订合同类别	同时签订飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同	仅签订飞灰螯合剂销售合同	仅签订飞灰处理综合运营服务
付款时间	货物签收后的一定时间内支付款项	货物签收后的一定时间内支付款项	经双方确认一致的结算单后的一定时间内支付款项
飞灰螯合剂摆放位置	客户指定的经营场所	客户的经营场所	客户的经营场所
飞灰螯合剂控制权归属	在飞灰螯合剂签收后控制权属于客户	在飞灰螯合剂签收后控制权属于客户	(1) 在飞灰螯合剂使用前,控制权归属于发行人; (2) 在飞灰螯合剂使用后,相关飞灰螯合剂在物理状态上已消失,对应的飞灰螯合剂成本通过合同履约成本核算,属于发行人存货,控制权归属于发行人; (3)在完成合同履约义务时,发行人按照飞灰处理综合运营服务的收入确认方式确认收入,同时结转合同履约成本至营业成本,发行人不再拥有飞灰螯合剂或其对应成本的控制权。
销售收入确认时点	(1) 针对飞灰螯合剂销售合同,收入确认时点为在客户取得飞灰螯合剂控制权时; (2) 针对飞灰处理综合运营服务合同,收入确认时点为根据合同约定的结算方式(按照双方确认的飞灰处理量/飞灰螯合物生产量或转运量)确认飞灰处理综合运营服务收入。	在客户取得飞灰螯合剂控制权时	根据合同约定的结算方式(按照双方确认的飞灰处理量/飞灰螯合物生产量或转运量)确认飞灰处理综合运营服务收入

针对发行人与客户同时签订飞灰螯合剂销售合同和飞灰处理综合运营服务合同的情形,其销售业务收入确认时点具有合理性,具体分析如下:

(1) 针对合同一飞灰螯合剂销售合同

发行人执行合同一飞灰螯合剂销售合同时，在付款时间、货物摆放位置、货物控制权归属等方面与单独签订飞灰螯合剂销售合同的情形不存在差异，故两者的收入确认时点一致，均是在客户取得飞灰螯合剂控制权时确认飞灰螯合剂产品的销售收入。

（2）针对合同二飞灰处理综合运营服务合同

发行人执行合同二飞灰处理综合运营服务合同时，该合同服务内容不包括提供飞灰螯合剂，而是使用客户已从发行人处并获得控制权的飞灰螯合剂进行飞灰螯合处理服务，但关于飞灰螯合剂所有权的差异并不导致飞灰处理综合运营服务的收入确认时点，故在收入确认时点上系根据合同约定的结算方式（按照双方确认的飞灰处理量/飞灰螯合物生产量或转运量）确认飞灰处理综合运营服务收入，与单独签订飞灰处理综合运营服务合同的情形一致。

上述飞灰螯合剂所有权属的差异仅造成领用飞灰螯合剂的会计处理差异，即：发行人执行合同二在领用飞灰螯合剂时无需做会计处理；而单独签订飞灰处理综合运营服务合同的情形下，在领用飞灰螯合剂时，发行人将飞灰螯合剂的成本通过合同履约成本核算；在完成合同履约义务时，发行人按照飞灰处理综合运营服务的收入确认方式确认收入，同时结转合同履约成本至营业成本。

综上所述，同时签订两份合同情况下，其付款时间、相关销售货物存放位置、控制权归属等与单独签订飞灰螯合剂销售合同或飞灰处理综合运营服务差异较小，相关销售业务收入确认时点均具有合理性。

（五）结合飞灰处理综合运营服务内容和客户要求的主要差异分不同定价范围分层说明客户数量、销售数量、销售金额等变动情况及其合理性。

报告期内，发行人飞灰处理综合运营服务业务不同定价范围的客户数量、销售数量、销售金额等变动情况如下表所示：

价格区间	客户数量	销售数量（飞灰处理量，吨）	销售金额（万元）	占比
2023 年 1-6 月				
0~100 元	24	318,452.99	1,460.13	18.61%

100~200 元	46	182,139.02	3,358.22	42.80%
200 元以上	30	123,823.11	3,028.61	38.60%
合计	100	624,415.12	7,846.96	100.00%
2022 年度				
0~100 元	19	523,115.50	2,876.83	15.07%
100~200 元	42	398,724.14	6,811.35	35.68%
200 元以上	47	349,320.04	9,401.53	49.25%
合计	108	1,271,159.68	19089.71	100.00%
2021 年度				
0~100 元	19	491,849.14	3,477.66	21.43%
100~200 元	31	203,102.54	3,452.47	21.27%
200 元以上	43	363,088.70	9,299.92	57.30%
合计	93	1,058,040.38	16230.05	100.00%
2020 年度				
0~100 元	14	523,612.36	4,693.86	39.51%
100~200 元	8	96,431.41	1,171.31	9.86%
200 元以上	22	193,524.23	6,015.07	50.63%
合计	44	813,568.00	11,880.24	100.00%

如上表所示，2020 年度发行人客户数量相对较少，收入来源以 200 元以上单价的客户为主；2021 年度、2022 年度客户数量相对 2020 年增长较多，其中，2021 年度，发行人单价 200 元以上客户的收入占比最高，为 57.30%，2022 年则有所下降，但比例仍相对较高，为 49.25%。2023 年 1-6 月，单价 200 元以上的客户收入占比进一步下降，单价 100-200 元的客户贡献了主要收入。以上收入结构的变化反映了行业价格竞争趋于激烈。基于在飞灰治理细分领域积累的技术优势及资金优势，发行人在该过程中开始逐步向飞灰资源化方向拓展，同时对于部分价格较低、实施难度大的项目进行了有选择性的放弃投标，这也导致发行人总体客户数量有所减少，但毛利率相对稳定。

在定价方面，发行人合同定价的主要因素在于飞灰螯合剂投加比以及服务人数、是否包含填埋服务等方面。发行人 100 元以下的合同，主要系浙能锦江环境控股有限公司下属垃圾焚烧企业和其他焚烧工艺为循环流化床的垃圾焚烧发电

厂等。其中，浙能锦江环境控股有限公司旗下电厂的飞灰处理综合运营服务的销售价格整体较低，主要系该客户与发行人签署的飞灰处理综合运营服务合同均不含飞灰螯合剂的费用。该客户与发行人既存在飞灰螯合剂采购业务，同时也存在飞灰处理综合运营服务业务，即飞灰螯合剂销售、飞灰处理综合运营服务分别签订合同。因此，飞灰处理综合运营服务的销售价格，相对于其他客户而言整体较低。同时，包括浙能锦江环境控股有限公司在内，部分垃圾焚烧发电厂的工艺路线为循环流化床，循环流化床生产工艺呈现飞灰量大、重金属含量低的特点，因此该等客户的药剂投加比总体较低，因此单价也相对较低。以下具体列示部分 100 元以下合同的服务内容和服务要求：

100 元以下价格区间		
客户名称	服务内容	服务要求
吉林省鑫祥有限责任公司	（1）乙方负责提供飞灰处理设施运行所需的人员、飞灰全过程螯合操作、飞灰场内转运装卸、叉车操作、飞灰的暂存检测等运营服务（费用不包含飞灰螯合剂）； （2）乙方负责运行维护范围包括自灰库入口至飞灰稳定化设备出口的全部相关设施（包括灰仓、飞灰稳定化药剂制备系统、混炼机及以上设备的全部附属设施和控制设施）的日常保养和卫生的清理。日常维修费用由甲方负责； （3）乙方需对暂存库内暂存的每批次飞灰进行取样化验，取得合格的化验报告后方可移交转运单位（每日一次自检），按环保部门的要求进行飞灰外运、填埋；对检测不合格飞灰由乙方负责重新破碎螯合固化直至检测合格为止，此过程中产生的一切费用由乙方承担； （4）乙方每季度委托有资质的第三方检测机构对稳定化后的飞灰进行二噁英检测并向甲方提供检测报告；	运营期间乙方提供叉车及配备持有叉车证的专职司机。乙方负责提供至少两名精通螯合剂性能及飞灰螯合系统的专业技术人员常驻甲方工厂负责现场飞灰螯合生产运营管理等服务。
松原鑫祥新能源有限公司	（1）运营管理要求。乙方负责对生产过程中收集的飞灰按照甲方要求的时间、地点进行飞灰稳定化处理运营管理服务，包括但不限于：制定飞灰稳定化处理方案、负责飞灰稳定化螯合、负责厂内螯合药剂的管理、负责飞灰螯合生产数据填报和资料建档、必要时调整加药方案等相关的运营管理服务。（费用不包含飞灰螯合剂） （2）乙方定期自行或委托有资质的第三方单位对飞灰稳定化产物 12 项重金属、含水率、二噁英检测并提供检测报告。	乙方负责提供至少 3 名精通螯合药剂使用性能及飞灰螯合系统生产的专业技术人员常驻甲方工厂，负责现场飞灰螯合生产运营管理等服务。
吉林双嘉	（1）本合同的服务范围为自灰仓开始至螯合固化设备出口止，不含装袋及装袋以后的工艺；	乙方负责提供至少 2 名精通螯合药剂使用性能及飞灰螯

100 元以下价格区间		
客户名称	服务内容	服务要求
环保能源有限公司	(2) 提供稳定化螯合处理药剂、负责厂内螯合药剂的管理，制定飞灰稳定化处理方案、操作规程； (3) 负责飞灰稳定化螯合、螯合生产数据填报和资料建档；负责螯合后飞灰每批次抽样检验。	合系统生产的专业技术人员常驻甲方工厂，负责现场飞灰螯合生产运营管理等服务。
呼和浩特嘉盛新能源有限公司	(1) 本合同的飞灰处理界限为自飞灰储存罐下灰开始至螯合后出料装袋、转运至厂内指定养护场地； (2) 提供稳定化螯合处理药剂、负责飞灰稳定化螯合，负责厂内螯合药剂的管理； (3) 配合螯合后飞灰每批次抽样检验。	乙方负责提供至少 2 名精通螯合药剂使用性能及飞灰螯合系统生产的专业技术人员常驻甲方工厂，负责现场飞灰螯合生产运营管理等服务。
浙江诸暨八方热电有限责任公司	(1) 负责厂内螯合药剂的管理及飞灰稳定化螯合（费用不包含飞灰螯合剂）； (2) 每月对螯合后飞灰抽样检验； (3) 制定飞灰稳定化处理方案、操作规程； (4) 负责飞灰螯合生产数据填报和资料建档。	乙方负责提供至少 3 名精通螯合药剂使用性能及飞灰螯合系统生产的专业技术人员常驻甲方工厂，负责现场飞灰螯合生产运营管理等服务。

发行人单价在 100-200 元的客户，主要包括旺能环境股份有限公司、中节能环保科技有限公司、乌海蓝益环保发电有限公司等，该类客户的飞灰投药比整体较为均衡，服务内容与 100 元以下合同不存在明显差异。以下具体列示部分 100-200 元合同的服务内容和服务要求：

100-200 元价格区间		
客户名称	服务内容	服务要求
中节能环保（涑水）环保能源有限公司	(1) 锅炉炉除尘布袋飞灰通过仓泵输送至灰库稳定化后装袋；锅炉旋转喷雾塔飞灰输送至灰库稳定化后装袋，飞灰装袋后需每袋称重并标记，再用叉车倒运至储存区域，若稳定化后飞灰吨袋无法外运，需倒运至指定区域进行堆放，采取防渗及苫盖等措施； (2) 具体范围：整个运营管理期间的飞灰处理药剂、对飞灰稳定化处理设施的日常运营管理、各灰库区域内设备巡检、设备卫生、地面卫生、料位监视、灰库下料不正常时疏通、设备定期加油、添加药剂、药剂运输、	乙方必须保质保量的对生产过程中产生的飞灰进行稳定化处理，保证飞灰固化系统增加装袋装置后装袋及倒运操作，至少两人具有叉车操作资质，满足现场需求。

100-200 元价格区间		
客 户 名 称	服务内容	服务要求
	药剂卸车、稳定化后飞灰装袋、叉车倒运、固化后飞灰外运时装车等工作。甲方提供叉车，乙方负责叉车的维护。飞灰吨袋及叉车所需柴油、设备润滑油、黄油、液压油等油类由乙方提供。	
乌海蓝益环保发电有限公司	(1) 提供稳定化螯合处理药剂、负责厂内螯合药剂的管理； (2) 制定飞灰稳定化处理方案、操作规程； (3) 配合螯合后飞灰每月抽样检验； (4) 负责现场的设备、叉车的日常保养和维护； (5) 负责将养护后符合进入生活垃圾填埋场的飞灰固化物装车、卸车； (6) 叉车由乙方自己提供，所有费用由乙方承担，并负责该叉车的日常报检、维修、维护和保养。	乙方需在甲方现场每班安排不少于 3 名操作员、1 名叉车工，乙方还应考虑适量的卫生保洁员及设备维护人员，负责每日的飞灰螯合、药剂添加、设备运营维护、卫生保洁、飞灰转运等工作。
淮北旺能环保能源有限公司	(1) 乙方负责飞灰固化整体运营，包括停炉产生的飞灰、由于固化设备（包含控制系统）、斗提机、飞灰库及下灰系统等设备故障导致输灰工作无法正常运行时紧急转运飞灰的工作、螯合剂供货、飞灰固化系统整体运维（设备管理分界点为飞灰库斗提机出口为界）及灰库在内的所有设备（机械设备、电气设备、热控自动化控制系统等设备）的运行、维护、日常保养工作，以及包括螯合剂供货、焚烧飞灰的螯合固化、固化车间、暂存车间现场每日清洁卫生、固化飞灰螯合后吨袋打包封口、吨袋张贴危废标签、堆放管理、不合格飞灰的临时处置和规范管理等工作、劳务人工费、叉车驾驶员劳务费、叉车保养、维修等；原则要求将当天产生的飞灰螯合处置完毕，厂内飞灰罐内不存灰。 (2) 乙方承诺飞灰螯合处理之后达标。乙方每月一次对螯合处理后的飞灰进行取样检验（自行或送第三方机构检验时需具备相应的资质）。 (3) 乙方负责将袋装（或零星散装收集）固化物按照甲方要求及时转运至指定的养护区（厂内飞灰暂存库，固化螯合设备区至暂存库约 200 米）；飞灰及飞灰固化物不得直接落地，对于零星落地的飞灰及固化物须及时	乙方负责提供至少 4 名（一名管理人员）精通螯合药剂使用性能及飞灰螯合系统生产的专业技术人员常驻甲方工厂，负责现场飞灰螯合生产运营管理等服务。

100-200 元价格区间		
客 户 名 称	服务内容	服务要求
	清扫干净，妥善处置回处理系统；负责螯合剂等耗材及包装物的装、卸车工作。 （4）乙方负责固化飞灰装袋、转运及暂存库堆放 2 层以上，并负责叉车的加油、日常维护及维修，乙方应确保在叉车保养维修期间不影响招标方的正常生产运行。叉车属特种设备范畴，叉车驾驶员必须持证上岗，乙方负责叉车维修、保养期间及时通知招标方相关人员完成特种设备运行维护台账的填报工作。	
河池旺能环保能源有限公司	（1）飞灰固化所用螯合剂、水泥、油品等耗材的供货、运输、保险、现场卸车； （2）飞灰固化螯合、飞灰混炼机运行、飞灰固化设备整体运维（设备管理分界点以飞灰库斗提机出口为界）及灰库在内的所有设备（机械设备、电气设备、热控自动化控制系统等设备）的运行、维护、日常保养工作； （3）飞灰固化后吨袋打包封口、吨袋张贴危废标签、将装袋（或零星散装收集）飞灰及时转运至指定养护区（厂区飞灰暂存库），按甲方要求进行堆放管理，并负责将养护好的飞灰固化物按甲方要求装入运往填埋场的运输车辆。	乙方负责提供至少 4 名（一名管理人员）精通螯合药剂使用性能及飞灰螯合系统生产的专业技术人员常驻甲方工厂，负责现场飞灰螯合生产运营管理等服务。其中至少 1 名有操作证的叉车司机。
中节能（石家庄）环保能源有限公司	（1）飞灰处置：乙方负责对收集的飞灰进行稳定化处理，包括但不限于：提供稳定化处理所需的药剂；稳定化处理全过程操作，飞灰仓以后的输送设备运行，巡检、消缺、维护保养、设备加油、疏通灰库（漏水引起的堵塞由甲乙双方共同处理）、稳定化车间及暂存间的卫生清理（含设备卫生及倒运过程中的遗撒的卫生）、吨袋封口、张贴标签等。负责制定飞灰螯合稳定化方案，并有针对性地开展飞灰原灰及飞灰螯合物的自检； （2）厂内倒运：提供合格的倒运车辆，倒运至厂内指定地点按要求堆放、码垛、搬倒、暂存、苫盖及装车前的一切服务。倒运车辆的维修、保养、加油、换油及备案监检取证；	无其他实质性约束要求

100-200 元价格区间		
客户名称	服务内容	服务要求
	(3) 消耗性材料及工器具：提供吨包袋、飞灰装袋专用标识卡、设备保养用油、清扫工具等，含所有飞灰处理、倒运中产生的消耗材料及工器具； (4) 日常检测：负责按照国家法律法规及环保要求进行定期检测，含每日每次的飞灰检测并出具自检报告。	

发行人单价在 200 元以上的客户，主要包括深圳能源环保股份有限公司、中国光大集团股份公司旗下垃圾焚烧发电厂等。该类客户提供的服务内容较多，部分服务内容包含飞灰螯合物填埋工作，服务要求（尤其在人数方面的要求）较高，同时飞灰螯合剂投药比较高。以下具体列示部分 200 元以上合同的服务内容和服

务要求：

200 元价格区间以上		
客户名称	服务内容	服务要求
深圳能源环保股份有限公司宝安垃圾发电厂	包括但不限于制定飞灰螯合稳定化处理方案、提供稳定化螯合处理药剂、负责飞灰螯合的运行操作、负责厂内螯合药剂的管理、负责飞灰螯合生产数据填报和资料建档、负责如实填写飞灰螯合物标签、负责提供纸质四联单及四联单的初步核对归档报送、负责原灰定期检测和调整运营加药方案、负责场地清扫保洁、负责飞灰螯合物包装、养护等相关的运营管理服务。	乙方需在合同期内无休连续性服务，需保证可以连续提供质量合格，数量足够的飞灰处理药品，以保证甲方工厂正常生产需求。 乙方负责提供至少两名（其中至少有一名具有固体废物操作工证）精通螯合剂性能及飞灰螯合系统的专业技术人员及十六名操作工。 保证现场飞灰螯合剂装卸、转运及螯合物包装、转运等。
深圳市深能环保东部有	包括但不限于负责飞灰稳定化处理方案及应急预案的制定及落实；负责螯合药剂的供应及管理；负责飞灰稳定化处理系统的运行操作；负责飞灰螯合物的生产、包装、厂内转运、码放、养护、装车，并对其全过程进行妥善管理（不得产生溢流的浸出液和淋溶液等污水，若实际产生，由乙方负责全程处理，方式及结果须经甲方	乙方需在合同期内无休连续性服务，需保证可以连续提供质量合格，数量足够的飞灰处理药品，以保证甲方工厂正常生产需求。负责飞灰螯合剂、吨袋的供应及自备

200 元价格区间以上		
客户名称	服务内容	服务要求
限公司	认可)；负责飞灰和飞灰螯合物按合同要求进行的取样检测，并依据检测结果及时调整螯合加药方案；负责整个处理系统运行全过程的日常监督，并保证处理量及产品品质；配合甲方委托的第三方有资质的危废处置单位转运处置螯合后浸出毒性不合格的飞灰螯合物；配合应急情况下飞灰外运；对飞灰螯合物全部检测结果达标的整体技术性能负责等相关的运营管理服务。	叉车、提供至少一名项目经理。一名项目负责人，1 名资料员、四名技术人员。四名叉车司机，十六名普工，其中至少包含两名精通螯合剂性能及飞灰螯合系统运行、维护的生产人员常驻招标方。
温岭瀚洋资源电力有限公司	(1) 将#1、#2 灰库暂存飞灰进行稳定化处理； (2) 承包方工作范围包括但不限于：飞灰仓、飞灰仓以后的输送设备运行、飞灰螯合、飞灰装吨袋、袋装飞灰转运、堆放、暂存及装车，送填埋场填埋，飞灰填埋场覆膜（采用高密度聚乙烯（HDPE）土工膜，厚度不应小于 1.2mm）以及其主附系统的运行、消缺、保养、安全卫生保洁及环境卫生等； (3) 承包方负责飞灰处理设施运行所需的人员及处理药剂，并负责飞灰处理运行操作、设备维护保养，以及工作区域安全卫生等工作； (4) 药剂投加量由承包方根据现场原灰实际成分实时调整，确保飞灰处理后的浸出毒性检测结果满足 GB16889-2008 标准要求。	无其他实质性约束要求
郑州东兴环保能源有限公司	(1) 严格按《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》进入填埋场填埋的标准及要求进行稳定化处理；包括飞灰稳定化、设备日常运行维护管理、设备及场地清扫保洁等； (2) 管理（提供）飞灰稳定化所需的螯合剂、水泥、包装袋等所需的全部物料及机具； (3) 完成飞灰稳定化后的包装、场内转移、装卸、运输至甲方指定填埋场内并卸至指定位置，含转运机具、车辆的购置、油料与维护。	无其他实质性约束要求

200 元价格区间以上		
客户名称	服务内容	服务要求
桂林市深能环保有限公司	包括但不限于制定飞灰稳定化处理方案、提供稳定化螯合处理药剂、负责飞灰螯合的运行操作、负责厂内螯合药剂的管理，负责飞灰螯合生产数据填报和资料建档、负责原灰定期检测和调整加药方案、负责场地清扫保洁、负责提供满足现场生产所需的叉车、负责螯合后飞灰包装、养护、 转运至山口垃圾填埋场指定区域进行吊装、卸货、吨袋码放 ，配合甲方委托的第三方有资质的危废处置单位转运处置螯合后浸出毒性不合格的飞灰螯合物以及应急情况下原灰放灰、装车等相关的运营管理服务，并对螯合后飞灰达标的整体技术性能负责。	乙方负责提供至少 2 名（其中至少有一名须具有固体废物操作工证）精通螯合药剂使用性能及飞灰螯合系统生产的专业技术人员，提供至少 2 名操作工和 1 名叉车司机（须持有叉车操作证），保证现场飞灰螯合药剂卸货、转运以及飞灰螯合物包装、转运等

综上，结合飞灰处理综合运营服务内容和 service 要求的不同，不同客户的定价有所差异，具有合理性。

（六）在招股说明书补充披露环境监测及治理设备销售业务的核心竞争力，市场竞争情况；结合前述情况分析发行人相关业务规划拟发生重大变动的原因。

1、在招股说明书补充披露环境监测及治理设备销售业务的核心竞争力，市场竞争情况

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业基本情况”之“（四）行业竞争情况及发行人竞争地位”中补充披露如下内容：

“7、环境监测及治理设备销售业务的市场竞争情况及核心竞争力

（1）环境监测设备

2018 年 7 月，第十三届全国人大常委会专门召开会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护依法推动打好污染防治攻坚战的决定》，国家加强了对大气环境污染的监管和治理。自此，各省市纷纷出台相应的监管政策，如河南省发布《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020 年)》，明确提出“实施挥发性有机物（VOCs）专项整治方案”、“强化污染源自动监控能力”、“构建 VOCs 排放监控体系”等要求。近年来，国家对环境保护问题的日益重视、对环保要求的进一步提高，带动了我国环境监测行业市场需求的快速增长。环境监测行业的市场竞争主体包括海外环境监测设备厂商和中

国本土环境监测设备厂商，其中，海外环境监测设备代表企业有赛默飞、西克麦哈克等，中国本土环境监测设备厂商包括蓝盾光电、碧兴物联等上市公司以及众多中小规模企业，市场竞争较为激烈，行业内公司的市场占有率较低。

公司环境监测设备销售业务的核心竞争力主要体现在技术优势和产品优势。技术优势方面，公司通过自主研发的方式积累了多项核心技术，能够有效地提高设备的监测精度和准确性、提升生产装配效率和延长产品的使用寿命，并在产品中形成了较为成熟、稳定的应用。产品优势方面，公司挥发性有机物监测设备具备高精确度、高灵敏度和高稳定性特点，运行稳定、维护简便，适合在复杂苛刻的环境条件对工业废气中挥发性有机物的分析和在线监测，同时，公司自主研发了配套的环境在线监测云平台 and 手机 APP，可以对监测企业的基本信息、排放口和污染物情况进行数据管理及可视化操作。

(2) 环境治理设备

2016 年 11 月，国务院印发了《“十三五”生态环境保护规划》，要求提高环境质量，全力推进大气、水、土壤污染防治，加强生态环境综合治理。2017 年 9 月，环保部等六部委联合印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，推动加快实施工业源 VOCs 污染防治，促进环境空气质量持续改善。2021 年 11 月，工业和信息化部印发《“十四五”工业绿色发展规划》，提出要加快推进有机废气(VOCs)回收和处理，鼓励选取低耗高效组合工艺进行治理。该等背景下，我国环境治理行业快速发展，市场需求旺盛，行业参与企业数量亦快速增长，市场竞争愈发激烈。公司环境治理设备以 VOCs 废气成套处理设备为主。就 VOCs 废气治理细分行业而言，其具有下游应用场景多样化、治理设备复杂程度较高、技术标准和环保要求较严格的特点，因此，我国 VOCs 废气治理行业虽然参与者数量众多，但参与者规模普遍较小，行业整体集中度较低，市场竞争较为激烈。目前，我国 VOCs 废气治理行业较为知名的主要有盛剑环境、奥福环保等上市公司。

公司环境治理设备销售业务的核心竞争力主要体现在技术优势和产品优势。技术优势方面，公司拥有丰富的技术储备，自主研发了一系列废气、废水治理装置，包括对废气中有价值的成分进行回收再利用的处理装置、专门针对大风量和低浓度的有机废气治理装置、提高除臭效果的生物除臭箱等，为项目实施提供技

术保障，技术实力较强。产品优势方面，报告期内公司陆续完成了多个优质客户的大型环境治理设备项目，积累了丰富的项目实施经验，能够针对下游客户的不同需求做出合理规划，严格把控产品与服务的质量，快速响应、解决产品与服务的问题，高质量地为客户提供具有针对性的环保解决方案，项目运营管理效率较高。”

2、发行人相关环境监测及治理设备销售业务规划拟发生重大变动的原因

报告期内，公司分业务类型的毛利率、毛利率贡献率情况如下：

业务类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	毛利率	毛利率贡献率	毛利率	毛利率贡献率	毛利率	毛利率贡献率	毛利率	毛利率贡献率
飞灰处理综合运营服务	34.21%	16.90%	31.36%	15.60%	35.54%	18.82%	44.15%	24.01%
飞灰螯合剂销售	54.77%	26.70%	49.32%	16.54%	49.16%	18.40%	49.73%	14.25%
环境监测及治理设备销售	13.68%	0.11%	22.65%	3.78%	17.36%	1.67%	28.13%	4.77%
其中：环境监测设备	13.68%	0.11%	28.09%	0.37%	17.34%	0.45%	35.55%	3.86%
环境治理设备	-	-	22.19%	3.41%	17.37%	1.21%	14.97%	0.92%
合计	44.14%	44.14%	35.93%	35.93%	38.89%	38.89%	43.03%	43.03%

注 1：毛利率贡献率=某业务类型当年毛利率*某业务类型当年收入/当年主营业务收入总金额。

注 2：动物无害化处理系 2023 年 1-6 月新增的业务板块，仍在试运行阶段，整体收入规模较小，故暂未列示。

报告期内，公司环境监测及治理设备销售业务规划拟发生重大变动，即公司采取了相对稳健保守的方案，减少对相关业务的投入，仅履行存量订单，筛选优质订单开展合作，具体原因如下：

（1）环境监测设备销售市场竞争激烈，盈利能力较弱。

环境监测设备生产厂商数量较多，市场竞争较为激烈，价格空间较小，故毛利率远低于同为主营业务的飞灰螯合剂销售和飞灰处理综合运营服务。同时，公司环境监测设备主要为一次性设备投入，加之下游客户规模较小且分布广泛，故需要投入一定的销售资源进行订单的获取。基于此，公司调整了业务经营策略，主动缩减在该类业务上的投入。

(2) 环境治理设备整体复杂度较高，盈利能力波动。

报告期内，公司环境治理设备毛利率水平波动较大，对主营业务毛利率贡献率也相对较低，主要系环境治理业务的时间周期较长，前期投入较高，且客户主要为石油、化工、乳业行业内的大型企业，定制化需求较多，在业务开拓过程中，不同项目的差异化较强，耗用的人工量较多，故盈利能力各异。基于此，发行人近年来在治理设备业务方面采取了相对稳健保守的方案，主要承接相对优质的项目，并将主要精力集中于飞灰治理领域。

(3) 聚焦获利能力较强的飞灰治理领域，提高利润水平。

报告期内，公司主营业务中飞灰螯合剂销售及飞灰处理综合运营服务毛利率及毛利率贡献率均较高，而环境监测及治理设备销售业务毛利率及毛利率贡献率整体水平相对较低且存在波动。现阶段，公司资金和人力资源有限，减少对环境监测及治理设备销售业务的投入，能够使公司将业务重心更加聚焦于获利能力较强的飞灰治理领域，有利于优化公司资源配置，提升经营决策效率，精简成本费用，从而提高利润水平。

综上所述，公司环境监测及治理设备销售业务规划拟发生重大变动，系公司结合市场竞争情况、实际经营现状等因素主动减少业务投入，聚焦优势业务发展的结果。

(七) 说明现任审计机构将股改时飞灰处理综合运营服务收入确认方法调整为“暂估确认收入，期后获取客户结算单进行最终确认”的原因及影响；发行人报告期内各期暂估确认收入金额，各年度 11 月、12 月暂估入账确认收入金额及占比，暂估确认收入到获取客户结算单的周期，报告期内暂估入账与实际入账差异调整情况及影响金额，相关收入确认是否符合《企业会计准则》的规定。

1、现任审计机构将股改时飞灰处理综合运营服务收入确认方法调整为“暂估确认收入，期后获取客户结算单进行最终确认”的原因及影响

根据《企业会计准则第 14 号——收入》，对于在某一时点履行的履约义务，企业应当在客户取得相关商品控制权时点确认收入。现任审计机构按照《企业会

计准则》的要求对销售合同、转运磅单、结算单等单据进行梳理，对销售收入确认时点进行核查，以控制权转移作为确认收入时点并相应调整收入。

发行人每月按照与客户签署的销售合同约定，于客户现场派驻员工提供飞灰处理综合运营服务，由于发行人主要客户为能源集团、国有企业和上市公司等大型企业客户，核算严格、流程复杂，审批周期较长，导致发行人一般在完成服务后的 1-3 个月才会收到客户的结算单，双方对账结算存在时滞。发行人飞灰处理综合运营服务业务原收入确认方法为以结算单确认收入，发行人于当月完成飞灰处理综合运营服务，而客户与发行人存在于次月甚至更晚时间完成对账结算的情况，导致存在收入确认较实际收入滞后的情形。

同时，公司在每日进行飞灰处理综合运营服务时，运营现场工作人员会记录每日的飞灰处理量及螯合物生产量、转运过磅重量。故每月末，发行人可根据运营现场工作人员记录的每月飞灰处理重量、飞灰螯合物生产量、飞灰螯合物转运过磅重量乘以合同约定单价计算出应结算金额，即发行人在完成相关运营服务的当月暂估确认收入的金额能够可靠的计量，暂估确认收入具有充分的依据。在获得客户结算单后，可根据实际结算金额再对收入确认差异金额进行调整。

因此，现任审计机构将股改时飞灰处理综合运营服务收入确认方法调整为“暂估确认收入，期后获取客户结算单进行最终确认”，经此调整，发行人的收入确认时点更为谨慎，相关的收入确认金额也更加准确。

2、发行人报告期内各期暂估确认收入金额，各年度 11 月、12 月暂估入账确认收入金额及占比

报告期内各期，基于发行人飞灰处理综合运营服务的结算特点，发行人于相关服务完成当月暂估确认收入，并在获得对账结算单后针对差异金额进行调整。暂估确认收入金额、对账结算金额及差异情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
暂估确认收入金额①	7,931.34	18,829.46	15,902.50	11,798.58
对账结算金额②	7,846.96	19,089.71	16,230.05	11,880.24
差异金额③=②-①	-84.38	260.25	327.55	81.66
差异率④=③/②	-1.06%	1.36%	2.02%	0.69%

报告期内，发行人暂估确认收入金额与实际结算金额差异分别为 81.66 万元、327.55 万元、260.25 万元、-84.38 万元，差异金额占对账结算金额的比例分别为 0.69%、2.02%、1.36%、-1.06%，差异金额较小，差异率整体较低。发行人先按暂估数确认收入而后再进行调整的历史准确率较高，前后调整不在重大差异。

2020 年至 2022 年，发行人 11 月、12 月飞灰处理综合运营服务暂估确认收入金额情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
11、12 月暂估确认收入金额	3,195.29	3,515.23	1,981.84
当年度暂估确认收入金额	18,829.46	15,902.50	11,798.58
占比	16.97%	22.10%	16.80%

报告期内各期，发行人 11 月、12 月飞灰处理综合运营服务暂估确认收入金额分别为 1,981.84 万元、3,515.23 万元和 3,195.29 万元，占当年度暂估确认收总额的比重分别 16.80%、22.10%和 16.97%。2020 年度及 2022 年度发行人暂估确认收入分布较平均，不存在明显的波动；2021 年度 11 月、12 月暂估确认收入占比较高，主要系发行人自 2021 年第四季度起签订了较多的飞灰处理综合运营服务合同，当季度收入金额有较大幅度的增长，具有合理性。因此，发行人不存在利用暂估金额进行收入调节的情况。

3、发行人暂估确认收入到获取客户结算单的周期

由于发行人主要客户为能源集团、国有企业和上市公司等大型企业客户，核算严格、流程复杂，审批周期较长，导致发行人一般在完成服务后的 1-3 个月才会收到客户的结算单，根据报告期内实际执行情况，发行人暂估确认收入到获取客户结算单的周期一般为 1-3 个月。

4、发行人报告期内暂估入账与实际入账差异调整情况及影响金额

发行人报告期内暂估入账与实际入账差异调整情况如下：

（1）对于在资产负债表日之前取得结算单的月份的数据差异，发行人按照收入确认政策对暂估收入数据在当期内做调整。

(2) 对于资产负债表日后取的结算单的月份的数据差异，根据《企业会计准则第 29 号——资产负债表日后事项》规定“如果资产负债表日及所属会计期间已经存在某种情况，但当时并不知道其存在或者不能知道确切结果，资产负债表日后发生的事项能够证实该情况的存在或者确切结果，则该事项属于资产负债表日后事项中的调整事项。”发行人在资产负债表日后取得了结算单，报告期收入确认金额已经确认，属于资产负债表日后事项中的调整事项，发行人按照资产负债表日后事项在当期内对差异数据进行了调整。

(3) 对于在审计报告经董事会批准报出日仍未取得结算单的月份按照暂估的数据确认收入，并在取得结算单的月份调整暂估和实际结算差异，将结算差异在下一个报告周期内予以确认。但是由于发行人与客户的结算周期最长不超过 3 个月，因此报告期内不存在上述情况。

报告期内，发行人按照收入确认政策，对于暂估确认收入部分，已在当期内做调整，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
暂估确认收入金额①	7,931.34	18,829.46	15,902.50	11,798.58
其中：对应期后已结算金额	7,931.34	18,829.46	15,902.50	11,798.58
对应期后未结算金额	-	-	-	-
对账结算调整金额②	-84.38	260.25	327.55	81.66
对账结算金额③=①+②	7,846.96	19,089.71	16,230.05	11,880.24
营业收入④	7,846.96	19,089.71	16,230.05	11,880.24
差异金额⑤=④-③	-	-	-	-

由上表可知，报告期内，发行人暂估确认收入金额与实际入账金额（对账结算金额）的差异分别为 81.66 万元、327.55 万元、260.25 万元、-84.38 万元，差异金额占对账结算金额的比例分别为 0.69%、2.02%、1.36%、-1.06%，差异金额较小，差异率整体较低。针对暂估确认收入的部分，发行人已于期后全部完成对账结算，并在当期经调整且最终确认。报告期内各期，发行人飞灰处理综合服务业务营业收入分别为 11,880.24 万元、16,230.05 万元、19,089.71 万元和 7,846.96 万元，与最终确认的对账结算金额一致，不存在暂估确认收入部分仍未取得对账结算单的情况，发行人收入确认真实、准确、完整。

5、发行人相关收入确认符合《企业会计准则》的规定

（1）发行人相关收入确认符合控制权转移的特征

《企业会计准则第 14 号——收入》应用指南（2018）相关规定如下：“企业应当在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。取得相关商品控制权，是指能够主导该商品的使用并从中获得几乎全部的经济利益，也包括有能力阻止其他方主导该商品的使用并从中获得经济利益。”

公司按照合同约定在客户现场派驻员工提供提供一站式的飞灰无害化处理服务，进行飞灰螯合固化处理及其相关的运营与维护管理服务，确保飞灰的处理结果符合环保标准及要求。在公司提供服务的同时，客户即取得并占有相关运营服务成果的所有权，拥有主导和安排相关服务成果的全部权利，并取得与之相关的全部潜在现金流，拥有了获得运营服务成果产生的全部经济利益的能力。因此，发行人在完成相关运营服务的当月暂估确认收入，具有合理性。

（2）发行人相关收入确认属于在某一时点履行履约义务

根据《企业会计准则第 14 号——收入》第十一条的规定，“满足下列条件之一的，属于在某一时段内履行履约义务；否则，属于在某一时点履行履约义务：

（一）客户在企业履约的同时即取得并消耗企业履约所带来的经济利益。

（二）客户能够控制企业履约过程中在建的商品。

（三）企业履约过程中所产出的商品具有不可替代用途，且该企业在整个合同期间内有权就累计至今已完成的履约部分收取款项。”

发行人的飞灰处理综合运营服务的经营模式为发行人为客户提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等，在合同中发行人与客户未就服务量明确约定，而是根据飞灰处理量或飞灰螯合物生产量、转运量进行结算，因此发行人采用时点法进行收入确认，具有合理性。

（3）发行人相关收入确认具有充分的依据

发行人在客户现场派驻员工提供飞灰处理综合运营服务，并接受客户较为严

格的现场及过程管理，确保飞灰的处理结果符合环保标准及要求。发行人与客户签订的技术协议中一般会对飞灰螯合固化的服务内容、现场管理、质量控制等有约束性条款，在每日完成约定服务内容后，发行人现场运营人员需根据客户系统显示结果如实记录当日飞灰处理量、飞灰螯合物生产量等数据，汇总生产台账报送至客户相关部门以便客户与后台数据进行匹配核算、报送至发行人运营项目管理中心以供审核。涉及到需飞灰螯合物转运量作为结算依据的，在飞灰螯合物运输至客户指定的填埋场前，均需在客户现场经客户称重人员过磅称重，并获得相应的过磅称重数据。

公司在完成飞灰处理综合运营服务的当月末，首先根据运营现场工作人员记录的每月飞灰处理重量、飞灰螯合物生产量、飞灰螯合物转运过磅重量乘以合同约定单价计算出应结算金额，由财务部门对工时和单价进行复核后暂估确认收入。其次，在次月或者之后获取实际对账结算数据后，根据结算数据对暂估数据予以调整。公司每月根据实际需要承担的人工成本、费用等，确认为当期成本费用，并根据配比原则，将对应的收入确认为当期收入，使得收入、成本、费用相配比，不存在跨期情形。由此可见，发行人在完成相关运营服务的当月暂估确认收入的金额能够可靠的计量，暂估确认收入具有充分的依据，具备合理性。

综上所述，根据《企业会计准则第 14 号—收入》的规定和权责发生制的原则，发行人飞灰处理综合运营服务收入确认方法调整为“暂估确认收入，期后获取客户结算单进行最终确认”符合控制权转移的特征、属于在某一时点履行的履约义务、收入确认金额具有充分的依据且能够可靠计量，收入确认真实、准确、完整，符合《企业会计准则》的规定。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构履行了如下核查程序：

1、统计了报告期内各期不同销售模式的销售收入情况，获取了飞灰螯合剂销售业务、飞灰处理综合运营服务业务对应的报告期各期客户数量、客户收入明细，对比分析客户流失情况及原因；

2、查询了发行人主要贸易商参与的飞灰螯合剂相关的招投标信息；对报告期内各期主要贸易商客户及部分终端客户进行实地走访，了解主要贸易商客户与发行人的合作背景、合作历史及具体合作情况，获取了贸易商客户与终端用户的部分销售合同、贸易商客户所购买发行人产品的进销存清单，确认了发行人产品的终端销售情况；

3、访谈了销售部负责人，了解发行人与贸易商的合作内容、对贸易商终端客户的服务方式；

4、查阅了公开市场资料、行业研究报告等，了解飞灰治理细分行业发展情况、市场竞争情况，了解发行人的核心竞争力情况以及发行人针对市场竞争的经营策略等，分析发行人面临收入、利润大幅下滑风险的情况；

5、查阅环境监测及治理设备销售业务相关行业政策、行业研究报告、可比上市公司招股说明书、定期报告等公开资料，了解市场竞争情况；

6、访谈发行人高级管理人员，了解公司环境监测及治理设备销售业务的核心竞争力，相关业务规划拟发生重大变化的原因；

7、访谈发行人财务负责人，了解发行人收入确认的具体过程，发行人与客户对账结算的具体内容、实际结算周期、数据计算过程及控制措施；

8、了解暂估确认收入情况，并通过分析暂估入账和实际入账的差异情况，结合暂估确认收入的依据等评价发行人收入确认是否符合《企业会计准则》的规定；

9、获取并检查飞灰处理综合运营服务主要客户的销售合同，关注合同的主要条款与执行情况、关于结算周期的约定、检查收入确认时点是否恰当等。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人已结合客户数量、客户平均收入等变动情况说明最近一期综合运营服务收入下降的具体原因，最近一期飞灰螯合剂销售业务客户数量下滑的原因，并列示综合运营服务主要项目或客户、螯合剂销售业务主要客户流失的具体情况、

涉及收入金额及占比、相关客户选择新服务商或新供应商的具体情况，符合其实际经营情况。

2、发行人已披露不同销售模式的销售收入情况，并说明在综合运营服务、飞灰螯合剂销售业务客户数量均下滑，综合运营服务收入下滑的情况下，发行人飞灰螯合剂业务来自贸易商的收入和毛利增加较快的原因及合理性；发行人已结合主要终端客户通过招投标等形式确定供应商的背景说明发行人飞灰螯合剂通过贸易商销售的合理性，相关贸易商进入最终客户采购名单的方式以及最终销售情况、向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性；对贸易商终端客户，发行人不会为其提供药剂投加比或药剂成分实时调整等工作，螯合生产过程中的药剂投加量均由客户自行决定，发行人仅提供产品使用指导并负责因飞灰螯合剂质量引发的售后问题；贸易商客户收入占比有所提高，主要由发行人自身经营策略转变导致，相关贸易收入均已实现了终端销售。

3、飞灰治理行业整体市场前景较好，发行人飞灰螯合剂业务收入下滑、客户数减少等情形系自身业务重心及经营策略导致，与行业整体情况不存在必然联系；发行人已结合客户数量下滑等情况分析细分行业市场竞争情况及发行人核心竞争力情况，作为飞灰无害化处理领域的龙头企业，发行人在技术领先性、服务专业性及下游客户构成等方面，均具备竞争优势，其获取优质订单的能力仍较强，发行人因市场竞争加剧导致收入、利润大幅下滑的风险较低。

4、发行人已说明与客户同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同时，相关会计处理与单独签订销售或服务合同的差异；结合客户销售合同的付款时间，相关销售货物存放位置、控制权归属等，在同时签订两份合同情况下，相关销售业务收入确认时点具备合理性。

5、飞灰处理综合运营服务内容和要求的主要差异为服务内容是否包含药剂及转运至填埋场等，以及现场服务人数的差异；收入结构的变化反映了行业价格竞争趋于激烈。基于在飞灰治理细分领域积累的技术优势及资金优势，发行人在该过程中开始逐步向飞灰资源化方向拓展，同时对于部分价格较低、实施难度大的项目进行了有选择性的放弃投标，这也导致发行人总体客户数量有所减少，但毛利率相对稳定。发行人客户数量、销售数量、销售金额等变动情况合理。

6、发行人已在招股说明书补充披露环境监测及治理设备销售业务的核心竞争力，市场竞争情况；公司环境监测及治理设备销售业务规划拟发生重大变动，系公司结合市场竞争情况、实际经营现状、各业务盈利能力差别等因素主动减少低毛利业务投入，聚焦优势业务发展，提高公司整体盈利水平的结果。

7、发行人已说明现任审计机构将股改时飞灰处理综合运营服务收入确认方法调整为“暂估确认收入，期后获取客户结算单进行最终确认”的原因主要系原收入确认方法下收入确认因结算单的滞后取得会导致收入确认时间滞后的问题，而发行人每月可根据生产台账数据暂估当月服务收入，暂估依据具有合理性；收入确认方法调整后发行人的收入确认更具有准确性和谨慎性；发行人已说明报告期内各期暂估确认收入金额，各年度11月、12月暂估入账确认收入金额及占比较为稳定，报告期内暂估入账与实际入账差异及影响金额较小；发行人暂估确认收入到获取客户结算单的周期一般为1-3个月；发行人相关收入确认方法符合控制权转移的特征、属于在某一时点履行履约义务、收入确认金额具有充分的依据且能够可靠计量，收入确认真实、准确、完整，符合《企业会计准则》的规定。

（三）说明对发行人销售收入真实性所采取的核查程序、获取的核查证据和核查结论

1、核查程序和核查证据

针对发行人销售收入真实性，中介机构履行的核查程序如下：

（1）了解与销售和收款相关的内部控制制度，评价其设计是否合理，执行了穿行测试和控制测试，并测试相关内部控制运行有效性。

（2）细节测试

针对发行人飞灰处理综合运营服务、飞灰螯合剂销售、环境监测及治理设备销售业务，申报会计师会同保荐机构执行了如下核查程序：

业务类型	核查程序
飞灰处理综合运营服务	针对飞灰处理综合运营服务客户，获取报告期内销售合同、转运磅单或结算单，确认合同约定的单价、实际过磅重量/生产重量、各月结算金额等信息，与账面销售收入金额进行比对，核查收入确认的真实性与准确性，核查比例均在90%以上。

业务类型	核查程序
飞灰螯合剂销售	①针对以签收确认收入的客户，获取报告期内销售合同、签收单等原始单据，与账面销售收入金额进行比对；②对于每月按照与客户确认的实际使用量作为收入暂估确认的时点，期后获取客户结算单进行最终确认的客户，获取报告期内销售合同、结算单等原始单据，与账面销售收入金额进行比对，核查比例均在 90%以上。
环境监测及治理设备销售	针对环境监测业务，鉴于单个合同的金额较小，因此 2020 年度至 2022 年度针对收入金额大于 20 万元的客户获取了销售合同、发货单、签收单等原始单据，与账面销售收入金额进行比对，核查比例分别为 41.84%、50.57%、53.34%；2023 年 1-6 月针对收入金额大于 10 万元的客户获取了销售合同、发货单、签收单等原始单据，与账面销售收入金额进行比对，核查比例为 76.03%。针对环境治理设备业务，检查销售合同、验收单等原始凭证，与账面销售收入金额进行比对，核查比例均在 90%以上。

此外，针对销售收入的回款情况，申报会计师检查了报告期各期的销售回款记录，核对交易时间、交易金额、交易对手方等信息与账面记录是否一致，报告期内核查比例分别为 68.39%、84.48%、70.54%、89.85%。

（3）函证及替代测试

①营业收入函证

申报会计师对发行人报告期各期确认营业收入的主要客户执行函证程序，发函比例分别为 79.07%、76.69%、76.05%和 82.87%，回函确认比例分别为 72.88%、68.61%、70.93%和 80.79%，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入	16,172.49	38,788.14	31,069.67	22,102.63
发函金额	13,402.18	29,499.49	23,826.48	17,477.40
发函比例	82.87%	76.05%	76.69%	79.07%
回函确认金额	13,065.46	27,512.81	21,316.76	16,108.57
回函确认比例	80.79%	70.93%	68.61%	72.88%

针对未回函客户，申报会计师执行替代测试程序进行确认，检查销售合同、转运磅单或结算单、发票、回款单等原始单据，核查收入确认的真实性与准确性。

②应收账款函证

申报会计师对发行人报告期各期末确认应收账款的主要客户执行函证程序，发函比例分别为 87.98%、79.21%、79.43%和 82.25%，回函确认比例分别为 84.70%、71.30%、73.49%和 78.89%，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
应收账款	16,295.89	16,901.50	13,183.43	12,156.20
发函金额	13,402.81	13,424.99	10,442.81	10,695.14
发函比例	82.25%	79.43%	79.21%	87.98%
回函确认金额	12,856.36	12,421.13	9,399.56	10,296.61
回函确认比例	78.89%	73.49%	71.30%	84.70%

针对未回函客户，申报会计师执行替代测试程序进行确认，检查销售合同、转运磅单或结算单、发票、回款单等原始单据，核查收入确认的真实性与准确性。

（4）访谈

申报会计师及保荐机构通过实地访谈为主，视频访谈为辅的形式对发行人主要客户进行核查，了解客户的基本情况、发行人产品/服务的市场状况、客户与发行人的合作历史、合作模式、交易价格、结算情况、是否存在关联关系等信息，获取了客户签字、盖章的访谈记录文件。

报告期内，申报会计师及保荐机构共计访谈客户 122 家，具体情况如下：

单位：万元

项目	已核查客户各期收入金额			
	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
客户走访合计	11,928.78	28,798.80	22,692.28	16,586.08
占销售收入的比例	73.76%	74.25%	73.04%	75.04%

2、核查结论

经核查，申报会计师认为：发行人的销售收入具备真实性。

5.关于主要客户

申请文件及问询回复显示：

(1) 发行人贸易商客户中重庆研西实业有限公司 2022 年 9 月开始与发行人合作，廊坊开美科技有限公司、广东琪康实业发展有限公司 2023 年开始与发行人合作。三家贸易商合作后不久均成为发行人主要贸易商客户。重庆研西实业有限公司在最近一期成为飞灰螯合剂销售业务的第二大客户。

(2) 重庆研西实业有限公司、廊坊开美科技有限公司均为报告期内新成立的公司。重庆研西实业有限公司官网显示，其为飞灰螯合剂生产商，与发行人信息披露不一致，且公开信息显示，重庆研西实业有限公司存在与发行人共同竞标情况。

(3) 发行人主要客户为大型能源集团、上市公司和国有企业，通常以招投标等方式选择供应商，该等方式下对供应商的资质要求非常高、能力审核极其严格，不会轻易更换服务商。

(4) 报告期内，公司环境监测及治理设备销售业务前五大客户销售集中度较低。

请发行人：

(1) 说明重庆研西实业有限公司等报告期内新合作的主要贸易商的具体情况，包括成立时间、人数、主营业务、实际控制人情况，工商注册信息是否存在异常情形等，结合来自发行人收入占比说明相关贸易商是否专为发行人服务；相关贸易商合作后不久即成为发行人主要贸易商客户的合理性，是否符合行业惯例；相关贸易商客户的最终销售情况，贸易商客户销售与其终端客户飞灰产生量的匹配性，贸易商客户的回款情况；相关贸易商客户获得终端客户订单的方式、下游终端客户与发行人的关系，是否曾直接为发行人客户；发行人与相关贸易商共同参与招投标的具体情况，涉及的下游客户、收入占比等；发行人参与主要贸易商终端客户的招投标情况，说明未中标或未参与招投标的具体原因。

(2) 说明发行人信息披露与重庆研西实业有限公司官网信息披露信息不一

致的原因，发行人关于贸易商客户信息披露的真实、准确、完整性。

（3）结合主要贸易商在成立后不久既能获得下游订单、发行人最近一期综合运营服务收入和客户数量下滑等情况，进一步说明发行人认为下游客户较为稳定、不会轻易更换服务商的合理性，结合行业壁垒分析发行人核心竞争力的具体体现及可持续性。

（4）结合环境监测及治理设备销售业务销售方式，说明主要客户集中度较低的原因及合理性，是否符合行业惯例。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并详细说明针对贸易商客户的核查过程、手段，核查的充分性，结合前述核查情况充分说明贸易商客户收入的真实性和最终销售情况。请质控、内核部门发表意见。

回复：

一、发行人说明

（一）说明重庆研西实业有限公司等报告期内新合作的主要贸易商的具体情况，包括成立时间、人数、主营业务、实际控制人情况，工商注册信息是否存在异常情形等，结合来自发行人收入占比说明相关贸易商是否专为发行人服务；相关贸易商合作后不久即成为发行人主要贸易商客户的合理性，是否符合行业惯例；相关贸易商客户的最终销售情况，贸易商客户销售与其终端客户飞灰产生量的匹配性，贸易商客户的回款情况；相关贸易商客户获得终端客户订单的方式、下游终端客户与发行人的关系，是否曾直接为发行人客户；发行人与相关贸易商共同参与招投标的具体情况，涉及的下游客户、收入占比等；发行人参与主要贸易商终端客户的招投标情况，说明未中标或未参与招投标的具体原因。

1、报告期内新合作的主要贸易商的具体情况

报告期内，发行人新合作的主要贸易商情况如下：

公司名称	成立时间	员工人数	主营业务	股东及实际控制人情况	工商注册信息是否存在异常
重庆研	2021 年	未披露	主要从事氧气、氮气等气体	王恒利持股	否

公司名称	成立时间	员工人数	主营业务	股东及实际控制人情况	工商注册信息是否存在异常
西实业有限公司	12月30日		销售，飞灰螯合剂的销售业务等	80%；黄国琼持股 20%	
廊坊开美科技有限公司	2020年12月29日	未披露	主要生产各种密封材料、化学产品，并代理销售国内数家知名化工企业的产品	孟媛持股 100%	否
广东琪康实业发展有限公司	2002年4月30日	少于 50 人	主要从事化工产品的销售，包括各种酸、碱化工产品，飞灰螯合剂的销售业务占比较小	张国华持股 90%；李春晓持股 10%	否

注：以上信息来源于企查查公开信息或公司官网。

2、结合来自发行人收入占比说明相关贸易商是否专为发行人服务；相关贸易商合作后不久即成为发行人主要贸易商客户的合理性，是否符合行业惯例

在发行人对上述贸易商的销售占其业务比例方面，根据申报会计师及保荐机构对贸易商的访谈，发行人对重庆研西实业有限公司的飞灰螯合剂销售，占其全部业务的比例在 10-20%；发行人对廊坊开美科技有限公司的销售，占其全部业务的比例在 10%以内；发行人对广东琪康实业发展有限公司的销售，占其全部业务的比例约为 2%。综上，上述贸易商并非专为发行人服务。

根据申报会计师及保荐机构访谈确认，重庆研西实业有限公司的主要业务为氧气、氮气等气体销售，原以重庆江安流体设备有限责任公司（成立于 2013 年 4 月）经营，因自身原因自 2021 年新设重庆研西实业有限公司开展业务，自 2022 年 9 月起因看好飞灰治理领域且有相关渠道资源，因此计划从事飞灰螯合剂销售业务。因其自身为贸易商不具有飞灰螯合剂生产能力，该客户从网络上了解到发行人系飞灰螯合剂领域知名生产商及销售商，因此在获取业务订单后向发行人进行采购。

廊坊开美科技有限公司成立于 2020 年，主要从事环保领域相关业务，包括生产各种密封材料、化学产品等，同时还包括代理销售国内数家知名化工企业产品的业务。根据其官网介绍，其主要客户包括华润电力、开滦集团、华宇集团等。

2023 年廊坊开美科技有限公司获得飞灰螯合剂相关渠道资源，在飞灰螯合剂销售方面，廊坊开美科技有限公司的下游客户主要系安徽皖能环保股份有限公司旗下的垃圾焚烧发电厂。经行业内企业介绍，了解到发行人系飞灰螯合剂领域知名生产商及销售商，因此向发行人购买飞灰螯合剂产品。

广东琪康实业发展有限公司成立于 2002 年，成立时间较长，该客户主要从事化工产品销售业务，包括各种酸、烧碱、片碱等，其在与客户合作过程中获得了部分垃圾焚烧发电厂的业务机会，获得了飞灰螯合剂的业务订单，其从网络上了解到发行人系飞灰螯合剂领域知名生产商及销售商，因此与发行人洽谈合作。

发行人上述贸易商自身均具有明确业务，因看好飞灰治理行业的发展且在该细分领域具有一定的资源优势 and 渠道优势，取得了部分业务订单。在了解到发行人系该细分领域主要的生产商且产品螯合效果好，因此向发行人采购产品，系正常商业行为，具有合理性。在行业发展过程中，贸易商基于其自身优势取得一定订单，是各行业发展经营中普遍存在的现象，具有其合理性和必然性。发行人所处行业下游客户集中度低、地域分布广泛，贸易商在市场上的作用在于连接供应商和消费者，利用其自身的渠道、资源、信息等优势，在市场中寻找商机并促成交易，有助于提高市场的效率和灵活性，符合行业发展惯例。

3、相关贸易商客户的最终销售情况，贸易商客户销售与其终端客户飞灰产生量的匹配性，贸易商客户的回款情况

上述贸易商自 2022 年度或 2023 年 1-6 月与发行人合作，其向发行人采购产品的最终销售情况已申请豁免披露。

针对发行人向贸易商客户销售与其终端客户飞灰产生量的匹配性，详见“问题 4.关于主营业务收入”之“一、发行人说明”之“（二）披露不同销售模式的销售收入情况，并说明在综合运营服务、飞灰螯合剂销售业务客户数量均下滑，综合运营服务收入下滑的情况下，发行人飞灰螯合剂业务来自贸易商的收入和毛利增加较快的原因及合理性；结合主要终端客户通过招投标等形式确定供应商的背景说明发行人飞灰螯合剂通过贸易商销售的合理性，相关贸易商进入最终客户采购名单的方式以及最终销售情况、向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性；发行人对贸易商终端客户的服务方式，如何针对客户飞灰特性对螯合剂进

行成分调整；贸易商客户收入占比快速提高是否符合行业情况，是否与可比公司等情况一致”之“3、结合主要终端客户通过招投标等形式确定供应商的背景说明发行人飞灰螯合剂通过贸易商销售的合理性，相关贸易商进入最终客户采购名单的方式以及最终销售情况、向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性”之“（3）向终端客户销售量与相关客户业务规模的匹配性”。

在回款方面，报告期内发行人上述贸易商客户实现收入情况、各期末贸易商客户对应的应收账款余额及期后回款情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度 1-6 月/2023 年 6 月 30 日	2022 年度/2022 年 12 月 31 日
重庆研西实业有限公司		
营业收入	490.00	49.56
应收账款余额	382.78	10.50
期后回款金额	382.78	10.50
期后回款比例	100.00%	100.00%
廊坊开美科技有限公司		
营业收入	286.19	-
应收账款余额	205.80	-
期后回款金额	205.80	-
期后回款比例	100.00%	-
广东琪康实业发展有限公司		
营业收入	156.11	-
应收账款余额	147.00	-
期后回款金额	147.00	-
期后回款比例	100.00%	-
贸易商合计		
营业收入	1,837.29	350.46
应收账款余额	1,395.23	55.32
期后回款金额	1,334.69	55.32
期后回款比例	95.66%	100.00%

如上表所示，发行人贸易商客户的应收账款期后回款情况较为良好，不存在大量应收账款无法收回的情况。

4、相关贸易商客户获得终端客户订单的方式、下游终端客户与发行人的关系，是否曾直接为发行人客户

发行人相关贸易商客户获得终端客户订单的方式主要为招投标或商务谈判等，具体如下：

贸易商客户名称	终端客户名称	获取客户订单的方式	终端客户与发行人是否存在关联关系	终端客户是否曾直接为发行人客户
重庆研西实业有限公司	郑州航空港环保能源有限公司	招投标	否	否
	城发能源（黄冈）有限公司	招投标	否	否
	白城市东嘉环保有限公司	招投标	否	否
	重庆绿能新能源有限公司	招投标	否	否
	福安市赛岐垃圾焚烧发电有限公司	商务谈判	否	否
	仙居新固源环保科技有限公司	招投标	否	是
	福鼎市环境新能源有限公司	商务谈判	否	否
	罗源县环境新能源有限公司	商务谈判	否	否
	三明市金利亚环保科技投资有限公司	商务谈判	否	否
	平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司	商务谈判	否	否
	宁德漳湾垃圾焚烧发电有限公司	商务谈判	否	否
廊坊开美科技有限公司	利辛皖能环保电力有限公司	招投标	否	否
	颖上皖能环保电力有限公司	招投标	否	否
	阜阳皖能环保电力有限公司	招投标	否	否
	临泉皖能环保电力有限公司	招投标	否	否
	宿州皖能环保电力有限公司	招投标	否	否
	蚌埠皖能环保电力有限公司	招投标	否	否
广东琪康实业发展有限公司	茂名粤丰环保电力有限公司	招投标	否	否

注：上表仅列示了主要贸易商重庆研西实业有限公司、廊坊开美科技有限公司、广东琪康实业发展有限公司的终端客户情况。如考虑发行人全部贸易商终端客户，除仙居新固源环保科技有限公司外，贸易商福建海西环保有限公司旗下的终端客户兰州丰泉环保电力有限公司、昆明丰德环保电力有限公司原为发行人直接客户，因终端客户的集团公司指定改由福建海西环保有限公司供货，因此发行人后续即通过福建海西环保有限公司向上述两家客户供货。

如上表所示，仙居新固源环保科技有限公司曾为发行人直接客户，2022 年 1 月发行人通过招投标方式成为仙居新固源环保科技有限公司供应商，并与其签订飞灰螯合剂销售合同，2022 年 3-5 月期间发行人合计向其销售 50 吨飞灰螯合剂产品。2023 年重庆研西实业有限公司通过招投标成为仙居新固源环保科技有限公司的供应商。

5、发行人与相关贸易商共同参与招投标的具体情况，涉及的下游客客户、收入占比等

经核查，发行人与相关贸易商共同参与招投标的具体情况如下：

序号	参与投标的单位	中标单位	投标时间	项目名称	涉及的下游客客户	发行人对该下游客户的收入	占发行人当年收入比例
1	重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、发行人等	发行人	2023 年	佛山市绿能环保有限公司 2023 年度飞灰稳定化处理服务	佛山市绿能环保有限公司	2023 年-6 月份 285.33 万元、2022 年 855.25 万元、2021 年 13.60 万元	2023 年 1-6 月份 1.76%、2022 年 2.2%、2021 年 0.04%
2	重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、天津壹鸣环境科技股份有限公司、发行人等	天津壹鸣环境科技股份有限公司	2023 年	遵化泰达环保有限公司飞灰处理服务项目	遵化泰达环保有限公司	-	-
3	重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、天津	天津壹鸣环境科技股份有限公司	2023 年	秦皇岛泰达环保有限公司飞灰处理服务项目	秦皇岛泰达环保有限公司	-	-

序号	参与投标的单位	中标单位	投标时间	项目名称	涉及的下游客	发行人对该下游客户的收入	占发行人当年收入比例
	壹鸣环境科技股份有限公司、发行人等						
4	重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、青岛柏森环保科技有限公司、发行人等	青岛柏森环保工程有限公司	2023年	安丘市垃圾焚烧发电项目飞灰处理服务项目	安丘泰达环保有限公司	-	-
5	重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、发行人等	发行人	2023年	中电国际新能源海南有限公司飞灰整合服务项目	中电国际新能源海南有限公司	2023年1-6月份38.23万元、2022年152.92万元、2021年76.46万元	2023年1-6月份0.24%、2022年0.39%、2021年0.25%
6	重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、成都恒鑫环保科技有限公司、发行人等	成都恒鑫环保科技有限公司	2023年	江西鲁班全过程项目管理有限责任公司关于2024-2026年度上饶市生活垃圾焚烧发电项目飞灰螯合及相关技术服务项目	江西鲁班全过程项目管理有限责任公司	-	-
7	北京华宸丽景环保科技有限公司、河北逸航环保科技有限公司	发行人	2021年	梅州市三峰环保能源有限公司飞灰处理项目	梅州市三峰环保能源有限公司	2022年144.93万元、2021年160.54万元	2022年0.37%、2021年0.52%

序号	参与投标的单位	中标单位	投标时间	项目名称	涉及的下游客客户	发行人对该下游客户的收入	占发行人当年收入比例
	限公司、发行人等						
8	北京华宸丽景环保科技有限公司、河北逸航环保科技有限公司、发行人等	发行人	2021年	衡水冀州泰达生活垃圾焚烧发电项目飞灰处理服务	衡水冀州泰达环保有限公司	2023年-6月份38.63万元、2022年99.93万元、2021年20.27万元	2023年1-6月份0.24%、2022年0.26%、2021年0.07%

6、发行人参与主要贸易商终端客户的招投标情况，说明未中标或未参与招投标的具体原因

经核查，报告期内上述主要贸易商终端客户中，部分客户未采用招投标形式，因此发行人未参与；同时，部分客户因发行人综合考虑项目预计成本和中标价格等信息后，决定不参与招投标，以下具体列示：

终端客户名称	是否参与过招投标	如是，失标原因	如否，为何不参与
福鼎市环境新能源有限公司	否	-	未采取招投标形式
罗源县环境新能源有限公司	否	-	
三明市金利亚环保科技投资有限公司	否	-	
平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司	否	-	
宁德漳湾垃圾焚烧发电有限公司	否	-	
福安市赛岐垃圾焚烧发电有限公司	否	-	
茂名粤丰环保电力有限公司	否	-	邀标形式，未邀请发行人参与
城发能源（黄冈）有限公司	否	-	综合考虑该项目预计价格与成本后决定不参与投标
白城市东嘉环保有限公司	否	-	

报告期内，发行人也曾参与部分贸易商终端客户的招投标，但未与贸易商共同参与过同一项目的投标，以下具体列示：

终端客户名称	发行人参与其招投标情况的说明	未继续参与招投标的原因
重庆绿能新能源有限公司	发行人未与贸易商共同参与过该客户的招投标。 发行人于 2020 年 4 月参与过该客户的招投标，该次招投标因不符合招标条件而流标，后续该项目未继续采用招投标形式。贸易商重庆研西实业有限公司于 2023 年通过招投标成为该客户供应商。	该客户系公司 2020 年 4 月关注的客户，参与投标后因流标未达成合作；2023 年贸易商重庆研西实业有限公司基于其自身优势通过招投标成为该客户的供应商，而发行人自 2023 年起因自身业务重心趋于飞灰资源化业务，销售及人力资源有限，因此未参与后续投标
仙居新固源环保科技有限公司	发行人未与贸易商共同参与过该客户的招投标。 发行人于 2022 年 1 月参与过该客户的招投标并中标，于 2022 年 3-5 月期间发行人合计向其销售 50 吨飞灰螯合剂产品。重庆研西实业有限公司于 2022 年下半年通过招投标成为该客户供应商。	该客户的单体销售规模较小，发行人综合考虑销售资源、项目成本后未参与后续投标
郑州航空港环保能源有限公司	发行人未与贸易商共同参与过该客户的招投标。 发行人于 2022 年 5 月参与过该客户的招投标，但因综合评分低于竞争对手未中标。重庆研西实业有限公司于 2023 年 3 月通过招投标成为该客户供应商	公司于 2022 年 5 月发行人参与该客户的投标但未中标，2023 年因发行人自身业务重心趋于飞灰资源化业务，销售及人力资源有限，综合考虑项目成本、中标价格等因素后决定不参与投标
利辛皖能环保电力有限公司	发行人未与贸易商共同参与过该客户的招投标。该等客户由母公司安徽皖能环保股份有限公司统一组织招投标，并设置了不同标段，发行人曾于 2022 年 6 月、2022 年 12 月参与安徽皖能环保股份有限公司组织的统一招投标，并中标了安庆、池州、合肥等标段，未中标本表格列示的相关标段。廊坊开美科技有限公司	该等客户的单体销售规模均较小，发行人自 2023 年起因自身业务重心趋于飞灰资源化业务，销售及人力资源有限，因此未参与投标
颍上皖能环保电力有限公司		
阜阳皖能环保电力有限公司		
临泉皖能环保电力有限公司		
宿州皖能环保电力有限公司		

蚌埠皖能环保电力有限公司	于 2023 年上半年通过招投标成为该客户供应商	
--------------	--------------------------	--

（二）说明发行人信息披露与重庆研西实业有限公司官网信息披露信息不一致的原因，发行人关于贸易商客户信息披露的真实、准确、完整性。

经访谈重庆研西实业有限公司确认，重庆研西实业有限公司为贸易商，不具备生产飞灰螯合剂的能力，其官网信息主要系出于业务宣传目的而设计的。结合申报会计师及保荐机构对重庆研西实业有限公司的实地走访，未发现该公司有生产飞灰螯合剂的厂区。

发行人关于贸易商客户的信息披露真实、准确、完整。

（三）结合主要贸易商在成立后不久既能获得下游订单、发行人最近一期综合运营服务收入和客户数量下滑等情况，进一步说明发行人认为下游客户较为稳定、不会轻易更换服务商的合理性，结合行业壁垒分析发行人核心竞争力的具体体现及可持续性。

1、发行人主要贸易商系通过自身渠道优势或资源优势，通过招投标或其他方式取得业务订单

2023 年 1-6 月，发行人飞灰螯合剂销售业务中来自贸易商的业务收入金额较高，为 1,837.29 万元，来自贸易商客户的收入具体如下：

序号	公司名称	2023 年 1-6 月收入金额
1	重庆研西实业有限公司	490.00
2	北京华宸丽景环保科技有限公司	400.88
3	河北逸航环保科技有限公司	338.23
4	廊坊开美科技有限公司	286.19
5	广东琪康实业发展有限公司	156.11
6	福建海西环保有限公司	107.90
7	成都力信和化工有限责任公司	52.04
8	无锡雪浪环境科技股份有限公司	4.88
9	重庆伟达化工有限公司	1.06
合计		1,837.29

如上表所示，发行人前五大贸易商包括重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、河北逸航环保科技有限公司、廊坊开美科技有限公司、广东琪康实业发展有限公司，除北京华宸丽景环保科技有限公司外，其余贸易商的合作时间均在 2020 年及以后，上述主要贸易商的基本信息如下：

客户名称	客户基本信息		合作历史情况	
	成立时间	注册资本	合作开始时间	合作背景
重庆研西实业有限公司	2021 年 12 月 30 日	3,000 万元	2022 年 9 月	该客户主要业务为氧气、氮气等气体销售，原以重庆江安流体设备有限责任公司（成立于 2013 年 4 月）经营，自 2022 年 9 月起因看好飞灰治理领域且有相关渠道资源，因此计划从事飞灰螯合剂销售业务。该客户从网络上了解到发行人系飞灰螯合剂领域知名生产商及销售商，便与发行人洽谈合作。
北京华宸丽景环保科技有限公司	2016 年 12 月 26 日	2,016 万元	2018 年 3 月	该客户掌握着较多垃圾焚烧发电厂的渠道资源，从网络上了解到发行人在飞灰治理领域具备较强的生产、销售和运营服务能力，故与发行人洽谈合作。
河北逸航环保科技有限公司	2019 年 4 月 2 日	1,000 万元	2020 年 6 月	该客户主要从事环保领域相关业务，在 2020 年曾向发行人购买过环境监测设备；2022 年起，该客户获得飞灰螯合剂相关渠道资源，故向发行人购买飞灰螯合剂产品。
廊坊开美科技有限公司	2020 年 12 月 29 日	1,000 万元	2023 年 4 月	该客户主要从事环保领域相关业务，于 2023 年获得飞灰螯合剂相关渠道资源，经行业内朋友介绍向发行人购买飞灰螯合剂产品。
广东琪康实业发展有限公司	2002 年 4 月 30 日	5,000 万元	2023 年 1 月	该客户主要从事化工产品贸易业务，拥有垃圾焚烧发电厂的客户资源，因看好飞灰治理行业计划从事相关业务，从网络上了解到发行人系飞灰螯合剂领域知名生产商及销售商，便与发行人洽谈合作。

如上表所示，发行人主要贸易商主要系通过自身渠道优势或资源优势，以招投标或其他方式取得业务订单。根据企查查网站公开信息，报告期内上述主要贸易商参与的飞灰螯合剂相关的招投标信息具体如下：

重庆研西实业有限公司

序号	项目名称	发布日期	中标单位
1	光大环保博罗区域管理中心道县、衡南、五华、长沙四家项目公司飞灰螯合处理服务	2023/8/30	深圳市航天新材料科技有限公司、深圳市泰美瑞环保科技有限公司、重庆研西实业有限公司
2	南平延鸿环保电力有限公司飞灰稳定固化螯合剂采购项目	2023/7/6	重庆研西实业有限公司
3	泸州兴泸环境科技有限公司 2023-2024 年度重金属螯合剂采购项目	2023/6/25	重庆研西实业有限公司
4	城发环保能源有限公司白城 2023-2024 年度飞灰稳定化处理服务	2023/6/13	重庆研西实业有限公司
5	城发环保能源有限公司重庆项目 2023 年度飞灰稳定化处理服务	2023/6/7	重庆研西实业有限公司
6	城发环保能源有限公司黄冈项目 2023-2024 年度飞灰稳定化处理服务	2023/5/15	重庆研西实业有限公司
7	城发环保能源有限公司尉氏项目 2023 年度飞灰稳定化处理服务	2023/3/16	重庆研西实业有限公司
北京华宸丽景环保科技有限公司			
1	城发环保能源有限公司库车项目年度飞灰稳定化处理及运输、填埋、覆膜服务	2023/12/29	北京华宸丽景环保科技有限公司
2	城发环保能源有限公司昌吉项目年度飞灰稳定化处理服务	2023/10/8	北京华宸丽景环保科技有限公司
3	兴平生活垃圾焚烧发电项目年度飞灰稳定化处理服务采购项目	2023/8/11	北京华宸丽景环保科技有限公司
4	息县生活垃圾焚烧发电项目年度飞灰稳定化处理服务采购项目	2023/7/3	北京华宸丽景环保科技有限公司
5	临朐县清环保能源有限公司 7-12 月螯合剂采购	2023/7/3	北京华宸丽景环保科技有限公司
6	城发环保能源有限公司溆浦项 2022-2023 年度飞灰稳定化处理服务	2022/7/4	北京华宸丽景环保科技有限公司
7	哈尔滨市双琦环保资源利用有限公司飞灰固化用螯合剂采购项目	2020/12/30	北京华宸丽景环保科技有限公司
河北逸航环保科技有限公司			
1	中节能（象山）环保能源有限公司飞灰固化运营服务	2023/7/31	河北逸航环保科技有限公司

2	城发环保能源有限公司淮阳项目 2022 年度飞灰稳定化处理服务	2022/6/17	河北逸航环保科技有限公司
3	城发环保能源有限公司重庆项目 2022 年度飞灰稳定化处理服务	2022/6/17	河北逸航环保科技有限公司
廊坊开美科技有限公司			
1	安徽皖能环保发电有限公司所属子公司 2023 年下半年螯合剂集中采购项目	2023/6/9	廊坊开美科技有限公司、 淄博市博山东方化工厂、 深圳市航天新材科技有限公司

注：上述信息主要来自企查查等公开披露内容。

2、部分贸易商基于其自身优势取得一定订单，是各行业发展经营均存在的现状，符合行业发展规律

在行业发展过程中，贸易商基于其自身优势取得一定订单，是各行业发展经营中普遍存在的现象，具有其合理性和必然性。贸易商在市场上的作用在于连接供应商和消费者，利用其自身的渠道、资源、信息等优势，在市场中寻找商机并促成交易，有助于提高市场的效率和灵活性，符合行业发展规律。

关于危险废物治理行业，其仍处于发展期，行业格局分散，参与者较多，且中小企业数量占比大，整体产业化水平和市场的集中程度较低。针对飞灰治理细分领域，其行业集中度整体高于危险废物治理行业，但仍相对分散，市场参与者较多。部分贸易商在行业发展过程中，基于其自身渠道、资源、信息等优势，取得部分订单，符合行业发展期的特点，有助于提高市场效率及灵活性。

总体而言，在集中主要资源发展飞灰资源化业务的拓展期内，发行人与部分贸易商进行合作，符合公司实际经营所需，有助于促进公司资源化业务顺利开展。自 2023 年起发行人逐步投入较多的人力、资源到飞灰资源化业务中，并将该业务作为未来业务发展的战略发展方向之一，为节省销售人力，公司也倾向于与部分资质较好、销售渠道较为稳定的贸易商建立了合作关系，推广相关产品。从收入金额来看，2023 年 1-6 月，发行人通过贸易商取得的收入金额为 1,837.29 万元，占发行人营业收入的比例为 11.36%，整体仍相对较小。

3、乐尔股份作为飞灰治理细分领域的主要企业，除提供飞灰螯合剂销售业务外，还提供飞灰处理综合运营服务，客户粘性相对于单独提供飞灰螯合剂而言

更好

发行人作为飞灰治理细分领域的主要企业之一，自 2017 年起创新性地开展飞灰处理综合运营服务，为垃圾焚烧发电企业提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等各环节的工作，大大提升了飞灰无害化处理的效率，同时也降低了客户的处理成本和潜在的环保风险。通过大量的项目运营经验，公司建立了一套系统性的飞灰处理运营项目的运作机制和运营管理系统软件，培养了一支具备丰富实际操作经验的运营团队，专业能力较强。

飞灰处理综合运营服务的业务特点使得发行人主要客户存在较高的客户粘性。在既定的运营服务模式下，乐尔股份需要派驻业务团队长期驻扎在垃圾焚烧发电厂的厂区内，与客户的业务团队不断磨合，并实时为客户进行飞灰螯合运营服务并解决突发情况等。相对于仅提供飞灰螯合剂的销售模式，发行人为客户提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等，客户粘性相对于单独提供飞灰螯合剂而言更好。

4、发行人持续服务国有企业等大的集团客户，因下属垃圾焚烧发电厂独立招投标、宏观经济波动及发行人自身经营重心调整等影响，最近一期收入及客户数量小幅波动具有合理性

垃圾焚烧发电厂一般隶属于大型能源集团、上市公司或国有企业等，以发行人为例，其垃圾焚烧发电厂客户主要包括中国光大集团股份有限公司、浙能锦江环境控股有限公司（BWM.SG）、深圳能源环保股份有限公司、中节能环保科技有限公司、旺能环境股份有限公司（002034.SZ）、圣元环保股份有限公司（300867.SZ）、重庆三峰环境集团股份有限公司（601827.SH）、盈峰环境科技集团股份有限公司（000967.SZ）等，上述大型能源集团下设的垃圾焚烧发电厂遍布全国各地区，各电厂在选择飞灰处理供应商上具有一定的自主权，多以单独招投标或询比价等方式选择供应商。因发行人自身人力、资源有限，无法覆盖全国各地区的所有垃圾焚烧发电厂，在正常的商业竞争中不可避免地存在未达成合作的情形；同时，受宏观经济波动的影响，部分下游客户的整体需求也有所放缓，

且 2023 年以来发行人业务重心主要集中于发展飞灰资源化业务，投入飞灰螯合领域的人力、资源相对减少，也使得发行人最近一期飞灰处理综合运营服务的营业收入及客户数量小幅下滑，具有合理性。

随着国家环保要求日益提高，拥有资金优势、技术和运营管理水平高，具有丰富的飞灰处理综合运营项目经验的飞灰处理企业竞争优势越发明显。整体而言，发行人后续持续经营能力不存在重大不确定性。

5、结合行业壁垒分析发行人核心竞争力的具体体现及可持续性

（1）技术壁垒

在技术壁垒方面，针对飞灰螯合稳定化处理方式，其难点主要在于技术壁垒方面，具体而言，在于选择合适的飞灰螯合剂配方，并在处理过程中合理地调整飞灰处理现场的运行参数，包括药剂投放比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等；同时还涉及对现场螯合设备及系统的维护和改造升级、飞灰螯合物的管理、转运和填埋等工作。飞灰螯合处理的各个环节有不同专业领域的技术要求，业务链条的延长就意味着飞灰无害化处理的供应商需具备较高的专业性。

在飞灰螯合处理方面，发行人自主研发的飞灰螯合剂配方，历经多年的市场验证，在螯合效果、质量稳定性等方面得到了客户的一致认可，为公司飞灰无害化处理市场的开拓作出了巨大的贡献，并助力公司在该细分领域保持了较高的市场占有率。同时，为保持发行人在飞灰处理领域的核心竞争力，发行人自主研发了与飞灰螯合处理技术和飞灰螯合设备等相关的各类专利技术和非专利技术，提升了发行人对客户飞灰处理综合运营服务的服务质量，提高了飞灰处理综合运营服务的效率。

在飞灰资源化业务方面，其技术壁垒及资金壁垒相对飞灰螯合处理而言更高，拥有技术优势及资金优势的飞灰治理企业拥有明显的竞争优势。针对飞灰资源化研发，一方面，由于国内飞灰资源化仍处于探索阶段，资源化研发过程至少包含原理设计及验证、工艺与设备图纸设计、试验线建设以及试验开展等阶段，这对企业的技术水平提出了较高的要求，不仅包括飞灰资源化过程涉及的各类基础理论知识，还包括飞灰资源化设备的设计、生产与安装调试；另一方面，飞灰资源

化研发过程需要大量研发人员持续投入研发，同时在试验过程中需要投入建设整套的飞灰资源化设备，这对企业的资金实力也提出了较高的要求。综合而言，飞灰资源化对企业的技术实力、资金实力均提出了较高的要求。

发行人作为飞灰治理细分领域的龙头企业之一，基于对行业发展的前瞻性判断，经多年持续经营发展，已经积累了丰富的技术储备和资金实力；同时，在飞灰资源化设备的设计与制造领域，鉴于发行人在环境治理及监测业务中积累了大型设备设计、制造及调试经验等，在飞灰资源化设备的设计、生产及安装调试方面，发行人进展极为顺利，这也使得在飞灰资源化业务方面，相对于其他同行业公司而言具备较强的竞争优势。

随着发行人持续不断投入研发，对飞灰螯合剂配方不断迭代，同时随着发行人投入大量资源发展飞灰资源化业务，其竞争优势预计具有可持续性。

（2）服务壁垒

发行人属于危险废物治理行业，服务的客户主要是需要处理飞灰的垃圾焚烧发电厂。运营项目中，由于生活垃圾的组成成分、垃圾焚烧发电厂的焚烧工艺和烟气处理工艺等影响因素的不同，飞灰的性质也会发生变化，即飞灰中重金属的种类与含量不同。因此需要飞灰处理服务的提供商能够根据实际情况科学地选择飞灰螯合剂的配方，合理地调整飞灰处理现场的运行参数，保证飞灰处理结果满足环保要求。

同时，随着人们的物质生活日益丰富，垃圾产生量逐渐增加，垃圾焚烧发电厂的飞灰产生量逐渐增加，为了提高项目运行的质量和效率，保证每日的飞灰处理安全合规，且有真实准确的运营信息记录，运营现场的工作需要标准化设计和科学管理。因此，如果环保服务企业缺少项目经验和技术支持，容易出现飞灰处理不当或处理能力低于预期的情况，可能存在一定的环境污染风险，构成了运营服务能力的壁垒。

公司是国内较早从事飞灰螯合剂的研发、生产和销售及提供飞灰处理综合运营服务的高新技术企业。经多年生产经营及持续投入研发，公司获得了较多的专业资质或奖项。在飞灰处理综合运营服务方面，发行人需要为客户提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等。发行人提供的飞灰处理综合运营服务能够有效地解决客户痛点，在提升飞灰无害化处理效率的同时降低了客户的处理成本和潜在的环保风险，具备较强的创新性和显著的竞争优势。

（四）结合环境监测及治理设备销售业务销售方式，说明主要客户集中度较低的原因及合理性，是否符合行业惯例。

1、环境监测及治理设备销售业务主要客户销售金额占公司营业收入总额情况

报告期内，公司向环境监测及治理设备销售业务前五大客户销售的情况如下：

期 间	序 号	客户名称	销售收入 (万元)	占营业收入比 例
2023 年 1-6 月	1	南通市通州区城市管理局	21.48	0.13%
	2	江苏龙衡环境科技有限公司	17.90	0.11%
	3	上海创冉厨具设备制造有限公司	11.78	0.07%
	4	河北银捷贸易有限公司	11.50	0.07%
	5	启东市城市管理局	11.46	0.07%
	合计		74.13	0.46%
2022 年	1	瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司	3,073.42	7.92%
	2	中环信环境有限公司	1,966.00	5.07%
	3	内蒙古伊利实业集团股份有限公司	863.76	2.23%
	4	江苏龙衡环境科技有限公司	60.94	0.16%
	5	南通市通州区城市管理局	42.96	0.11%
	合计		6,007.08	15.49%
2021 年	1	内蒙古伊利实业集团股份有限公司	928.14	2.99%
	2	中自环保科技股份有限公司	429.20	1.38%
	3	康纳新型材料（杭州）有限公司	358.50	1.15%

期 间	序 号	客户名称	销售收入 (万元)	占营业收入比 例
	4	惠生工程（中国）有限公司	234.51	0.75%
	5	中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司	180.09	0.58%
	合计		2,130.44	6.86%
2020 年	1	格林美（江苏）钴业股份有限公司	265.49	1.20%
	2	兄弟科技股份有限公司	225.09	1.02%
	3	山东科鲁尔化学有限公司	217.70	0.98%
	4	山东齐云环保科技有限公司	159.30	0.72%
	5	双键化工（泰兴）有限公司	134.59	0.61%
	合计		1,002.16	4.53%

注：中环信环境有限公司系同一控制下合并口径披露，包括靖江中环信环保有限公司、新中天工程技术（重庆）有限公司。

内蒙古伊利实业集团股份有限公司系同一控制下合并口径披露，包括巴彦淖尔伊利乳业有限责任公司、济源伊利乳业有限责任公司、内蒙古伊利实业集团股份有限公司液态奶事业部、晋中伊利乳业有限责任公司。

报告期内，公司对环境监测及治理设备销售业务前五大客户销售金额分别为 1,002.16 万元、2,130.44 万元、6,007.08 万元和 74.13 万元，占公司营业收入总额的比例分别为 4.53%、6.86%、15.49%和 0.46%，占比较低。主要系公司主营业务中环境监测及治理设备销售业务占比相对较低所致。报告期内，公司主营业务收入的主要来源为飞灰螯合剂销售及飞灰处理综合运营服务，环境监测及治理设备销售业务占比较低相对低，报告期内分别为 16.96%、9.60%、16.70%和 0.82%。

2、环境监测及治理设备销售业务主要客户销售金额占该业务营业收入金额情况

（1）环境监测设备销售业务

①主要客户集中度情况及合理性

报告期内，公司环境监测设备销售业务前五大客户销售金额占该业务营业收入情况如下：

期间	序号	客户名称	销售收入 (万元)	占环境监测设备 销售收入比例
2023 年 1-6 月	1	南通市通州区城市管理局	21.48	16.52%
	2	江苏龙衡环境科技有限公司	17.90	13.76%
	3	上海创冉厨具设备制造有限公司	11.78	9.06%
	4	河北银捷贸易有限公司	11.50	8.85%
	5	启东市城市管理局	11.46	8.81%
	合计		74.13	57.00%
2022 年	1	江苏龙衡环境科技有限公司	60.94	12.09%
	2	南通市通州区城市管理局	42.96	8.52%
	3	周口市恒利源气体有限公司	39.82	7.90%
	4	辽宁早大华境科技发展有限公司	39.38	7.81%
	5	扬州市仪征生态环境局	38.02	7.54%
	合计		221.12	43.86%
2021 年	1	山东齐云环保科技有限公司	105.46	13.17%
	2	煜蓝环境科技（唐山）有限公司	62.39	7.79%
	3	南通市通州区城市管理局	60.83	7.60%
	4	深圳市诺华生态环境技术有限公司	53.10	6.63%
	5	宿迁经济技术开发区综合执法局	38.20	4.77%
	合计		319.97	39.95%
2020 年	1	山东齐云环保科技有限公司	159.30	6.73%
	2	山东能源集团装备制造（集团）有限公司	132.74	5.60%
	3	河南至优环保科技有限公司	131.06	5.53%
	4	廊坊碧莹环保技术服务有限公司	78.41	3.31%
	5	云南煤业能源股份有限公司安宁分公司	73.71	3.11%
	合计		575.22	24.28%

报告期内，公司环境监测设备销售业务前五大客户销售金额占该业务营业收入的比例分别为 24.28%、39.95%、43.86%和 57.00%，主要客户集中度逐年上升，系受到发行人产品特征、客户结构、经营变化等因素影响，具有合理性。

2020 年，公司该业务客户集中度较低，主要原因为：一是公司环境监测设备主要为油烟在线监测设备、挥发性有机物在线监测设备等，单个设备收入金额较低，客户数量较多；二是公司环境监测设备应用领域广阔，广泛应用于石油、化工、餐饮等多个行业领域，下游客户所处行业丰富，客户类型多样，结构较为分散。

报告期内，公司该业务客户集中度逐年上升，主要系公司环境监测设备销售受市场环境变化等因素影响，客户数量有所减少，销售收入亦下降（由 2020 年

的 2,368.64 万元下降至 2022 年的 504.11 万元），因此前五大客户销售收入占比增加。

②主要客户集中度情况与可比上市公司对比分析

发行人环境监测设备销售业务前五大客户集中度与可比上市公司对比情况如下表所示：

证券代码	证券简称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
300862.SZ	蓝盾光电	24.79%	35.89%	27.70%
688671.SH	碧兴物联	30.25%	21.92%	29.17%
平均值		27.52%	28.91%	28.44%
发行人		43.86%	39.95%	24.28%

数据来源：上市公司定期报告、招股说明书。

注：2023 年 1-6 月可比上市公司未披露前五大客户集中度数据。

如上表所示，可比上市公司前五大客户集中度区间为 21.92%-35.89%。2020 年度，发行人前五大客户集中度为 24.28%，处于可比上市公司合理范围内。2021 年至 2022 年，发行人前五大客户集中度高于可比上市公司平均水平，主要系发行人该业务规模逐年下降从而拉高了前五大客户销售收入占比所致。因此，发行人主要客户集中度与可比上市公司相比虽然存在差异，但符合实际经营情况，具有合理性。

（2）环境治理设备销售业务

①主要客户集中度情况及合理性

报告期内，公司环境治理设备销售业务前五大客户销售金额占该业务营业收入情况如下：

期间	序号	客户名称	销售收入 (万元)	占环境治理设备 销售收入比例
2022 年	1	瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司	3,073.42	52.06%
	2	中环信环境有限公司	1,966.00	33.30%
	3	内蒙古伊利实业集团股份有限公司	863.76	14.63%
	合计		5,903.18	100.00%
2021 年	1	内蒙古伊利实业集团股份有限公司	928.14	43.38%
	2	中自环保科技股份有限公司	429.20	20.06%
	3	康纳新型材料（杭州）有限公司	358.50	16.75%

期间	序号	客户名称	销售收入 (万元)	占环境治理设备 销售收入比例
2020 年	4	惠生工程（中国）有限公司	234.51	10.96%
	5	中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司	180.09	8.42%
	合计		2,130.44	99.57%
	1	格林美（江苏）钴业股份有限公司	265.49	19.87%
	2	兄弟科技股份有限公司	225.09	16.84%
	3	山东科鲁尔化学有限公司	217.70	16.29%
2021 年	4	双键化工（泰兴）有限公司	134.59	10.07%
	5	邦迪管路系统有限公司	103.45	7.74%
	合计		946.31	70.81%

注：中环信环境有限公司系同一控制下合并口径披露，包括靖江中环信环保有限公司、新中天工程技术（重庆）有限公司。

内蒙古伊利实业集团股份有限公司系同一控制下合并口径披露，包括巴彦淖尔伊利乳业有限责任公司、济源伊利乳业有限责任公司、内蒙古伊利实业集团股份有限公司液态奶事业部、晋中伊利乳业有限责任公司。

2020年至2022年，公司环境治理设备销售业务前五大客户销售金额占该业务营业收入的比例分别为70.81%、99.57%和100.00%，主要客户集中度较高且前五大客户变动较大，符合行业特征，具有合理性。

2020年至2022年，公司该业务客户集中度较高，主要原因为：公司根据客户的生产经营情况和治理需求，确定定制化的解决方案，组织人员进行设计、采购、组装、调试、验收等工作，进而向客户交付成套的环境治理设备，因此，公司环境治理设备属于定制化生产，该类型订单属于项目制采购，具有单个项目规模大、实施周期长、合作频次低的特征，当期单一项目收入金额较大将会导致客户集中度较高，符合行业特征，具有合理性。

2020年至2022年，公司前五大客户变动较大，主要系公司环境治理设备下游客户为石油、化工、乳业和医药等行业客户，其设备采购属于资本性支出，投资情况受宏观经济、国家政策、自身业务规划等多种因素共同影响，并不呈现连续特点，导致报告期各期前五大客户变动较大，具有合理性。

②主要客户集中度情况与可比上市公司对比分析

发行人环境治理设备销售业务前五大客户集中度与可比上市公司对比情况如下表所示：

证券代码	证券简称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
603324.SH	盛剑环境	59.00%	60.11%	74.89%
688021.SH	奥福环保	64.98%	84.57%	74.35%
平均值		61.99%	72.34%	74.62%
发行人		100.00%	99.57%	70.81%

数据来源：上市公司定期报告、招股说明书、审阅报告。

注 1：2023 年 1-6 月可比上市公司未披露前五大客户集中度数据。

注 2：盛剑环境 2020 年度数据来源为审阅报告。

如上表所示，可比上市公司前五大客户集中度区间为 59.00%-84.57%。2020 年度，发行人前五大客户集中度为 70.81%，处于可比上市公司合理范围内。2021 年至 2022 年，发行人前五大客户集中度高于可比上市公司平均水平，主要系发行人环境治理设备销售受单一项目收入金额影响较大，2021 年至 2022 年，发行人完成的环境治理项目规模较大，对单个客户收入确认金额较高，从而拉高了前五大客户销售收入占比。因此，发行人主要客户集中度与可比上市公司相比虽然存在差异，但符合实际经营情况，具有合理性。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构履行了如下核查程序：

1、获取了发行人报告期内销售明细表，筛选主要贸易商客户名单，通过国家企业信用信息公示系统、企查查等公开信息渠道查询主要贸易商客户的成立时间、注册资本、经营范围等工商登记信息，以及飞灰螯合剂相关项目投标、中标信息，了解了其在行业内的竞争情况、市场参与情况；

2、通过贸易商客户的官网等网络公开信息了解其业务内容；

3、访谈及实地走访了报告期内新合作的主要贸易商，了解贸易商客户的基本情况、获客方式、合作历史、合作背景等；

4、获取并查阅了发行人报告期内与贸易商客户的销售合同、终端客户销售明细等资料，实地走访了部分终端客户，确认了终端销售真实性；

5、查阅了公开市场资料、行业研究报告等，了解行业的竞争格局、技术门槛及行业壁垒、业务可复制性等情况，了解发行人的核心竞争力情况以及发行人

针对市场竞争的应对措施；

6、了解公司对贸易商的内部控制，并执行控制测试，确定其内控的有效与执行；获取公司产品发货的物流信息，查看产品实际的运输方式、运输地点、收货人等；

7、获取发行人环境监测及治理设备销售明细表，统计报告期各期前五大客户销售收入及占比，分析发行人该业务的客户集中度情况；

8、获取可比上市公司招股说明书、定期报告等公开披露文件，了解其客户集中度情况，对比发行人与可比上市公司客户集中度情况差异，并分析其合理性。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人已说明重庆研西实业有限公司等报告期内新合作的主要贸易商的具体情况，包括成立时间、人数、主营业务、实际控制人情况，工商注册信息是否存在异常情形等；相关贸易商不是专为发行人服务；发行人与相关贸易商的合作系正常的商业行为，其成立后成为发行人主要贸易商客户具有合理性，符合行业惯例；发行人已说明相关贸易商客户的最终销售情况及回款情况，相关贸易收入均已实现了终端销售；发行人已说明相关贸易商客户获得终端客户订单的方式、下游终端客户与发行人的关系，是否曾直接为发行人客户等信息；发行人已说明与相关贸易商共同参与招投标的具体情况，涉及的下游客户、收入占比等；发行人已说明参与主要贸易商终端客户的招投标情况，并列示未中标或未参与招投标的具体原因。

2、发行人已说明信息披露与重庆研西实业有限公司官网信息披露信息不一致的原因，发行人关于贸易商客户信息披露真实、准确、完整。

3、发行人已结合主要贸易商在成立后不久既能获得下游订单、发行人最近一期综合运营服务收入和客户数量下滑等情况，说明发行人认为下游客户较为稳定、不会轻易更换服务商的合理性；发行人已结合行业壁垒说明核心竞争力的具体体现，其核心竞争力预计具有可持续性。

4、发行人已结合销售方式，说明环境监测及治理设备销售业务主要客户集中度情况及合理性；发行人主要客户集中度与可比上市公司相比整体较为一致，符合实际经营情况，具有合理性。

（三）详细说明针对贸易商客户的核查过程、手段，核查的充分性，结合前述核查情况充分说明贸易商客户收入的真实性和最终销售情况

针对贸易商客户，中介机构已通过走访主要贸易商客户、获取贸易商客户所购发行人产品的进销存清单、走访贸易商客户的主要终端客户等方式进行核查，确认相关贸易收入均已实现了终端销售。

申报会计师及保荐人已履行充分的核查手段，具体核查情况如下：

1、中介机构实地走访了 2023 年 1-6 月前六大贸易商客户（包括重庆研西实业有限公司、北京华宸丽景环保科技有限公司、河北逸航环保科技有限公司、廊坊开美科技有限公司、广东琪康实业发展有限公司、福建海西环保有限公司），2020 年至 2023 年 1-6 月，中介机构走访客户销售金额占发行人飞灰螯合剂贸易商客户收入总额的比例分别为 10.14%、89.69%、100.00%和 96.84%；

2、中介机构查看了上述客户的生产经营场所，访谈了上述客户的主要经营者，了解了上述客户与发行人的合作背景、合作历史及具体合作情况；

3、中介机构获取了上述 6 家贸易商客户所购发行人产品的进销存清单，核查了贸易商客户所购发行人产品的销售去向；

4、中介机构选取了上述 6 家贸易商客户的主要终端客户进行了实地走访，共走访了 7 家终端客户，2022 年及 2023 年 1-6 月上述终端客户向发行人贸易商客户采购的发行人产品数量占发行人向贸易商客户销售数量的比例分别为 10.42% 和 68.41%（2020 年及 2021 年发行人贸易商客户销售收入较少，低于营业收入的 1%，因此未进行终端客户实地走访）；

5、中介机构查看了发行人向贸易商客户销售的发货单，并与贸易商客户提供的进销存清单进行对比核查；

6、中介机构获取并查看了主要贸易商与终端客户签署的业务合同，确认其

销售真实性。

7、对发行人主要贸易商进行函证，取得客户回函情况并进行核对。

经上述核查，申报会计师认为：发行人对销售给贸易商客户的收入具备真实性，且均已实现了最终销售。

（四）申报会计师质控部门的核查意见

申报会计师质量控制人员对项目组就发行人贸易商客户收入的真实性和最终销售情况等本题涉及的相关核查事项中执行的核查程序、获取的证据、发表的核查意见履行了必要的质量把关及工作底稿复核程序。

经复核，申报会计师质控部门认为项目组对“贸易商客户收入的真实性和最终销售情况”本问题所执行的程序能够支持前述核查结论。

6.关于营业成本与毛利率

申请文件及问询回复显示：

（1）报告期内，飞灰处理综合运营服务现场的工人平均工资变动较大，主要因发行人提高了从发行人公司及分公司所在地区招聘人员的比例等原因。

（2）报告期内，发行人承担包装物的运营项目分别是 21 个、55 个、60 个、58 个。随着承担包装物成本的运营项目的增加，吨袋的成本整体呈上升趋势。

（3）报告期内，飞灰处理综合运营服务业务中每处理一万吨飞灰耗费的原材料、制造费用每年变动总体幅度不大。每万吨处理量耗用的原材料金额变动主要受采购金额影响。

（4）发行人飞灰螯合剂产品每吨耗用二甲基的数量较为稳定，2022 年及 2023 年 1-6 月二甲基的单位耗用量下降系发行人通过研发投入对配方进行了改良，降低了配方中所需使用的二甲基比例，降低了成本。

（5）二甲基为发行人主要原材料之一，2023 年上半年，因采购单价和采购数量下降，二甲基采购金额较去年大幅下降。

（6）报告期内，公司飞灰螯合剂销售业务的毛利率分别为 49.73%、49.16%、49.32%和 54.77%。根据发行人统计的公开招标报价，发行人 2020 年至 2022 年和其他公司投标价格较为接近，但 2023 年价格明显高于其他公司。

请发行人：

（1）结合二甲基的合成方式、主要原材料情况等说明报告期内二甲基采购价格波动较大的原因及合理性、定价的公允性，2023 年上半年采购金额、采购数量均大幅下降的原因及合理性，相关原材料进销存数据的匹配性；参照前述要求分析主要原材料哌嗪 DTC 采购定价的公允性、采购金额波动的合理性；结合最近一期二甲基等主要原材料价格下跌较快的情况分析相关业务存货减值准备计提的充分性。

（2）说明发行人 2023 年招标报价高于其他公司的原因，结合最近一期客户数量、终端直销客户营业收入变动趋势说明发行人飞灰螯合剂销售价格、综合运

营服务价格是否存在大幅下滑风险；结合发行人主要原材料的采购方式、与供应商的合作模式等分析发行人成本优势情况；结合前述情况从单位销售价格、单位成本等情况分析发行人飞灰螯合剂业务高毛利率的可持续性。

（3）结合环境监测及治理设备销售的行业整体变动情况说明发行人该业务收入和毛利大幅下滑的原因，是否与行业整体情况或同行业可比公司情况一致。

（4）结合不同区域人员工资和招聘人员要求差异量化分析对公司飞灰处理综合运营服务平均人工成本变动的影响。

（5）量化说明吨袋成本和运营项目数量等的匹配性，剔除主要原材料采购价格变动影响后分析飞灰处理综合运营服务业务每万吨飞灰耗费的原材料变动情况及其合理性。

（6）说明 2022 年以来配方改良的具体情况，对二甲基耗用及单位成本的具体影响。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）结合二甲基的合成方式、主要原材料情况等说明报告期内二甲基采购价格波动较大的原因及合理性、定价的公允性，2023 年上半年采购金额、采购数量均大幅下降的原因及合理性，相关原材料进销存数据的匹配性；参照前述要求分析主要原材料哌嗪 DTC 采购定价的公允性、采购金额波动的合理性；结合最近一期二甲基等主要原材料价格下跌较快的情况分析相关业务存货减值准备计提的充分性。

1、结合二甲基的合成方式、主要原材料情况等说明报告期内二甲基采购价格波动较大的原因及合理性、定价的公允性

（1）二甲基的合成方式、主要原材料

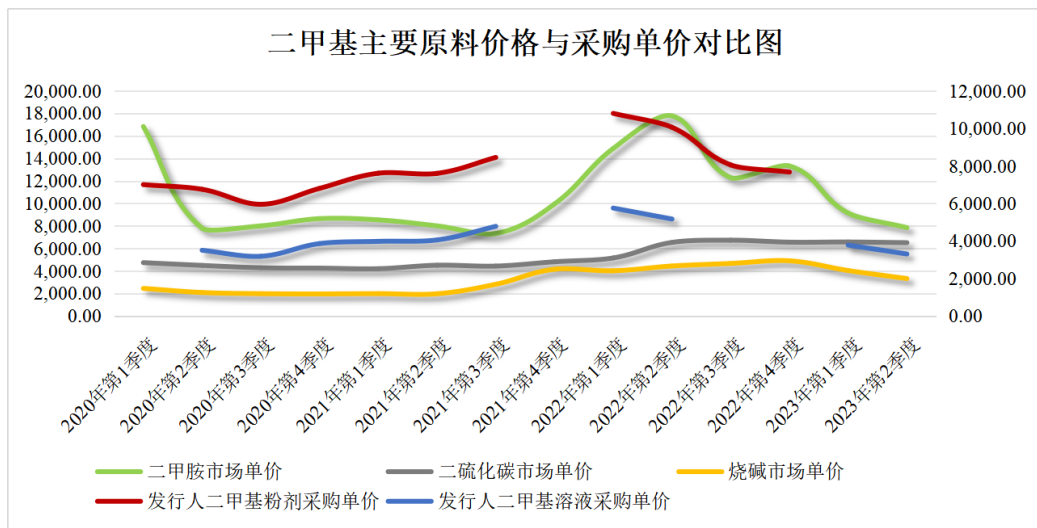
发行人的主要原材料二甲基二硫代氨基甲酸钠包括二甲基粉剂和二甲基溶液两种形式，所需的主要原材料和合成方式如下：

发行人的主要原材料	主要原材料	合成方式
二甲基（包括粉剂和溶液）	二甲胺*	将二甲胺水溶液通入到碱液中，然后连续通入二硫化碳，控制低温反应。
	烧碱	
	二硫化碳	

注：*为主要原料

（2）二甲基采购价格与其主要原材料采购价格的变动趋势

发行人的二甲基采购价格与二甲基主要材料二甲胺、烧碱、二硫化碳的市场价格变动趋势如下图所示：



二甲胺、烧碱及二硫化碳数据来源：Wind 数据库。

注 1：上图中折线空白部分表示该时间段内发行人不存在相关原材料的采购。

注 2：二甲胺市场单价系取自 Wind 数据库中“甲胺、二甲胺或三甲胺及其盐”的出口平均单价。

由上图可见，2021 年第三季度起，二甲基受到原材料二甲胺、烧碱及二硫化碳市场价格上升的影响呈持续上升的趋势，直至 2022 年第二季度达到峰值，后续价格开始回落。报告期内，发行人采购二甲基价格变动趋势与二甲基主要原材料二甲胺、烧碱及二硫化碳的市场价格变动趋势具有匹配性，采购价格公允。

2、二甲基 2023 年上半年采购金额、采购数量均大幅下降的原因及合理性，报告期内二甲基进销存数据的匹配性

报告期各期末，二甲基采购、生产耗用率明细如下：

单位：元、吨

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	二甲基粉剂	二甲基溶液	二甲基粉剂	二甲基溶液	二甲基粉剂	二甲基溶液	二甲基粉剂	二甲基溶液
采购数量	330.00	1,878.66	7,110.00	4,013.11	3,060.00	10,174.29	1,279.00	9,346.11
采购单价	5,684.88	2,924.68	7,190.46	4,829.12	6,841.92	3,423.47	5,722.94	3,089.75
生产使用量	231.45	5,817.23	1,039.65	14,010.72	2,207.49	11,283.99	975.44	7,840.75
生产耗用率	247.38%		88.25%		96.35%		82.25%	
产成品产量	23,034.75		56,523.26		47,526.65		29,022.88	
库存量	278.94	1,012.52	1,992.39	1,565.94	1,321.52	1,352.42	894.01	2,680.99

注 1：二甲基粉剂可通过一定方法配制成二甲基溶液，二者在使用上可达到同样效果，因此发行人会根据二甲基粉剂和二甲基溶液的市场价格波动情况确定采购何种形式的二甲基；整体耗用率=（二甲基粉剂生产使用量*2+二甲基溶液生产使用量）/（二甲基粉剂采购数量*2+二甲基溶液采购数量）

注 2：上述不包括二甲基粉剂和二甲基溶液的研发领用数量。

报告期各期末，二甲基原材料整体的耗用率分别为 82.25%、96.35%、88.25% 和 247.38%，2020 年-2022 年二甲基的整体耗用率较为稳定，表明二甲基的进销存数据具有匹配性。

2023 年 1-6 月，发行人二甲基采购金额、采购数量均大幅下降，主要原因为：（1）2022 年末发行人的二甲基粉剂和二甲基溶液库存量较多，2023 年 1-6 月生产时发行人优先使用 2022 年末存货，故当期采购数量和采购金额较小；（2）二甲基价格于 2023 年呈回落趋势，发行人判断二甲基单价仍将继续下降，故减少了二甲基的库存备货量，因此采购数量和采购金额较小。

3、哌嗪 DTC 的主要原材料以及采购价格波动原因

（1）哌嗪 DTC 的主要原材料及合成方式

哌嗪 DTC 的主要原材料、合成方式如下：

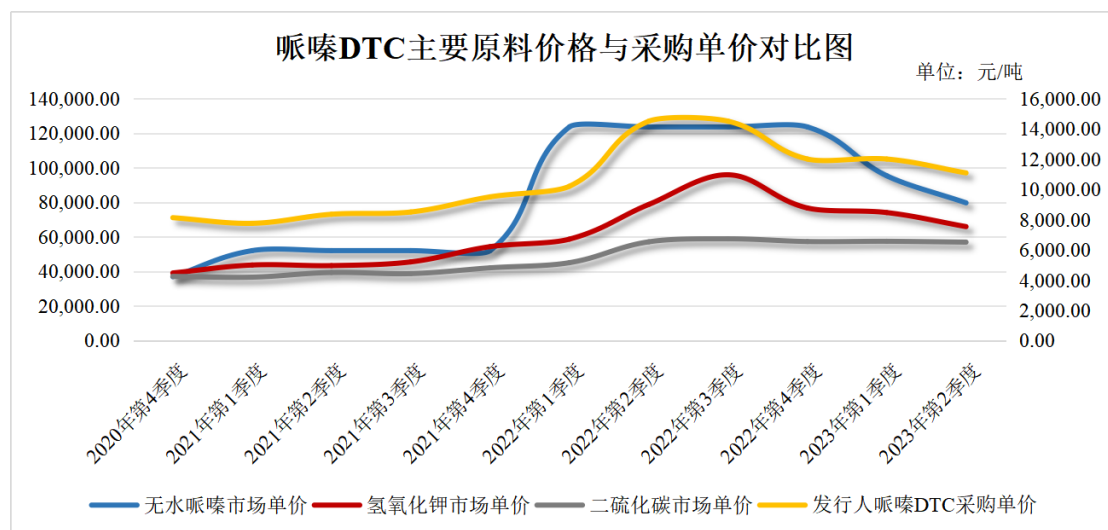
发行人原材料	主要原材料	合成方式
哌嗪 DTC	无水哌嗪*	由无水哌嗪、二硫化碳、氢氧化钾在适当条件下进行反应，

发行人原材料	主要原材料	合成方式
	氢氧化钾	再加入催化剂
	二硫化碳	

注：*为主要原料

（2）哌嗪 DTC 采购价格与其主要原材料采购价格的变动趋势

发行人的哌嗪 DTC 采购价格与哌嗪 DTC 主要材料无水哌嗪、氢氧化钾、二硫化碳的市场价格变动趋势如下图所示：



无水哌嗪、氢氧化钾、二硫化碳单价来源：wind 数据库、生意社 (<https://www.100ppi.com/>)、兴欣新材 (001358.SZ) 售价披露

公司自 2020 年第四季度进行哌嗪 DTC 采购，采购单价于 2022 年第一季度开始上涨，至 2022 年第三季度达到峰值后回落，价格变动趋势与其主要原材料无水哌嗪、氢氧化钾、二硫化碳等价格变动趋势整体较为一致但稍有滞后性，符合价格波动规律，具有匹配性，发行人的哌嗪 DTC 采购价格具备公允性。

4、哌嗪 DTC 采购金额波动合理性分析

报告期各期末，哌嗪基产品主要原材料采购以及耗用率明细如下：

单位：元、吨

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
采购数量	1,140.00	300	780	29.92
采购单价	9,871.91	10,906.84	7,716.52	7,288.01
生产使用量	762.43	344.46	488.41	-

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
生产耗用率	66.88%	114.82%	62.62%	-
产成品产量	2,047.97	1,230.22	1,744.31	-
库存量	433.59	60.83	171.53	5.92

注：上述不包括哌嗪 DTC 的研发领用数量。2020 年度哌嗪 DTC 主要用于研发。

报告期内各期，哌嗪 DTC 耗用率分别为 0、62.62%、114.82%和 66.88%。2021 年生产使用量小于采购数量，主要系当年为销售哌嗪基飞灰螯合剂产品的第一年，仍处于市场推广期，销量较小，期末原材料库存量较高；2022 年生产使用量大于采购数量，一是因为使用了 2021 年末的库存量进行了生产，二是当年哌嗪 DTC 采购单价上升，公司及时调整储备策略，减少了年末库存备货量，导致当年采购量小于生产量。2023 年 1-6 月，生产耗用数量大于采购数量，主要系哌嗪 DTC 价格呈回落趋势，且发行人根据在手订单，进行了一定量的备货。

整体而言，报告期内各期哌嗪 DTC 的采购量、采购金额的波动具有合理性。

5、结合最近一期二甲基等主要原材料价格下跌较快的情况分析相关业务存货减值准备计提的充分性

报告期各期末，涉及二甲基等原材料采购的业务主要为飞灰螯合剂销售及飞灰处理综合运营服务，其账面价值及跌价准备情况如下所示：

单位：万元

存货类别	2023.6.30			2022.12.31			2021.12.31			2020.12.31		
	账面余额	跌价准备	账面价值	账面余额	跌价准备	账面价值	账面余额	跌价准备	账面价值	账面余额	跌价准备	账面价值
原材料	1,030.05	-	1,030.05	2,221.78	-	2,221.78	1,689.85	-	1,689.85	1,543.63	-	1,543.63
包装物	188.74	-	188.74	205.51	-	205.51	325.30	-	325.30	21.54	-	21.54
发出商品	142.28	-	142.28	261.26	-	261.26	275.50	-	275.50	129.00	-	129.00
产成品	420.06	-	420.06	806.89	17.79	789.10	720.82	47.14	673.68	423.60	60.54	363.06
合同履约成本	463.56	9.10	454.46	571.08	12.69	558.39	488.88	31.41	457.47	288.77	-	288.77
合计	2,244.69	9.10	2,235.59	4,066.52	30.48	4,036.04	3,500.35	78.55	3,421.80	2,406.54	60.54	2,346.00
存货总金额	3,828.38	1,344.37	2,484.01	5,846.81	1,539.55	4,307.26	9,869.63	1,601.79	8,267.84	9,180.95	1,565.54	7,615.41
占比	58.63%		90.00%	69.55%		93.70%	35.47%		41.39%	26.21%		30.81%

公司采用成本与可变现净值孰低的原则，对存货进行减值测试。报告期各期末，公司飞灰螯合剂销售业务的存货不存在计提跌价准备的情况，仅飞灰处理综合运营服务由于部分运营项目实际发生成本（如人工成本、服务成本高于预期）高于预计可取得收入计提了存货跌价准备和合同履约成本减值准备，金额分别为 60.54 万元、78.55 万元、30.48 万元和 9.10 万元，计提金额占飞灰治理相关业务存货总金额的比例分别为 2.52%、2.24%、0.75% 和 0.41%。

其中，在执行原材料的减值测试过程中，发行人将原材料对应生产出的产品期后销售价格及报价情况扣除预计完工所需成本、预计销售费用及税金后计算可变现净值；并结合期末存货盘点，核实原材料有效期，对于未能领用的超过有效期的原材料全额计提存货跌价准备。

报告期各期末，原材料对应的螯合剂产品主要分为二甲基产品和哌嗪基产品，各产品成本以及期后螯合剂销售情况如下：

单位：元/吨

项目	2023 年第三季度平均销售单价	2023 年 1-6 月生产成本	2023 年 1-6 月单位运费	2023 年 1-6 月销售税费率	单位可变现净值
二甲基产品	4,490.89	1,338.72	367.66	7.29%	2,457.13
哌嗪基产品	9,866.67	3,459.91	367.66	7.29%	5,319.82

注：单位可变现净值=销售单价*（1-销售税费率）-生产成本-运费

报告期内，虽然二甲基等原材料价格呈现较大幅度波动，最近一期呈现价格下降较快的情形，但产品期后售价仍高于产品成本，不存在需要计提存货跌价准备的情形。

报告期期末，原材料的可变现净值均为正，无跌价的减值迹象。同时原材料的库龄均在保质期内，不存在过期，变质情况，无原材料跌价的减值迹象。因此经测试，无需计提跌价准备。

(二)说明发行人 2023 年招标报价高于其他公司的原因,结合最近一期客户数量、终端直销客户营业收入变动趋势说明发行人飞灰螯合剂销售价格、综合运营服务价格是否存在大幅下滑风险;结合发行人主要原材料的采购方式、与供应商的合作模式等分析发行人成本优势情况;结合前述情况从单位销售价格、单位成本等情况分析发行人飞灰螯合剂业务高毛利率的可持续性。

1、2023 年招标报价高于其他公司的原因

2023 年 1-6 月,发行人参与的 30 个公开招投标项目中发行人投标均价与其他公司投标均价差异率为 8.64%,发行人投标报价高于其他公司,其中发行人投标价与其他公司投标价差异率较高的项目主要为中国光大集团股份公司旗下垃圾焚烧发电厂的招标项目,根据发行人服务过的光大系项目的经验,光大系项目对药剂投加比、售后技术支持等方面要求较高,因此发行人在报价时充分考虑了相关成本,故 2023 年 1-6 月发行人的投标均价高于其他投标公司。

2023 年上半年上述投标项目中发行人投标价与其他公司投标均价差异率最高的 5 个项目,均为光大系项目,根据发行人服务过的光大系飞灰螯合剂销售项目,药剂投加比普遍在 3%至 4%之间,而招标文件中对药剂投加比的附加要求可能造成实际药剂成本较高的情形,故发行人充分考虑了相关成本进行报价。

上述 5 个差异率最高的项目情况及原因分析如下:

序号	项目名称	发行人 投标价格	其他公司 的投标均价	差异率	招标文件中对药剂 投加比的要求	发行人报价较高的 原因
1	光大环保能源(灵璧)有限公司 2023 至 2024 年度螯合剂 采购招标	8,900.00	4,313.33	51.54%	药剂与飞灰的投加比例低于 1.9%部分 买方支付相关费用, 超过 1.9%部分 药剂成本由卖方承担	根据发行人服务过的光大系飞灰螯合剂销售项目, 药剂投加比普遍在 3%至 4%之间, 故上述招标文件中的要求将有可能导致实际药剂投加比高于 1.9%, 致使发行人

序号	项目名称	发行人 投标价格	其他公司 的投标均 价	差异率	招标文件中对药剂 投加比的要求	发行人报价较高的 原因
						承担额外部分药剂成本。
2	光大城乡再生能源（灌云）有限公司 2023 至 2024 年度螯合剂采购招标	6,800.00	4,068.85	40.16%	按飞灰处理量结算，药剂投加比不低于 2.2%	该项目按飞灰处理量结算，根据发行人光大系项目经验，实际药剂投加比可能超过 2.2%，故报价时核算的药剂成本较高。
3	光大环保南京区域管理中心辖属 7 家项目公司 2023 至 2024 年度飞灰螯合剂招标（天门）	5,400.00	3,685.71	31.75%	药剂结算，药剂投加比下限 3.5%；但投标时要求对每吨飞灰处理量报价。	该项目要求针对每吨飞灰处理量报价，根据发行人取得的该项目飞灰样本，其药剂投加比实际可能超过 3.5%，，故发行人报价时核算的药剂成本较高。
4	光大环保济南区域 2023 至 2024 年度飞灰螯合剂集中招标公告 包 1	5,364.91	3,669.99	31.59%	按飞灰固化物重量结算，药剂投加比下限 2%	该项目按飞灰处理后的飞灰固化物结算，根据发行人光大系项目经验，实际药剂投加比可能超过 2%，故报价时核算的药剂成本较高。
5	光大城乡再生能源（淮安）有限公司 2023 至 2024 年度螯合剂采购招标	5,300.00	3,783.33	28.62%	药剂结算，药剂投加比 2.5%以下的药剂才付费，超过 2.5%投加比的由供货方承担	根据发行人服务过的光大系飞灰螯合剂销售项目，药剂投加比普遍在 3%至 4%之间，故上述招标文件中的要求将有可能导致实际药剂投加比高于 2.5%，致使发行人

序号	项目名称	发行人 投标价格	其他公司 的投标均 价	差异率	招标文件中对药剂 投加比的要求	发行人报价较高的 原因
						承担额外部分药剂 成本。

注：差异率=（发行人投标价格-其他公司的投标均价）/发行人投标价格

综上所述，2023 年 1-6 月发行人投标均价高于其他投标公司，主要是发行人根据自身在飞灰治理领域多年的项目经验，在报价时充分考虑了可能产生的额外成本，报价较为谨慎。

2、结合最近一期客户数量、终端直销客户营业收入变动趋势说明发行人飞灰螯合剂销售价格、综合运营服务价格是否存在大幅下滑风险

（1）客户数量、终端直销客户营业收入变动趋势

报告期内，发行人的客户数量、终端客户销售收入情况如下：

业务类型	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
飞灰螯合剂销售	客户数量	102	126	123	70
	变动幅度	-19.05%	2.44%	75.71%	/
	直销客户销售收入	5,904.10	12,513.44	11,220.61	6,108.86
	变动幅度	-5.64%	11.52%	83.68%	/
飞灰处理综合运营服务	客户数量	100	108	93	44
	变动幅度	-7.41%	16.13%	111.36%	/
	客户销售收入	7,846.96	19,089.71	16,230.05	11,880.24
	变动幅度	-17.79%	17.62%	36.61%	/

注：2023 年 1-6 月的变动幅度已作年化处理。

最近一期，发行人的客户数量、飞灰螯合剂销售业务的终端直销客户营业收入及飞灰处理综合运营服务业务的销售收入较去年有所下降，主要系部分客户合同到期、未续期导致。

（2）飞灰螯合剂业务的销售价格变动趋势

报告期内，发行人飞灰螯合剂业务的销售价格如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
销售金额（万元）	7,741.39	12,863.90	11,473.31	6,258.20
销售数量（吨）	15,386.31	24,843.38	23,355.41	13,159.65
单位售价（万元）	0.50	0.52	0.49	0.48
飞灰螯合剂业务的毛利率	54.77%	49.32%	49.16%	49.73%

报告期内，飞灰螯合剂销售业务的定价模式系成本定价法，即发行人综合考虑飞灰螯合剂的生产成本、运输成本等，在保证一定毛利率的基础上进行报价，故报告期内发行人的飞灰螯合剂业务毛利率和价格主要随着主要原材料二甲基的价格波动而有所波动，2020 年至 2022 年，二甲基的采购价格有所上升，故飞灰螯合剂销售价格随之上升、毛利率有小幅下降；2023 年 1-6 月，二甲基的采购价格有所回落，故飞灰螯合剂销售价格随之回落、毛利率有所上升。

2023 年 1-6 月，发行人飞灰螯合剂产品的单位售价虽有所下降，但毛利率却有所上升，体现了发行人现有订单及客户均为盈利能力较强的优质订单与客户。

（3）飞灰处理综合运营服务业务的销售价格变动趋势

报告期内，发行人飞灰处理综合运营服务的价格情况如下表所示：

价格区间	客户数量	销售数量（飞灰处理量，吨）	销售金额（万元）	占比	单价
2023 年 1-6 月					
0~100 元	24	318,452.99	1,460.13	18.61%	45.85
100~200 元	46	182,139.02	3,358.22	42.80%	184.38
200 元以上	30	123,823.11	3,028.61	38.60%	244.59
合计	100	624,415.12	7,846.96	100.00%	125.67
2022 年度					
0~100 元	19	523,115.50	2,876.83	15.07%	54.99
100~200 元	42	398,724.14	6,811.35	35.68%	170.83
200 元以上	47	349,320.04	9,401.53	49.25%	269.14
合计	108	1,271,159.68	19089.71	100.00%	150.18
2021 年度					

0~100 元	19	491,849.14	3,477.66	21.43%	70.71
100~200 元	31	203,102.54	3,452.47	21.27%	169.99
200 元以上	43	363,088.70	9,299.92	57.30%	256.13
合计	93	1,058,040.38	16230.05	100.00%	153.40
2020 年度					
0~100 元	14	523,612.36	4,693.86	39.51%	89.64
100~200 元	8	96,431.41	1,171.31	9.86%	121.47
200 元以上	22	193,524.23	6,015.07	50.63%	310.82
合计	44	813,568.00	11,880.24	100.00%	146.03

2020 年至 2022 年期间，飞灰处理综合运营服务业务的单价总体较为稳定；2023 年 1-6 月，该业务的单价呈下降趋势，一方面同一价格区间内的服务价格在报告期内总体呈下降趋势；另一方面，200 元以上高价格区间的客户数量占比呈下降趋势。该价格变动趋势主要原因包括：一是 2023 年飞灰螯合剂主要原材料二甲基的市场价格下降，故药剂产品销售价格亦随之下降；二是系业务包含多种服务内容，在服务提供上主要成本为人工，同质化竞争较为严重，相比具有技术壁垒的飞灰螯合剂销售业务，该业务的议价空间较小。

综上所述，根据发行人的定价模式，发行人飞灰螯合剂业务的销售价格和毛利率较为稳定，不存在大幅下滑的风险；发行人的飞灰处理综合运营服务业务由于涉及服务内容较多、价格影响因素较为复杂，故报告期内服务价格有所波动。若未来飞灰处理综合运营服务业务的市场竞争进一步加剧，不排除该业务的服务价格存在下滑的风险。

3、结合发行人主要原材料的采购方式、与供应商的合作模式等分析发行人成本优势情况

发行人的主要原材料包括二甲基二硫代氨基甲酸钠和哌嗪DTC等产品。

针对主要原材料，发行人的采购方式主要为询比价采购，即向两家或两家以上供应商进行询比价，选取质量满足发行人要求、价格较低的供应商进行采购。

同时，发行人对二甲基、哌嗪DTC等产品有着长期、稳定、大量的采购需求，在上游供应商处具备一定的议价能力，通常会与供应商签订一个较有优势的采购价格。

综上，发行人具有一定的成本优势。

4、发行人飞灰螯合剂业务高毛利率的可持续性

报告期内，发行人飞灰螯合剂业务的单位售价、单位成本及毛利率情况如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
单位售价（元）	5,031.35	5,178.00	4,912.48	4,755.60
单位成本（元）	2,275.53	2,624.08	2,497.71	2,390.74
飞灰螯合剂业务的毛利率	54.77%	49.32%	49.16%	49.73%

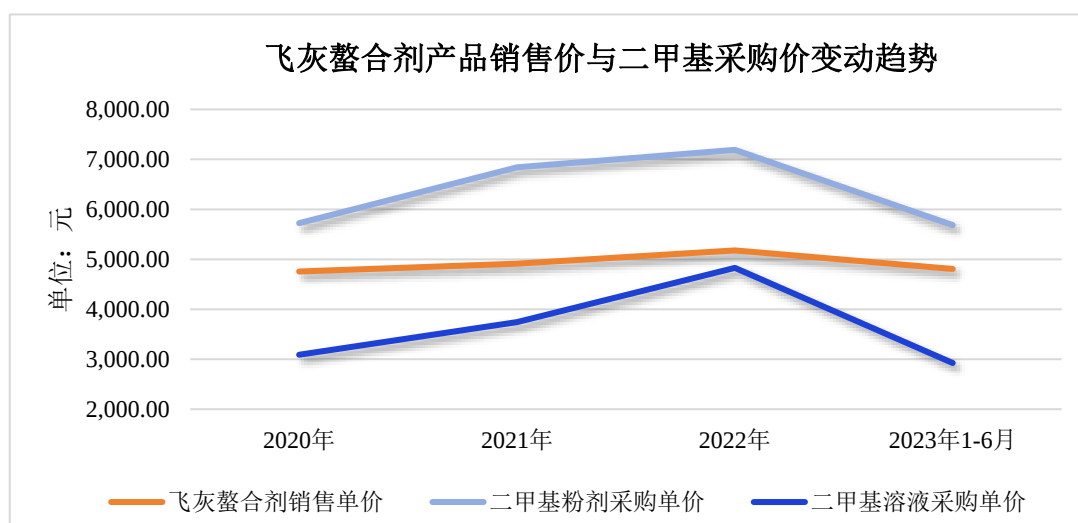
（1）飞灰螯合剂业务高毛利率的原因

报告期内，发行人飞灰螯合剂业务持续维持较高毛利率，主要原因如下：

①公司的飞灰螯合剂产品具有较强的核心竞争力，具备一定的议价能力

公司深耕飞灰无害化处理领域多年，飞灰螯合剂产品系公司目前的主要产品，具有较强的市场竞争力，据此发行人在该产品上取得了一定的议价能力，能将公司原材料价格上涨的压力向下游客户进行一定的传导。报告期内，公司主要原材料二甲基二硫代氨基甲酸钠的采购价格呈现先上升后下降的趋势，在二甲基价格显著上升的期间，为了应对原材料上涨的压力，公司提高了飞灰螯合剂产品的销售价格，在一定程度上保证了公司的毛利率未因此受到不利冲击。

公司飞灰螯合剂产品与原材料采购价格的对比情况如下：



②公司能较好地提高生产效率、降低成本

公司通过多方面采取措施，致力于提高生产效率、降低成本。

在飞灰螯合剂的生产方面，一方面公司持续进行产品配方的优化迭代，降低药剂成本，自 2022 年度起发行人对二甲基型产品配方进行了调整，有效降低了原材料二甲基的投入比例，降低了相关产品的单位成本；另一方面公司通过自主研发掌握了与飞灰螯合剂生产相关的各类专利技术和非专利技术，如一种飞灰螯合剂配制管道节流装置、一种飞灰螯合剂制备设备、螯合剂生产工艺水纯化系统等，公司通过对该等技术的有效应用提升了生产自动化水平和飞灰螯合剂的生产效率，在保证产品质量和效果的前提下最大程度地降低了生产成本。

在原材料供应和运输方面，公司通常采用多方比价的方式，确保采购价格具备公允性。在 2021 年公司主要原材料二甲基二硫代氨基甲酸钠（包括二甲基粉剂和二甲基溶液）的市场价格大幅上升的情形下，一方面公司选择价低质优的供应商进行采购，另一方面公司敏锐地发现二甲基溶液的价格上升幅度高于二甲基粉剂，而公司能通过一定的方法将二甲基粉剂制作成二甲基溶液，因此公司选择更多地采购二甲基粉剂，并制作成二甲基溶液用于公司产品生产，进而降低了较多原材料采购成本。

综上所述，有赖于公司产品具有较强的核心竞争力进而获取到一定的议价能力，发行人报价时便能确保获取较高的毛利率，且公司在业务执行过程中能有效控制成本、提高生产效率，进而实现较高的毛利率。因此，报告期内公司飞灰螯合剂销售业务取得较

高的毛利率具有合理性。

（2）飞灰螯合剂业务高毛利率的可持续性

发行人深耕飞灰治理领域多年，获取了较高的市场份额，并已建立起了飞灰螯合剂业务的一定的技术壁垒，该技术壁垒包括飞灰螯合剂配方、生产和技术支持等方面。

报告期内，公司原材料二甲基二硫代氨基甲酸钠的市场价格在 2021 年至 2022 年间出现较大幅度的上涨，但公司凭借较强的技术壁垒、核心竞争力取得了一定的议价能力，将原材料上涨的压力部分传导至下游客户，并通过配方改良、生产工艺改进、控制采购成本等方式进一步提高生产效率、降低生产成本，进而保持了报告期内飞灰螯合剂销售业务较高的毛利率，体现了发行人飞灰螯合剂业务毛利率具有较高的稳定性。

若公司飞灰螯合剂产品的国家政策、市场竞争、原材料供应等方面出现较大不利变化，公司飞灰螯合剂销售业务的毛利率仍存在波动的风险。但就目前国家政策、行业竞争及原材料供应情况下，凭借公司飞灰螯合剂产品的技术壁垒和核心竞争力，预计公司的飞灰螯合剂销售业务的高毛利率具有可持续性。

（三）结合环境监测及治理设备销售的行业整体变动情况说明发行人该业务收入和毛利大幅下滑的原因，是否与行业整体情况或同行业可比公司情况一致。

1、环境监测及治理设备业务的收入和毛利大幅下滑的原因

报告期内，公司环境监测及治理设备包括环境监测设备与环境治理设备，上述业务的具体情况如下：

单位：万元

产品类型	2023 年 1-6 月			2022 年			2021 年			2020 年		
	收入	毛利	毛利率	收入	毛利	毛利率	收入	毛利	毛利率	收入	毛利	毛利率
环境监测设备	130.06	17.79	13.68%	504.11	141.6	28.09%	800.97	138.92	17.34%	2,368.64	842.08	35.55%
环境治理设备	-	-	-	5,903.18	1,309.76	22.19%	2,139.73	371.7	17.37%	1,336.39	200.09	14.97%
合计	130.06	17.79	13.68%	6,407.29	1,451.36	22.65%	2,940.71	510.63	17.36%	3,705.03	1,042.17	28.13%

1、环境监测设备

报告期内，公司环境监测设备产品主要包括挥发性有机物在线监测设备和油烟在线监测设备，其中挥发性有机物在线监测设备用于监测工业废气中的挥发性有机物（VOCs）等排放物，油烟在线监测设备主要用于餐饮业在线监测油烟等排放物。

报告期内各期，环境监测设备的各大产品类型的收入、成本及毛利率情况如下：

单位：万元

产品类型	2023 年 1-6 月				2022 年				2021 年				2020 年			
	收入	毛利	毛利率	毛利率贡献率	收入	毛利	毛利率	毛利率贡献率	收入	毛利	毛利率	毛利率贡献率	收入	毛利	毛利率	毛利率贡献率
挥发性有机物在线监测设备	36.15	-5.88	-16.25%	-4.52%	170.86	24.52	14.35%	4.86%	471.83	61.34	13.00%	7.66%	1,906.88	800.81	42.00%	33.81%
油烟在线监测设备	13.67	-2.18	-15.92%	-1.67%	221.83	61.72	27.82%	12.24%	151.47	34.38	22.70%	4.29%	266.76	73.98	27.73%	3.12%
其他	80.24	25.85	32.21%	19.87%	111.43	55.37	49.69%	10.98%	177.67	43.21	24.32%	5.39%	195	-32.71	-16.78%	-1.38%
合计	130.06	17.79	13.68%	13.68%	504.11	141.6	28.09%	28.09%	800.97	138.92	17.34%	17.34%	2,368.64	842.08	35.55%	35.55%

注：毛利率贡献率=某产品类型当年毛利率*某产品类型当年收入/当年监测设备合计收入金额。

报告期内，发行人环境监测设备业务的收入和毛利均呈大幅下滑的趋势，主要是行业供需变化导致市场竞争激烈、发行人战略性减少该业务投入所致。

发行人的环境监测设备主要以挥发性有机物在线监测设备为主要产品。

2018年7月，第十三届全国人大常委会专门召开会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护依法推动打好污染防治攻坚战的决定》，国家加强了对大气环境污染的监管和治理。自此，各省市纷纷出台相应的监管政策，如河南省发布《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)》，明确提出“实施挥发性有机物(VOCs)专项整治方案”、“强化污染源自动监控能力”、“构建VOCs排放监控体系”等要求，因此2019年至2020年挥发性有机物在线监测设备的市场需求空前旺盛，公司获取了较多的订单，并在2020年完成订单、实现了较高的收入和毛利额。

2021年、2022年和2023年1-6月，发行人环境监测设备收入和毛利金额较2020年下降幅度较大，主要系挥发性有机物在线监测设备的收入和毛利额呈现较大幅度的下降所致。在经过2019年、2020年的需求释放后，挥发性有机物在线监测设备的市场需求接近饱和，此时获取的订单数量较少，且市场竞争较为激烈，价格空间较小。同时，公司飞灰处理领域的业务（包括飞灰螯合剂销售业务和飞灰处理综合运营服务业务）发展态势良好，获利能力较强，故发行人将业务发展重心转移至飞灰处理业务，相应缩减了环境监测设备的人员、销售资源投入等，该业务的收入金额和毛利金额进而下降，具有合理性。

2、环境治理设备

公司环境治理设备主要为废气、废水治理的成套设备，面向石油、化工、乳业和医药等行业客户。由于废气、废水构成组分繁多，治理技术较多，同时废气、废水排放企业所处行业、监管要求、排放状况、厂址布局等差异较大，对环境治理设备的需求具有较强的个性化，故该业务系定制化生产，发行人根据客户的生产经营情况和治理需求，确定定制化的解决方案，组织人员进行设计、采购、组装、调试、验收等工作，进而向客户交付成套的环境治理设备。

报告期内各年度，环境治理设备业务的收入金额、毛利率水平呈现较大幅度

的波动,主要系该业务为大型、成套治理设备,并以项目验收作为收入确认时点,因此根据不同年度间设备的验收情况,该业务的收入与毛利额有所波动。

报告期内,环境治理设备业务收入和毛利额波动较大,且2023年1-6月该业务无收入的原因如下:

(1) 相关订单承接时间较早,并在2020年至2022年验收确认收入

环境治理设备业务的订单大多在2019年至2020年间承接,由于环境治理设备为大型定制化设备,项目执行周期较长,普遍为1-2年,故相关订单虽然签署时间较早,但仍有较多订单验收确认收入的时间在2020年至2022年。

(2) 发行人业务重心集中于飞灰治理领域,后续承接订单较少

鉴于该类业务的时间周期较长,前期投入较高,且客户主要为石油、化工、乳业行业内的大型企业,定制化需求较多,在业务开拓过程中,不同项目的差异化较强,耗用的人工量较多,且盈利能力各异。基于此,发行人近年来在治理设备业务方面采取了相对稳健保守的方案,将主要精力集中于飞灰治理领域,承接的环境治理业务新订单较少,故2023年1-6月不存在环境治理设备销售收入。

2、发行人环境监测及治理设备业务与同行业可比公司的情况对比

公司环境监测及治理业务包括环境监测设备和环境治理设备,在国内A股公司中选取了主营业务、业务模式较为相似的上市公司作为该类业务的可比上市公司,其基本情况及可比性如下:

业务类别	可比上市公司及股票代码	主营业务/主要产品	可比性
环境监测设备	蓝盾光电 300862.SZ	主营业务是高端分析测量仪器制造、软件开发、系统集成及工程、运维服务、数据服务和军工雷达部件的生产。产品和服务主要应用于环境监测、交通管理、气象观测和军工雷达等领域。 其中,环境监测仪器包括环境空气质量监测(SO₂、NO_x、CO、O₃、	发行人的环境监测设备主要包括挥发性有机物监测设备和油烟在线监测设备。蓝盾光电主要产品环境空气质量监测、废气监测设备,以及碧兴物联主要产品环境空气监测、烟气监测仪器等,与发行人的环境监测

业务类别	可比上市公司及股票代码	主营业务/主要产品	可比性
		PM2.5、PM10 六参数等)、废气监测 (SO ₂ 、NO _x 、烟尘、烟气温度、烟气压力、流速、烟气含氧量等)、水质监测 (COD、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数、溶解氧、电导率、pH、浊度、温度等)、综合立体监测、大气组分监测等领域产品。	设备具有一定的相似性,具有可比性。
	碧兴物联 688671.SH	公司主营业务为智慧环境监测、公共安全大数据。 智慧环境监测业务主要为环境水质监测、污废水监测、环境空气监测、烟气监测仪器及系统的研发、生产、销售、运营及数据服务。	
环境治理设备	盛剑环境 603324.SH	公司专注于泛半导体工艺废气治理系统及关键设备的研发设计、加工制造、系统集成及运维管理,致力于为客户定制化提供安全稳定的废气治理系统解决方案。公司针对泛半导体生产工艺环节持续产生的复杂废气,依据这些废气的特性,提供系统解决方案。	发行人的环境治理设备主要为废气、废水治理设备,包括 VOCs 废气处理设备、污水处理除臭系统等。 盛剑环境的主要产品废气治理设备、奥福环保的主要产品 VOCs 废气处理设备与发行人的环境治理设备具有一定相似性。
	奥福环保 688021.SH	公司专注于蜂窝陶瓷技术的研发与应用,以此为基础面向大气污染治理领域为客户提供蜂窝陶瓷系列产品及以蜂窝陶瓷为核心部件的工业废气处理设备。公司主要产品包括蜂窝陶瓷系列产品和 VOCs 废气处理设备。其中,VOCs 废气处理设备主要应用于石化、印刷、医药、电子等行业挥发性有机物的处理。	

发行人环境监测与治理设备业务的毛利率与同行业上市公司对比如下:

单位: 万元

证券简称及代码	业务类别	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		营业收入	毛利率	营业收入	毛利率	营业收入	毛利率	营业收入	毛利率
蓝盾光电 300862. SZ	环境监测	20,334.59	33.37%	47,900.64	25.93%	53,991.05	37.53%	52,404.41	36.05%
碧兴物联 688671. SH	环境空气监测仪器及系统	/	/	847.79	17.25%	1,603.43	22.32%	1,809.88	6.80%
发行人	环境监测设备	130.06	13.68%	504.11	28.09%	800.97	17.34%	2,368.64	35.55%
盛剑环境 603324. SH	废气治理系统	/	/	72,239.99	23.68%	83,698.83	26.91%	65,251.22	28.33%
	废气治理设备	/	/	45,885.02	33.23%	29,145.49	28.36%	22,395.23	31.78%
奥福环保 688021. SH	VOCs 废气处理设备	/	/	1,282.57	-4.43%	-136.06	-347.65%	2,495.53	22.08%
发行人	环境治理设备	-	-	5,903.18	22.19%	2,139.73	17.37%	1,336.39	14.97%

数据来源：年度报告、招股说明书；

注：碧兴物联、盛剑环境、奥福环保未披露 2023 年 1-6 月上述业务类别的营业收入和毛利率数据。

报告期内，发行人环境监测设备的毛利率处于行业中间水平，其中蓝盾光电的环境监测业务包括环境空气质量监测（SO₂、NO_x、CO、O₃、PM2.5、PM10 六参数等）、废气监测（SO₂、NO_x、烟尘、烟气温度、烟气压力、流速、烟气含氧量等）、水质监测（COD、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数、溶解氧、电导率、pH、浊度、温度等）、综合立体监测、大气组分监测等五大领域产品，且该

项业务为其主营业务、经营规模较大，因此毛利率总体高于发行人和碧兴物联。碧兴物联的环境空气监测仪器及系统业务系其环境监测设备中的一个分支产品，该产品与发行人的环境监测设备产品较为相似，且该项业务的经营规模也与发行人环境监测设备的经营规模较为接近，可比性相对较强。2020年至2022年，碧兴物联与发行人该项业务的收入和毛利率变化趋势较为一致，均表现为收入呈下滑趋势、毛利率波动幅度较大，主要原因系经营规模相对较小，毛利率水平对产品售价、成本控制等因素的敏感程度较高，在2020年至2022年期间因环境监测设备行业供需情况发生变化、市场竞争较为激烈，收入规模有所下降、毛利率水平亦有较大波动，具有合理性。

2020年至2022年，发行人的环境治理设备业务的毛利率处于行业中间水平，其中盛剑环境服务的下游客户行业主要为泛半导体行业，且环境治理设备业务系其主营业务和主要收入来源，经营规模较大，故报告期内毛利率水平较为稳定。奥福环保的VOCs废气处理设备业务为其分支业务，报告期内经营规模较小且各年度间波动较大，与发行人的环境治理设备业务经营情况较为相似。由于发行人的环境治理设备业务均为定制化项目，各年度间收入规模和毛利率水平受当年项目验收情况、毛利率水平的影响较大，因此各年度间收入规模和毛利率水平波动较大，与同行业可比公司奥福环保较为一致，具有合理性。

（四）结合不同区域人员工资和招聘人员要求差异量化分析对公司飞灰处理综合运营服务平均人工成本变动的影响

1、飞灰处理综合运营服务平均人工成本的计算方法

发行人在《关于江苏乐尔环境科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复报告》（以下简称“第一轮问询函回复”）中是根据飞灰处理综合运营服务的营业成本中的人工成本计算的运营服务的平均人工成本变动，具体如下表所示：

项目	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
人工成本（万元）	1,828.99	3,983.42	2,802.25	1,372.83
人工数量（人）	493.69	543.52	503.68	243.20
月平均工资（元）	6,174.53	6,107.44	4,636.29	4,704.05

注：人工成本使用的是运营现场发生的人工总成本；人工数量使用的是运营现场年平均人次。

根据发行人与客户约定的条款，发行人飞灰处理综合运营服务的收入确认方式为按照与客户确认的飞灰处理量/飞灰固化物生产量或转运量确认收入，在收入确认的同时结转相应成本。因此，上述“营业成本-人工成本”为当年已确认收入部分对应的成本，但针对按照飞灰固化物转运量结算的项目，当年生产的飞灰固化物未转运，将导致相关人工成本未能在当年营业成本体现，而结转至了次年的人工成本中，进而造成上述计算方式所得月平均工资在年度间有差异。

例如 2021 年运营项目现场人员的工资成本，因当年飞灰固化物未转运，当年未确认收入，导致相关人工成本未结转至 2021 年营业成本，而是在 2022 年该项目飞灰固化物转运并确认收入时，结转至 2022 年营业成本，进而导致 2021 年人工成本比当年实际支付的员工工资少、计算的月平均工资低于 2021 年各月实发工资金额，2022 年人工成本比当年实际支付的员工工资多、计算的月平均工资高于 2021 年各月实发工资金额。

为了剔除上述差异对运营项目平均人工成本的影响，发行人根据报告期内各期运营服务人员的薪酬金额计算了月平均工资，具体如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
月平均工资（元）	6,419.33	6,331.78	5,964.56	5,649.50

可见，按此计算方式得到的月平均工资变动趋势与根据“营业成本-人工成本”计算的月平均工资的变动趋势较为一致，报告期内均呈上升趋势，但由于剔除了不同年度间运营项目收入与成本结转时点带来的差异，故各年度间月平均工资较为平滑，更符合实际情况。

2、不同区域人员工资差异

报告期内，发行人的飞灰处理综合运营服务业务的现场员工的月平均工资按不同区域分，情况如下：

单位：元

地区	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比
东北地区	6,508.14	5.60%	6,305.58	5.43%	5,966.74	8.37%	5,411.86	11.02%
华北地区	6,463.24	19.59%	6,114.09	19.97%	5,591.06	20.09%	5,364.90	14.20%
华东地区	6,650.56	18.84%	6,477.33	21.54%	6,089.46	21.95%	5,598.44	20.36%
华南地区	6,421.79	31.49%	6,593.02	28.09%	6,246.92	28.18%	5,936.76	32.59%
华中地区	6,178.85	14.92%	6,107.74	13.33%	5,756.11	11.61%	5,699.04	13.60%
西北地区	6,482.51	1.33%	6,402.00	1.91%	6,199.55	4.34%	5,763.84	2.77%
西南地区	6,141.09	8.22%	6,010.26	9.73%	5,632.11	5.46%	5,163.76	5.46%
合计	6,419.33	100.00%	6,331.78	100.00%	5,964.56	100.00%	5,649.50	100.00%

报告期内各期，各地区的运营现场员工的月平均工资变动趋势与总体平均工资基本一致，均呈逐年上升趋势。报告期内，各地区间人员占比亦较为稳定。

3、招聘人员要求差异

报告期内，发行人的飞灰处理综合运营服务业务的现场员工的月平均工资呈上升趋势，一方面是每年有一定幅度涨薪以激励员工，另一方面系为了提升飞灰处理综合运营服务的服务质量和人员稳定性，发行人在人员招聘上增加了专业能力更强、项目经验更丰富员工的比例。运营项目人员的上述差异，在人员职级和学历结构上均有所体现，具体如下：

（1）按职级结构分

将飞灰处理综合运营服务人员工资按职级结构分，情况如下：

单位：元

职级结构	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比
部门经理	17,434.76	0.97%	15,947.92	0.41%	-	-	-	-
项目经理	10,686.78	6.23%	10,091.42	5.16%	9,917.21	3.37%	9,535.09	2.88%
组长	7,993.86	13.55%	7,738.83	14.52%	7,461.88	15.11%	7,411.90	14.93%
组员及技术工	5,680.22	79.25%	5,784.05	79.91%	5,523.62	81.52%	5,193.13	82.19%

合计	6,419.33	100.00%	6,331.78	100.00%	5,964.56	100.00%	5,649.50	100.00%
----	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------

报告期内各期，飞灰处理综合运营服务人员中，经理级别人员（包含项目经理和部门经理）的比例分别为 2.88%、3.37%、5.57%和 7.20%，该级别人员平均月薪较高且 2022 年起比例明显上升，致使运营人员的整体平均工资有所上升。

（2）按学历结构分

将飞灰处理综合运营服务人员工资按学历结构分，情况如下：

单位：元

学历结构	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比	平均月薪	人数占比
本科及大专	7,838.22	11.15%	7,339.93	9.80%	6,864.36	6.70%	7,197.01	5.09%
高中、中专及职高	6,645.62	33.91%	6,443.39	32.63%	5,906.13	35.17%	5,615.00	29.97%
初中及以下	5,991.77	54.94%	6,096.86	57.57%	5,896.28	58.13%	5,544.15	64.94%
合计	6,419.33	100.00%	6,331.78	100.00%	5,964.56	100.00%	5,649.50	100.00%

报告期内各期，飞灰处理综合运营服务人员中，本科及大专的比例分别为 5.09%、6.70%、9.80%和 11.15%，该级别人员平均月薪较高且 2022 年起比例明显上升，致使运营人员的整体平均工资有所上升。

综上所述，报告期内，公司不同区域飞灰处理综合运营服务业务平均工资变动趋势与总体平均工资趋势保持一致，具有合理性；总体平均工资变动趋势与公司整体招聘政策变化、职级结构和学历结构变化保持一致，具有合理性。上述平均工资变动导致发行人飞灰处理综合运营服务的人工成本随之变动，具有匹配性。

（五）量化说明吨袋成本和运营项目数量等的匹配性，剔除主要原材料采购价格变动影响后分析飞灰处理综合运营服务业务每万吨飞灰耗费的原材料变动情况及其合理性。

1、吨袋成本和运营项目数量等的匹配性

飞灰处理综合运营服务业务的制造费用中的吨袋成本，主要系飞灰处理综合运营服务的项目现场会使用吨袋用于包装飞灰螯合物。扣除少量的吨袋破损情况，

一般来说飞灰螯合物的生产包数即为耗用的吨袋数量。发行人与客户签订的合同中会约定由哪一方承担吨袋等包装物的相关成本。

报告期各期，发行人吨袋成本、运营项目数量以及飞灰螯合物生产包数如下：

项目	序号	2023 年 1-6 月	2022 年 度	2021 年 度	2020 年 度
吨袋成本（万元）	A	480.65	1,057.58	700.66	381.43
运营项目数量（个）	B	100.00	108.00	93.00	44.00
发行人承担吨袋成本的运营项目数量（个）	C	58.00	60.00	55.00	21.00
发行人承担吨袋成本的运营项目占比	D=C/B	58.00%	55.56%	59.14%	47.73%
发行人承担吨袋成本的运营项目的每个项目的平均吨袋成本（万元）	E=A/C	16.57	17.63	12.74	18.16
发行人承担吨袋成本的运营项目生产的飞灰螯合物包数（万包）	F	22.60	49.77	35.03	15.67
每包飞灰螯合物的吨袋成本（元/包）	G=A/F	21.27	21.25	20.00	24.33
发行人采购吨袋的平均价格（元/包）	H	19.15	20.29	19.33	23.13

报告期内，发行人承担包装物的运营项目分别是 21 个、55 个、60 个、58 个，发行人承担吨袋成本的运营项目每个项目的平均吨袋成本为 18.16 万元、12.74 万元、17.63 万元和 16.57 万元，每包飞灰螯合物的吨袋成本分别为 24.33 元、20.00 元、21.25 元和 21.27 元，与各期吨袋平均采购价格变动趋势具有匹配性，差额主要系吨袋的运输成本。

综上，报告期内，每个项目的吨袋成本与每包飞灰螯合物的吨袋成本具有合理性，吨袋成本与飞灰螯合物生产数量具有匹配性。

2、剔除主要原材料采购价格变动影响后分析飞灰处理综合运营服务业务每万吨飞灰耗费的原材料变动情况及其合理性。

报告期内，飞灰处理综合运营服务业务的营业成本包括原材料、人工成本、制造费用三部分，按照当期飞灰处理量计算的每万吨处理量耗用的原材料、人工成本、制造费用金额如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
原材料金额	1,288.63	4,042.10	3,439.32	2,094.78
人工成本金额	1,828.99	3,983.42	2,802.25	1,372.83
制造费用金额	2,044.63	5,078.54	4,221.02	3,167.01
飞灰处理量（万吨）	61.38	129.09	107.69	82.76
每万吨处理量耗用的原材料	20.99	31.31	31.94	25.31
每万吨处理量耗用的人工成本	29.80	30.86	26.02	16.59
每万吨处理量耗用的制造费用	33.31	39.34	39.20	38.27

针对每万吨飞灰处理量耗费的原材料金额，报告期内各期变动总体幅度不大。2020 年及 2023 年 1-6 月每万吨处理量耗用的原材料金额较低，主要系 2020 年及 2023 年 1-6 月原材料的采购单价较低所致。

若剔除原材料价格变动的影响，每万吨飞灰处理量耗用的原材料变动情况即为每万吨飞灰处理量耗用的药剂数量，系药剂投加比。

药剂投加比的波动情况如下表所示：

单位：吨

项目	序号	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
飞灰处理量	A	61.38	129.09	107.69	82.76
飞灰处理量（不包含服务内容中不提供药剂的客户的飞灰处理量）	B	44.08	102.13	76.21	64.87
飞灰处理量（不包含服务内容中不提供药剂的客户的飞灰处理量）-扣除浙能锦江	C	38.65	91.97	74.27	44.10
药剂投加量	D	1.20	3.04	2.39	1.66
药剂投加量-扣除浙能锦江	E	1.09	2.84	2.36	1.31
药剂投加比	F=D/B	2.71%	2.98%	3.14%	2.56%
药剂投加比-扣除浙能	G=E/C	2.83%	3.09%	3.18%	2.97%

项目	序号	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
锦江					

注：飞灰处理综合运营服务客户中，存在一部分客户与发行人签订两份销售协议，即同时签署飞灰螯合剂销售合同及飞灰处理综合运营服务合同。该情况主要系部分能源集团旗下拥有多家垃圾焚烧发电厂，集团总部为了更好地降低采购成本、方便管理及调配旗下各企业的飞灰螯合剂产品，故选择由集团总部或指定公司统一进行飞灰螯合剂的采购，而飞灰处理运营服务涉及到不同垃圾焚烧发电厂的不同需求，故集团总部允许旗下垃圾焚烧发电厂自行选择供应商，分别进行采购。因此这部分客户的飞灰处理综合运营服务中，不包含提供药剂，在计算药剂投加比时将上述客户的飞灰处理量剔除。

药剂投加比主要与飞灰中重金属含量相关，由于客户垃圾燃烧设备、垃圾种类的差异导致飞灰中重金属的含量存在差异，造成了药剂投加比存在差异。由上表可知，2022 年、2021 年的药剂投加比相对稳定，2020 年药剂投加比较低，主要系发行人当期主要客户之一浙能锦江环境控股有限公司旗下的垃圾焚烧发电厂药剂投加比相对较低所致，扣除浙能锦江环境控股有限公司相关项目的影响，报告期内发行人药剂投加比波动相对平稳。

浙能锦江环境控股有限公司旗下垃圾焚烧发电厂的药剂投加比相对较低，主要原因系其主要采用的焚烧设备为循环流化床炉型。目前国内垃圾焚烧发电厂使用的垃圾焚烧炉类型主要包括炉排型焚烧炉、循环流化床焚烧炉两种。其中，炉排型焚烧炉的飞灰产生量约 3%-5%；循环流化床焚烧炉的飞灰产生量约 10%-15%。同重量的飞灰，使用循环流化床焚烧炉的重金属含量低于炉排型焚烧炉。因此，使用循环流化床焚烧炉的垃圾焚烧发电厂的药剂投加比相对较低。

总体而言，报告期内各期飞灰处理综合运营项目的药剂投加比波动较为平稳，代表剔除主要原材料采购价格变动影响后飞灰处理综合运营服务业务每万吨飞灰耗费的原材料（即药剂）数量较为稳定，具有合理性。

（六）说明 2022 年以来配方改良的具体情况，对二甲基耗用及单位成本的具体影响。

1、配方改良情况

报告期内，发行人持续进行研发投入，一方面研制新型飞灰螯合剂产品，另一方面也对现有的以二甲基为主要原材料的飞灰螯合剂产品的配方进行优化迭代，在保证飞灰螯合效果的同时降低二甲基投入比例、有效控制产品成本。

以二甲基为主要原材料的飞灰螯合剂产品（以下简称“二甲基型产品”）共有 7 种配方的产品，公司通过技术改进，于 2022 年起对上述 7 种配方的飞灰螯合剂产品进行配方改良，主要原材料二甲基的投入比例已申请豁免披露。

2、对二甲基耗用及单位成本的具体影响

自 2022 年起，发行人对二甲基型产品的配方进行了改良，改良后二甲基单位耗用量和单位成本均有所下降，具体影响测算如下：

（1）二甲基单位耗用量

2022 年度和 2023 年 1-6 月，配方改良后二甲基型产品的二甲基单位耗用量为 0.27 吨和 0.28 吨，低于 2020 年和 2021 年度的二甲基单位耗用量 0.34 吨和 0.33 吨。

按照二甲基型产品的当期产品和改良前配方，模拟测算的 2022 年度和 2023 年 1-6 月的二甲基单位耗用量分别为 0.32 吨和 0.32 吨，与 2020 年和 2021 年的二甲基单位耗用量基本一致。配方改良后 2022 年和 2023 年 1-6 月二甲基单位耗用量的下降比例分别为 12.39%和 14.80%。

具体对比情况如下表所示：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
二甲基型产品的当期产量(吨)	23,034.75	56,523.26	47,526.65	29,022.88
按改良前配方模拟测算的二甲基耗用量（吨）	7,299.55	18,065.26	/	/
按改良前配方模拟测算的二甲基单位耗用量（吨）	0.32	0.32	/	/
实际的二甲基单位耗用量(吨)	0.27	0.28	0.33	0.34
配方改良后二甲基单位耗用量下降比例	14.80%	12.39%	/	/

（2）二甲基型产品单位成本

配方改良后，发行人二甲基型产品的二甲基单位耗用量下降，对应单位成本也有所下降，具体测算如下：

项目	序号	2023 年 1-6 月	2022 年度
按改良前配方模拟测算的二甲基耗用量成本（万元）	A	2,201.79	8,980.13
发行人实际二甲基耗用量成本（万元）	B	1,832.93	7,513.50
配方优化后二甲基耗用量成本减小金额（万元）	C=A-B	368.85	1,466.63
二甲基型产品销量（吨）	D	25,293.70	53,899.98
配方优化对二甲基型产品的单位成本减小金额（元/吨）	$E=C*10,000/D$	145.83	272.10

注：配方优化后 2022 年二甲基型产品的单位成本减小金额较大，主要系当年二甲基的平均采购价格高于 2023 年 1-6 月。

综上所述，自 2022 年起发行人对二甲基型产品的配方改良后，2022 年和 2023 年 1-6 月二甲基型产品的二甲基单位耗用量分别下降了 12.39%和 14.80%，单位成本分别下降了 272.10 元/吨和 145.83 元/吨。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构履行了以下核查程序：

1、获取二甲基、哌嗪 DTC 等的合成方式、查询主要原料的市场公开价格的变动情况，分析发行人主要原材料采购入库价格是否与行业公开数据变动趋势一致；查阅发行人报告期内的采购入库明细表、收发存明细表、产成品入库明细表等资料，了解原材料的采购变动情况，分析主要原材料采购、耗用与生产是否匹配；

2、抽取公司部分招投标文件，向公司招标部门了解主要项目的定价具体模式、影响定价的因素；查阅发行人收入成本表，分析产品销售结构，分析毛利率变动的原因以及发行人较高毛利率的可持续性；

3、了解发行人报告期环境监测及治理设备销售业务毛利率分布情况及波动原因、毛利率差异的原因等；查阅了同行业可比公司的公开披露信息，了解可比公司主要产品或服务的毛利率情况，并分析发行人主要产品或服务的毛利率与可比公司存在差异的原因；

4、查阅并复核发行人成本明细表，按地区、按职级结构和学历结构进行员工工资的比对分析，分析变动原因及合理性；

5、获取并查阅发行人飞灰处理综合运营服务营业成本的料、工、费明细以及该业务报告期内各期飞灰螯合物生产数量，对比分析吨袋成本和运营项目数量的匹配性；获取并查阅采购明细表，统计发行人报告期各期末原材料采购价格变动情况，并测算剔除主要原材料采购价格上涨因素，对每万吨飞灰处理量耗用的原材料金额的影响；

6、获取 2022 年飞灰螯合剂的配方改良前后的药剂配方，匡算配方改良前后对二甲基单位耗用量及产品单位成本的影响。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内二甲基采购价格波动较大主要系二甲基的上游原材料市场价格波动较大所致，定价具有公允性；2023 年上半年二甲基采购金额、采购数量均大幅下降主要系 2022 年末库存量较高且 2023 年上半年二甲基市场价格呈下降趋势，发行人减少了库存备货量所致，具有合理性；报告期内各期二甲基的进销存数据具备匹配性；报告期内主要原材料哌嗪 DTC 采购定价具有公允性，采购金额波动与其生产使用量相匹配，具备合理性；尽管二甲基等主要原材料价格下跌较快，但相关存货的可变现净值仍高于存货成本，存货减值准备计提具备充分性。

2、发行人 2023 年招标报价高于其他公司主要系个别项目发行人核算的项目成本较高，故报价较高所致；发行人飞灰螯合剂销售价格、综合运营服务价格不存在大幅下滑风险；发行人通过供应商询比价、采购规模优势等获得了一定的成本优势；发行人飞灰螯合剂业务高毛利率预计具有可持续性。

3、发行人环境监测及治理设备销售业务收入和毛利大幅下滑，主要系行业需求量减小且发行人业务战略调整所致，与行业整体情况一致。

4、报告期内，公司不同区域飞灰处理综合运营服务业务平均工资变动趋势与总体平均工资趋势保持一致，具有合理性；总体平均工资变动趋势与公司整体招聘政策变化、职级结构和学历结构变化保持一致，具有合理性。上述平均工资

变动导致发行人飞灰处理综合运营服务的人工成本随之变动，具有匹配性。

5、报告期内各期，吨袋成本与运营项目数量具有匹配性；剔除主要原材料采购价格变动影响后分析飞灰处理综合运营服务业务每万吨飞灰耗费的原材料即为药剂投加比，其变动情况具备合理性。

6、发行人已说明 2022 年以来配方改良的具体情况，该改良减小了二甲基的单位耗用量，降低了单位成本。

7.关于主要供应商

申请文件及问询回复显示：

（1）报告期内，发行人主要供应商中存在南通市通州区安天物流有限公司等物流或供应链供应商。

（2）报告期内，发行人向主要原材料哌嗪的供应商昆山玖丰化工有限公司等采购金额增长较快。

（3）发行人主要供应商湖南福尔程环保科技有限公司对外出售产品包括飞灰螯合剂。

请发行人：

（1）说明物流、供应链主要供应商的具体情况、发行人选择相关供应商的筛选标准、合作历史，并结合相关供应商来自于发行人收入占比、市场公开价格等说明该供应商是否专为发行人服务、相关采购定价的公允性。

（2）结合二甲基转变为飞灰螯合剂的具体流程，工艺及其难度说明上游供应商进入飞灰螯合剂领域的障碍、难度，除湖南福尔程环保科技有限公司外其他二甲基主要生产商经营范围是否包括飞灰螯合剂，说明二甲基的通用性、不同供应商产品的差异，发行人对特定供应商是否存在依赖，并结合前述情况进一步分析发行人业务和产品是否存在被替代的风险、是否具备市场竞争力。

（3）说明哌嗪的生产合成方式、市场供需情况、该原材料的供应商数量、采购占比、合作方式、主要供应商的具体情况，若供应商为贸易商请说明其采购来源及发行人未直接向生产商采购的原因，并结合哌嗪生产飞灰螯合剂的具体流程、工艺以及难度分析上游哌嗪供应商进入飞灰螯合剂市场的难度，若哌嗪的主要生产商已实际销售飞灰螯合剂产品的，请详细说明相关情况及对发行人的影响。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）说明物流、供应链主要供应商的具体情况、发行人选择相关供应商的筛选标准、合作历史，并结合相关供应商来自于发行人收入占比、市场公开价格等说明该供应商是否专为发行人服务、相关采购定价的公允性。

报告期内，发行人物流、供应链主要供应商的采购情况如下：

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额（万元）
2023 年 1-6 月	1	南通盛德供应链管理有限公司	药剂运输服务	753.09
	2	南通市通州区安天物流有限公司	空桶运输服务	283.16
	3	林森物流集团有限公司	药剂运输服务	107.75
	4	赤峰吉达运输有限公司	螯合固化物转运服务	26.01
	5	福州靖源设备租赁有限公司	螯合固化物转运服务	21.20
	合计			1,191.21
2022	1	林森物流集团有限公司	药剂运输服务	1,026.81
	2	南通盛德供应链管理有限公司	药剂运输服务	961.24
		南通速派物流有限公司	药剂运输服务	250.06
	3	南通市通州区安天物流有限公司	药剂及空桶运输服务	780.41
	4	梅州市梅县区佳运通运输有限公司	螯合固化物转运服务	47.63
	5	桂林市和顺危险货物运输有限责任公司	螯合固化物转运服务	46.23
	合计			3,112.38
2021	1	林森物流集团有限公司	药剂及空桶运输服务	1,321.47
	2	南通旭飞物流有限公司	药剂运输服务	482.44
	3	南通市通州区安天物流有限公司	药剂及空桶运输服务	403.00
	4	南通盛德供应链管理有限公司	药剂及空桶运输服务	322.29

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额（万元）
		公司		
	5	河南环创货运有限公司	螯合固化物转运服务	251.49
	合计			2,780.69
2020	1	林森物流集团有限公司	药剂及空桶运输服务	1,434.44
	2	河南环创货运有限公司	螯合固化物转运服务	631.21
	3	南通速派物流有限公司	药剂运输服务	113.83
	4	桂林市和顺危险货物运输有限责任公司	螯合固化物转运服务	75.73
	5	珠海市浩盛环保科技有限公司	螯合固化物转运服务	51.32
	合计			2,306.53

注：林森物流集团有限公司，包括其下属全资子公司南通林远物流有限公司。南通盛德供应链管理有限公司与南通速派物流有限公司属于同一控制下的供应商。

报告期内，发行人各期前五大物流、供应链供应商共有 10 家，基本情况及分析具体如下：

序号	供应商名称	注册时间	注册资本	实际控制人或主要股东（持股 5%以上）	合作历史（起始合作时间）	供应商来自于发行人收入占比	供应商是否专为发行人服务
1	林森物流集团有限公司	1991/1/16	10,800 万元	实际控制人沈林，直接持股 60%	2017 年	报告期内，发行人采购占供应商同类服务营业收入的比例均在 1%以下	否
2	南通盛德供应链管理有限公司	2018/6/13	100 万元	实际控制人范志锋	2019 年	2020 年至 2022 年发行人采购占供应商同类服务营业收入的比例均在 30%左右，2023	否

序号	供应商名称	注册时间	注册资本	实际控制人或主要股东（持股 5%以上）	合作历史（起始合作时间）	供应商来自于发行人收入占比	供应商是否专为发行人服务
	南通速派物流有限公司	2013/1/28	500 万元	实际控制人范志锋	2020 年	年 1-6 月采购占比约 1%-10%	
3	南通市通州区安天物流有限公司	2017/8/9	50 万元	实际控制人杨冬冬，直接持股 100%	2019 年	2020 年至 2022 年发行人采购占供应商同类服务营业收入的比例约 10%-20%，2023 年 1-6 月采购占比约 1%以下	否
4	南通旭飞物流有限公司	2021/10/20	50 万元	实际控制人单永建，直接持股 100%	2021 年	仅在 2021 年采购，金额占供应商同类服务营业收入的比例约 1%-10%	否
5	河南环创货运有限公司	2019/12/5	1,000 万元	主要股东朱茂松持股 45%、苏克磊持股 35%、李鹏持股 20%	2019 年	2020 年至 2021 年，发行人采购占供应商同类服务营业收入的比例约 50% 以上，之后没有采购	否
6	珠海市浩盛环保科技有限公司	2013/11/7	50 万元	实际控制人黄玮，直接持股 100%	2019 年	供应商不配合提供	否，发行人报告期内 2020 年向其采购转运服务 51.32 万元，金额较小
7	桂林市和顺危	2006/11/20	10 万元	主要股东张九江持股 90%、张	2020 年	2020 年至 2022 年发行人采购占供应商同类	否

序号	供应商名称	注册时间	注册资本	实际控制人或主要股东（持股5%以上）	合作历史（起始合作时间）	供应商来自于发行人收入占比	供应商是否专为发行人服务
	险货物流运输有限责任公司			蕾持股10%		服务营业收入的比例约1%-10%，之后没有采购	
8	梅州市梅县区佳运通运输有限公司	2021/12/28	200万元	主要股东董立军持股51%、谢静持股49%	2022年	供应商不配合提供	否，发行人报告期内于2022年与2023年1-6月向其采购转运服务47.63万元和17.65万元，金额较小
9	赤峰吉达运输有限公司	2022/6/30	300万元	实际控制人吕艳波，直接持股100%	2022年	2022年与2023年1-6月发行人采购占供应商营业收入的比例约10%-20%	否
10	福州靖源设备租赁有限公司	2023/1/16	100万元	主要股东徐鲁峰持股70%、林芳持股30%	2023年	2023年1-6月发行人采购占供应商营业收入的比例约20%-50%	否

上述供应商中，一类为提供药剂、空桶运输服务的供应商，一类为提供螯合固化物转运运输服务的供应商。按采购物流运输服务的类型不同，对相关供应商的筛选标准、采购的市场公允价格以及采购定价的公允性具体分析如下：

1、药剂及空桶运输服务

发行人的飞灰螯合剂需要运输至客户处，其中液体飞灰螯合剂的容器为吨桶，在飞灰螯合剂使用完毕后，空桶需要回收利用，会运输回发行人。因此发行人需要向物流公司采购药剂及空桶的运输服务。

发行人对相关供应商的筛选标准主要是供应商的资质、服务能力与报价。报告期内涉及的主要供应商有：林森物流集团有限公司、南通盛德供应链管理有限公司、南通速派物流有限公司、南通市通州区安天物流有限公司与南通旭飞物流有限公司，具体情况如下：

序号	供应商名称	采购价格	定价公允性
1	林森物流集团有限公司	(1) 2020 年 1 月 1 日至 2022 年 3 月 30 日：10 元/公里；	物流运输服务属于完全或充分竞争市场，市场上可供选择的供应商众多。发行人采购运输服务的价格参考市场价格，同时受宏观环境和油价的影响较大。因公司同时使用多家运输供应商，因此会在价格方面让供应商互相制衡，除非所有供应商都要求涨价，否则公司可以优先选择低价供应商进行下单，进而控制公司的运输成本。报告期内，2022 年初因为宏观环境影响和油价的持续上涨，运输供应商多次、分别与公司要求过涨价，直至 2022 年 4 月起公司答应运输价格相应上涨一定幅度。2022 年 8 月开始，宏观环境较好，油价下调，公司又与运输供应商协商下调运输价格。后续由于国内宏观环境放开，油价保持平稳，运输价格又有所下降。因此，发行人的采购价格是公允的。
2	南通盛德供应链管理有限公司	(2) 2022 年 4 月 1 日至 2022 年 7 月 31 日：价格上调 15%至 11.5 元/公里；	
	南通速派物流有限公司	(3) 2022 年 8 月 1 日至 2023 年 1 月 31 日：价格下降 8.70%至 10.5 元/公里；	
3	南通市通州区安天物流有限公司	(4) 2023 年 2 月 1 日 2023 年 5 月 31 日：价格下降 9.52%至 9.5 元/公里；	
		(5) 2023 年 6 月 1 日至今：价格降至 8.5 元/公里。	
4	南通旭飞物流有限公司	价格：10 元/公里（仅 2021 年采购）	

2、螯合固化物转运运输服务

整合固化物转运运输服务是指，飞灰在垃圾焚烧发电厂内经整合处理后形成的整合固化物需要运输到生活垃圾填埋场进行填埋。发行人飞灰处理综合运营服务的客户遍布全国，地点分散，且实际情况各不相同，垃圾焚烧发电厂距离填埋场的距离也不同。公司考虑到项目的转运效率和经营成本，部分项目的转运服务向当地供应商采购保证转运服务及时响应。

发行人对相关供应商的筛选标准主要是供应商的资质、服务能力与报价，同时转运服务的采购价格需要根据运输距离、运输难度、服务内容而定，因此不存在统一可比的市场公开价格。

发行人主要转运服务供应商的采购价格及定价公允性具体如下：

序号	供应商名称	采购价格	定价公允性
1	河南环创货运有限公司	136 元/吨	该转运服务商为发行人提供飞灰处理综合运营服务的客户郑州东兴环保能源有限公司指定，具备危废运输资质，服务包括运输、卸载，运输距离约 50 公里，路途较远且包括高速过路费，所以价格较高，具备公允性。
2	珠海市浩盛环保科技有限公司	83-98 元/吨	该转运服务包括运输、卸载，转运服务商具备危废运输资质，因此价格较高，具备公允性。
3	桂林市和顺危险货物运输有限责任公司	65 元/吨	该转运服务包括运输、卸载，转运服务商具备危废运输资质，因此价格较高，具备公允性。
4	梅州市梅县区佳运运输有限公司	65 元/吨	该转运服务包括运输、卸载，填埋场覆膜、盖膜、焊膜，运输距离较近，但服务内容多，因此价格具备公允性。
5	赤峰吉达运输有限公司	42 元/吨	该转运服务包括运输、卸载，运输距离约 50 公里，供应商具备危废运输资质，熟悉业务，双方经过协商达成价格，具备公允性。
6	福州靖源设备租赁有限公司	26.5 元/吨	该转运服务包括装车、运输、卸载，运输距离约 1 公里，供应商具备危废运输资质，现场道路不平整，运输难度高，双方经过协商达成价格，具备公允性。

(二) 结合二甲基转变为飞灰螯合剂的具体流程, 工艺及其难度说明上游供应商进入飞灰螯合剂领域的障碍、难度, 除湖南福尔程环保科技有限公司外其他二甲基主要生产商经营范围是否包括飞灰螯合剂, 说明二甲基的通用性、不同供应商产品的差异, 发行人对特定供应商是否存在依赖, 并结合前述情况进一步分析发行人业务和产品是否存在被替代的风险、是否具备市场竞争力。

1、二甲基转变为飞灰螯合剂的具体流程, 工艺及其难度

发行人以二甲基作为主料的飞灰螯合剂有液体与固体两种形态, 二甲基转变为飞灰螯合剂的具体流程, 工艺及其难度详见本回复之“问题 2. 关于创新性”之“(一) 结合飞灰螯合剂产品生产过程(原料简单混配/是否涉及化学反应生产)、工艺难度, 行业内飞灰螯合剂产品是否具备同质性、配方是否相似, 发行人螯合剂产品配方、生产技术与行业技术差异情况, 进一步说明发行人产品配方和生产技术等核心技术的技术难度、竞争对手跟进或绕开相关技术的可能性、是否具有技术壁垒。”之“1、飞灰螯合剂产品生产过程、工艺难度”。

2、上游供应商进入飞灰螯合剂领域的障碍、难度

上游供应商存在进入飞灰螯合剂领域的可能性, 但具有一定的障碍与难度, 具体说明如下:

(1) 飞灰螯合剂的配方组成

飞灰螯合剂的配方中除了主料二甲基等有机硫化物, 还有其他辅料。发行人的飞灰螯合剂配方中的辅料有渗透剂、助溶剂与增粘剂等: 渗透剂可以增加有机硫化物分子在飞灰稳定化处置中的界面相互作用, 使得药液迅速渗透飞灰, 解决飞灰中重金属含量在固态分布的不均匀性和药剂在液体分布的均匀性的矛盾; 助溶剂起到增加药剂稳定性的作用, 提高有机硫化物中离子或官能团在固液相之间的反应效率, 促进反应进行, 同时也能减少低温状态下有机硫化物的析出; 增粘剂起增稠作用, 在飞灰稳定化过程中提高飞灰固化物之间的附着力, 使形成的固化物保持稳定。

配方中辅料的选择与添加可以增加飞灰螯合剂的作用效率与效果, 同时减少主料有机硫化物的含量, 降低成本。

对于上游供应商而言，如果没有大量的项目经验与样本数据，其较难选择辅料及其合适的添加比例：①辅料选择不当，可能导致飞灰螯合剂的作用减弱，影响使用效果；②辅料如果添加的比例过多，可能导致有机硫化物的含量不足，对飞灰的螯合效果较差，如果添加的比例过少，可能导致辅料的作用较少，并且缺少成本优势。因此，上游供应商较难选择飞灰螯合剂的配方组成，并进行改良与优化，在产品质量、成本控制等方面会存在劣势，无法保证持续的市场竞争力。

（2）飞灰螯合剂配方的适配性

垃圾焚烧飞灰形成的过程机理较为复杂，受不同地区、不同季节的垃圾组成以及垃圾焚烧发电厂不同的焚烧工艺和烟气处理工艺等因素影响，飞灰的成分性质变化较大。针对不同性质的飞灰，需要科学地选择飞灰螯合剂的配方，以达到无害化处理的结果。

发行人作为国内较早从事飞灰治理行业的产品与服务提供商，凭借多年的项目实施经验以及持续不断的投入研发，已构建了一个全国各地区、不同垃圾焚烧装置、不同服务模式飞灰性质及飞灰螯合剂对不同飞灰的螯合效果的数据库。该数据库的建立，对发行人飞灰处理领域业务的长期、健康发展具有深远意义，包括：①该数据库使得发行人掌握了全国各地区飞灰构成和性质数据，以及不同型号的飞灰螯合剂的螯合效果，在开拓新客户时能快速为客户提供适合其飞灰处理的螯合剂产品；②通过对多地区、多项目、多时间段的中试验证，发行人掌握了大量的实验数据，有利于进一步对飞灰螯合剂配方进行优化迭代的研发工作，提升产品品质；③在发行人探索飞灰资源化利用处置方面，该数据库有利于发行人根据不同地区、不同性质的飞灰构成针对性地研发飞灰资源化利用的处置技术路线和处置设备，推进飞灰资源化利用项目的落地。

对于上游供应商而言，如不了解或难以持续了解拟处理飞灰的性质，使得飞灰螯合剂与飞灰的适配性不高，则可能导致飞灰螯合剂无法对飞灰中的重金属等其他有害物质进行有效的螯合，飞灰处理结果不满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的规定条件，容易造成环境污染风险与飞灰再次螯合处理的成本支出。

3、除湖南福尔程环保科技有限公司外其他二甲基主要生产商经营范围是否包括飞灰螯合剂

在二甲基的供应方面，目前国内存在多家生产商，包括湖南福尔程科技股份有限公司在内，发行人对目前市场上主要的二甲基生产商的经营范围进行了查询，具体情况如下：

序号	公司名称	经营范围（工商信息）
1	湖南福尔程科技股份有限公司	许可项目：城市建筑垃圾处置（清运）；道路货物运输（不含危险货物）；道路危险货物运输；建设工程施工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：化工产品销售（不含许可类化工产品）；化工产品生产（不含许可类化工产品）；生物化工产品技术研发；基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）；包装材料及制品销售；生态环境材料制造；生态环境材料销售；高性能有色金属及合金材料销售；锻件及粉末冶金制品制造；锻件及粉末冶金制品销售；货物进出口；工程管理服务；水污染治理；环境保护监测；大气污染治理；大气环境污染防治服务；水环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；农业面源和重金属污染防治技术服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。
2	江西坤奇实业有限公司	环保水处理剂、硫氮类、硫酯类、黄药类、黑药类浮选剂的生产、销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
3	山西瑞邦科技股份有限公司	一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；涂料销售（不含危险化学品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：危险化学品生产。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
4	宁夏福美环保材料有限公司	一般项目：化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）
5	青岛中科荣达新材料有限公司	巯丙基三甲氧基硅烷、3-甲胺基-1, 2-丙二醇、色酚 AS-BI、氟苯甲腈、福美钠、福美钾、高分子螯合剂、净水剂、二甲胺盐酸盐、盐酸二甲双胍、r-氯丙基三甲氧基硅烷生产与销售（以上项目危险品除外，并依据质监局、消防局、安监局、环保局、食药局、规划局、盐务局颁发的许可证从事经营活动），以上货物进出口（国家法律法规禁止的项目除外，国家法律法

序号	公司名称	经营范围（工商信息）
		规限制的项目取得许可后可以经营）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
6	山东金鼎环保科技有限公司	一般项目：生态环境材料制造；生态环境材料销售；土壤环境污染防治服务；固体废物治理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；新材料技术研发；玻璃纤维及制品制造；玻璃纤维及制品销售；照明器具制造；照明器具销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；新型催化材料及助剂销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：货物进出口。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
7	淄博市博山东方化工厂	许可项目：危险化学品经营；第二、三类监控化学品和第四类监控化学品中含磷、硫、氟的特定有机化学品生产；道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）；生态环境材料制造；生态环境材料销售；水环境污染防治服务；土壤环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；新材料技术研发；货物进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
8	淄博宏泰化工有限公司	生产福美钠、福美钾、有机絮凝剂；N-甲基二硫代氨基甲酸钠（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。
9	九江天赐新材料有限公司	许可项目：危险化学品生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），日用化工专用设备制造，电子专用材料制造，电子专用材料销售，电池制造，电池销售，合成材料制造（不含危险化学品），货物进出口，技术进出口，工程和技术研究和试验发展，生物基材料制造（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

如上表所示，上述二甲基供应商的经营范围未明确包含飞灰螯合剂的生产或销售，但包含化工产品的生产或销售、水处理剂的生产或销售等。从产品种类而言，飞灰螯合剂亦属于化工产品或水处理剂，因此就经营范围而言，上游二甲基供应商可以销售飞灰螯合剂。

4、二甲基的通用性、不同供应商产品的差异

二甲基全称二甲基二硫代氨基甲酸钠，是一种标准的化学产品，其分子式为C₃H₆NNaS₂，市场上可提供该产品的供应商较多，包括湖南福尔程科技股份有限公司、江西坤奇实业有限公司、淄博市博山东方化工厂、山西瑞邦环材科技股份有限公司等。

二甲基的应用较广，主要被应用于工业废水处理、橡胶、农药、化工、矿业等行业领域。在工业废水处理、石油及造纸等领域，二甲基主要用作杀菌灭藻剂和粘泥防止剂；在橡胶领域，可用作天然橡胶、合成橡胶及胶乳的终止剂、促进剂和硫化剂；在农业方面一般用于生产杀虫剂；在矿业方面用作选矿剂；在环保行业作为重金属沉淀剂或捕捉剂，与重金属离子在常温下反应，生成稳定性很高的螯合物。

不同供应商的二甲基产品作用相同，主要是产品品质存在差异。优质供应商提供的二甲基产品纯度高、杂质少，作为原料生产的飞灰螯合剂品质高、效果好。基于此，发行人综合考虑产品品质、价格等，主要向湖南福尔程科技股份有限公司、江西坤奇实业有限公司等供应商进行采购。

5、发行人对特定供应商是否存在依赖

报告期内，发行人采购二甲基的供应商及各供应商采购金额、占比情况如下表所示：

单位：万元

供应商名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
福尔程	479.93	65.12%	6,200.83	87.95%	5,576.77	100.00%	3,503.26	96.78%
江西坤奇	257.11	34.88%	621.24	8.81%	-	-	-	-
昆山玖丰	-	-	228.32	3.23%	-	-	-	-
湘潭金容	-	-	-	-	-	-	116.42	3.22%
合计	737.05	100.00%	7,050.39	100.00%	5,576.77	100.00%	3,619.68	100.00%

报告期内，发行人的药剂原材料二甲基主要向福尔程采购，但发行人向福尔程的采购金额占当期采购总额的比例分别为 29.54%、34.24%、35.06%和 9.39%。

发行人对主要供应商福尔程不存在依赖情况，具体说明如下：

(1) 发行人向福尔程采购的二甲基属于标准化学品，市场上可供选择的供应商较多

从原材料供应稳定性上来讲，发行人对其供应商福尔程不存在任何依赖情形。报告期内，发行人向福尔程采购的产品为二甲基。二甲基是一种标准的化学产品，其分子式为 $C_3H_6NNaS_2$ ，市场上可提供该产品的供应商较多，包括江西坤奇实业有限公司、湘潭金容洁水环保材料有限公司、淄博市博山东方化工厂、山西瑞邦环材科技股份有限公司等。在上述原材料供应商中，鉴于福尔程整体规模相对较大，且公司与其合作时间较长，合作情况较为良好，因此公司主要向其采购该类原材料。

发行人选择向福尔程作为供应商，主要是基于双方过往合作情况以及其产品质量等因素综合确定的。二甲基作为标准化学产品，国内市场提供该产品的供应商较多，为避免对单一供应商的采购金额过大，公司近年来已逐步开始拓展新的供应商，除向福尔程采购外，同时也向江西坤奇实业有限公司、湘潭金容洁水环保材料有限公司等供应商采购同类产品，以更好地完善原材料供应链结构，保障生产经营稳定性。

(2) 针对同一种原材料，发行人存在多个供应商

为避免对单一供应商形成依赖，针对生产经营过程中所需的主要原材料，发行人与多家供应商保持合作关系，并根据其供货价格、供货数量等因素，向不同供应商分别进行采购。针对二甲基，除向福尔程采购外，发行人还向江西坤奇实业有限公司、湘潭金容洁水环保材料有限公司等供应商进行采购。发行人不存在对单一供应商依赖的情形。

综上，发行人已通过合理措施以保障主要原材料供应稳定，发行人对主要供应商不存在依赖情况。

6、发行人业务和产品是否存在被替代的风险、是否具备市场竞争力

(1) 发行人在飞灰细分领域深耕多年，具有较为领先的技术优势和产品优势

发行人多年来持续深耕飞灰处置细分领域，并已取得国家级专精特新“小巨人”企业、国家知识产权优势企业、江苏省民营科技企业等称号。截至 2023 年 6 月 30 日，发行人合计拥有 149 项专利，其中发明专利 36 项。在飞灰处置细分领域，经多年积累，发行人已形成其特有的产品及技术优势。

①发行人的核心技术主要体现在飞灰螯合剂的配方、飞灰螯合剂的生产、飞灰处理综合运营服务等方面。具体说明如下：

在飞灰螯合剂的配方方面，发行人从 2014 年开始研发飞灰螯合剂至今，经历了长时间的技术革新，实现了飞灰螯合剂配方的多次优化迭代，通过自主研发形成了多项适用于不同飞灰性质和处理需求的飞灰螯合剂配方，具有操作使用简便、处理效果优良、性价比高等优势。

在飞灰螯合剂的生产方面，公司通过自主研发掌握了相关专利技术和非专利技术，如一种飞灰螯合剂配制管道节流装置、一种飞灰螯合剂制备设备、螯合剂生产工艺水纯化系统等，提升了飞灰螯合剂的生产效率，提高了飞灰螯合剂的产品质量和效果。

在飞灰处理综合运营服务方面，公司提供了飞灰处理全链条的服务，包括飞灰螯合设备的改造及日常维护，为此公司组建了专门的设备团队，为客户提供飞灰螯合设备相关的改造及日常维修保养的服务，并通过自主研发掌握了如一种飞灰螯合混炼系统、一种生产螯合剂飞灰稳定化设备、飞灰螯合物二次螯合混炼系统等相关专利技术和非专利技术。

②发行人始终坚持投入研发，并与权威科研机构保持紧密合作，围绕飞灰治理市场走势及政策导向，不断推陈出新

发行人持续关注飞灰处置行业的发展趋势，紧跟客户需求及技术变化，其研发方向始终围绕市场及政策导向，生产的飞灰螯合剂产品也能够很好地满足客户的特定需求，解决客户痛点。

在合作研发方面，2020 年 11 月，公司与生态环境部固体废物与化学品管理技术中心签署合作协议，进行生活垃圾焚烧飞灰处置中固化材料的应用、城市生活垃圾焚烧飞灰的资源化利用等方面的合作研究；2022 年 7 月及 2023 年 5 月，

公司与嘉兴同济环境研究院开展两项合作研发，分别进行新型高分子飞灰螯合剂及其对砷、硒等元素稳定性的研究开发以及新型哌嗪类 DTC 飞灰螯合剂的研究开发；2023 年 4 月，公司与中国环境科学研究院签署技术服务合同，进行飞灰资源化利用的研究开发，进一步提升公司的研发能力与技术优势。

在研发成果方面，2021 年 10 月，公司“生活垃圾焚烧飞灰螯合剂稳定化处理技术”被纳入国家生态环境科技成果转化综合服务平台第一批入库技术清单；2021 年 12 月，公司产品“垃圾焚烧发电厂飞灰螯合剂”被认定为 2021 年度江苏省专精特新产品。

（2）发行人螯合剂产品具有螯合产物无害化、作用环境要求低、螯合产物长期稳定等优势，对飞灰中的重金属污染物可实现有效地稳定化，产品竞争力较强

发行人螯合剂产品的主要竞争优势具体如下：

产品竞争优势	具体说明
能与飞灰中不同的重金属螯合，使用范围广、螯合效果好	发行人飞灰螯合剂能有效去除飞灰中的重金属和二噁英，对飞灰中的主要重金属 Pb、Cd、Zn 和 Cr 的捕集效果都在 95%以上，远高于无机药剂 Na ₂ S 和石灰，二噁英去除后浓度低于 3μgTEQ/Kg
飞灰螯合剂作用环境要求低，适用于不同的温度环境、pH 值	飞灰螯合剂有效捕集重金属通常需要碱性环境，pH 值至少在 7 以上，发行人飞灰螯合剂在 6-14 的 pH 值范围内都能表现出很好的螯合效果；温度适应范围为 0-80℃，可满足大部分电厂的作业环境需求，且不受重金属离子浓度高低及络合物的影响
螯合产物长期稳定，满足生活垃圾填埋场的填埋标准	飞灰螯合物在进入垃圾填埋场最终填埋前，在自然条件下放置，容易受到紫外线照射，进入填埋场后处于厌氧环境，所处温度较高，上述环境因素均可能对飞灰螯合物的稳定性造成影响。基于此，在不同放置条件（室温下、紫外线照射、35℃）下螯合后飞灰中重金属的浸出情况至关重要。发行人飞灰螯合剂通过稳定的配位螯合、架桥、网捕、压缩双电层等反应，形成的飞灰螯合物可以在填埋场环境中长时间保持稳定，同时能够有效拓宽飞灰中主要重金属 Pb 和 Cd 达到填埋标准的 pH 值的范围，使得稳定化产物在环境 pH 值改变的情况下能长期稳定存在，二次污染的潜在威胁大大降低
不加或少加水泥，减少填埋处置时占用的土地	发行人飞灰螯合剂在与飞灰充分反应后，生成稳定螯合产物，无重金属渗出等二次污染风险，因此无需加入水泥，相较于传统水泥固化法或其他螯合剂产品有效减少增容，降低购入水泥和运输产物的成本
操作方便，安全无毒	发行人飞灰螯合剂对人体无毒害，无刺激性气味，对环境无污染，

产品竞争优势	具体说明
	安全环保
成本低廉	发行人飞灰螯合剂的螯合容量、去除率较传统产品有显著的提高，在较低浓度下即可达到较好的螯合效果；同时减少了水泥的使用，进一步降低成本；螯合产物安全，符合卫生填埋要求，相较于进入危废填埋场填埋，大大降低了处理成本

发行人自主研发的飞灰螯合剂配方，历经多年的市场验证，在螯合效果、质量稳定性等方面得到了客户的广泛认可。以下列示部分垃圾焚烧发电厂飞灰螯合物的检测结果：

检测项目	垃圾电厂名称	样品日期 (2020年)	样品名称	检测结果	中华人民共和国国家标准《GB16889-2008》	单位
铅	桂林市深能环保有限公司	5月份	飞灰	18.2	0.25	mg/L
			螯合固化物	ND		
		12月份	飞灰	2.34		
			螯合固化物	ND		
铅	郑州东兴环保能源有限公司	1月份	飞灰	12.3	0.25	mg/L
			螯合固化物	<0.06		
		6月份	飞灰	3.16		
			螯合固化物	0.13		
铅	淄博绿能环保能源有限公司	1月份	飞灰	12.4	0.25	mg/L
			螯合固化物	ND		
		6月份	飞灰	4.54		
			螯合固化物	0.03		

注：上表中 ND 即 not detected，代表未检出。

通过上述对不同区域、不同时间、不同垃圾焚烧发电厂飞灰及飞灰螯合物的检测结果比较可知：①同一地域、同一时间，发行人飞灰螯合剂对不同垃圾焚烧发电厂飞灰的处理效果均良好，对飞灰中重金属具有非常强的抗波动性的能力，并能使其达到相应国家标准；②对于同一垃圾焚烧发电厂，尽管在不同时间段内飞灰中铅出现较大的波动，但发行人飞灰螯合剂始终具有非常强的抗波动性，能稳定

化处理飞灰并使其达到相应国家标准。

(3) 在飞灰处理综合运营服务方面发行人具有先发优势，积累了较多优质的下游客户群体，市场占有率高

公司是国内较早专业从事飞灰治理的企业之一，是国内规模较大、业务范围较广的综合性飞灰治理服务商。2017 年，发行人创新性地开展了飞灰处理综合运营服务，挖掘并满足了客户的潜在需求，为客户提供一站式的飞灰处理综合运营服务，该服务在行业内得到了较好的推广和应用。经过持续多年不同类型的项目实施，截至目前，公司已积累了大量优质的客户资源，包括中国光大集团股份公司、浙能锦江环境控股有限公司（BWM.SG）、深圳能源环保股份有限公司、中节能环境科技有限公司、旺能环境股份有限公司（002034.SZ）、圣元环保股份有限公司（300867.SZ）、重庆三峰环境集团股份有限公司（601827.SH）、盈峰环境科技集团股份有限公司（000967.SZ）等大型能源集团、上市公司和国有企业。凭借着良好的声誉和不断积累的标杆项目，公司业务规模不断扩大，公司服务品质和品牌得到客户广泛认可，先后获得了“中国环保行业最具影响力企业”、“中国环保设备行业十大领先品牌”、“中国环保行业百佳企业”等荣誉。

在市场占有率方面，根据住房和城乡建设部发布的《2022 年城乡建设统计年鉴》，截至 2022 年全国共有 961 座垃圾焚烧发电厂。2022 年，公司当年度累计为 211 家垃圾焚烧发电厂提供飞灰螯合剂或飞灰处理综合运营服务，据此估算的市场占有率约为 21.96%。

(4) 在飞灰处理综合运营服务方面，发行人已形成一支具备丰富实际操作经验的运营团队，在提升飞灰无害化处理效率的同时，也降低了客户的处理成本和潜在的环保风险

在飞灰处理行业，过去普遍是由垃圾焚烧发电企业购买飞灰螯合剂后自行使用药剂进行飞灰无害化处理。该模式下，由于企业存在缺乏专用高自动化设备、专业操作人员以及专业人员指导和技术支持等问题，往往会出现药剂投放比例、飞灰螯合时长、工艺水添加量等方面操作不当的情形，导致飞灰螯合效果不佳甚至不满足螯合固化物填埋标准需要二次螯合的情形，这一方面增加了飞灰处理成本，另一方面也导致环境污染风险相对更高。

公司自 2017 年起创新性地开展飞灰处理综合运营服务，为垃圾焚烧发电企业提供一站式的飞灰无害化处理服务，包括飞灰螯合剂供应，飞灰螯合固化操作，飞灰螯合设备的改造与日常维护，飞灰螯合物的管理、转运及填埋等各环节的工作，大大提升了飞灰无害化处理的效率，同时也降低了客户的处理成本和潜在的环保风险。

通过大量的项目运营经验，发行人已建立了一套系统性的飞灰处理运营项目的运作机制和运营管理系统软件，培养了一支具备丰富实际操作经验的运营团队，服务内容涵盖飞灰处理的各个环节，有效地解决了垃圾焚烧发电厂过去自行处理飞灰时存在的缺乏专用高自动化设备、专业操作人员以及专业人员指导和技术支持等困难，提高了飞灰处理的效果与效率。

（5）飞灰处理综合运营服务要求发行人运营团队持续驻场服务，使得该类客户的粘性相对较强

在客户粘性方面，发行人下游客户的粘性相对较强。区别于传统的飞灰螯合剂供应商，发行人在为下游运营客户服务的过程中，不仅提供飞灰螯合剂产品，还会还会派驻运营团队常驻客户现场，在客户实际生产经营的过程中，发行人驻场团队同步提供飞灰螯合运营服务，如客户生产经营发生突发状况，发行人驻场团队也能够第一时间响应并提供解决方案。通过长时间的磨合和合作，下游客户对发行人的依赖性和信赖度较强。基于此，相比单纯提供飞灰螯合剂的供应商，发行人下游客户的粘性相对较强。

（6）发行人在飞灰资源化处置方向上的积极研发与拓展

发行人已确定“飞灰资源化”为发展战略之一，针对飞灰资源化利用的发展趋势，公司积极进行团队建设和人才储备，在设备与信息技术中心下组建了资源化研发部，包括工艺设计、结构设计和电气软件设计等专业技术人员，并在南通建设飞灰资源化实验室，配备熔融炉、热解实验炉、水洗实验设备、检测仪器等先进研发设备，保证发行人的研发实力和技术先进性。

经过较长时间的技术储备，考虑到飞灰资源化利用处置技术的效果、可行性与经济性，目前公司已依据“飞灰水洗脱氯除重+高温熔融+制备岩棉技术”的技

术路线建成国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线并开始运行，有望与下游客户达成合作意向、实现产业化落地项目。根据发行人测算，该技术路线的收益包括飞灰资源化处置收入（按公开中标价格约为 1,688 元/吨-2,010 元/吨之间）和岩棉等副产品收入（按市场售价估计在 3,000 元/吨以上），已远高于飞灰螯合收入（每吨飞灰螯合处理收入约 200 元）。（注：发行人与客户关于飞灰资源化的合作模式尚在商榷中，具体合作方式、合作效益分配以合同为准，以上仅为简单测算）。

综上，发行人在飞灰螯合剂产品和飞灰处理综合运营服务方面均具备核心竞争力，同时在飞灰资源化利用方面，发行人也积极进取，进行了充分的技术积累与市场开拓，其业务与产品被替代的风险较小。

（三）说明哌嗪的生产合成方式、市场供需情况、该原材料的供应商数量、采购占比、合作方式、主要供应商的具体情况，若供应商为贸易商请说明其采购来源及发行人未直接向生产商采购的原因，并结合哌嗪生产飞灰螯合剂的具体流程、工艺以及难度分析上游哌嗪供应商进入飞灰螯合剂市场的难度，若哌嗪的主要生产商已实际销售飞灰螯合剂产品的，请详细说明相关情况及对发行人的影响。

1、哌嗪的生产合成方式

哌嗪，化学式为 $C_4H_{10}N_2$ ，是一种无色透明的晶体。哌嗪及其衍生物一开始主要作为喹诺酮类抗生素的医药中间体，随着国内外对哌嗪及其衍生物研发的不断深入，哌嗪及其衍生物的新用途不断涌现，应用范围逐步拓展至电子化学品、环保化学品、高分子材料、生物制药等领域。

发行人向供应商采购的主要原材料是哌嗪 DTC，化学名称是 1,4-哌嗪二取代羧酸二钾盐，化学式为 $C_6H_8K_2N_2S_4$ ，一般是由无水哌嗪、氢氧化钾、二硫化碳与催化剂共同作用合成的。

2、哌嗪的市场供需情况

发行人向供应商采购的主要原材料是哌嗪 DTC，一般是由无水哌嗪、氢氧化钾、二硫化碳与催化剂共同作用合成的。

哌嗪 DTC 的几种主要原材料中，氢氧化钾、二硫化碳的供应较为充足，其生产主要受制于无水哌嗪的市场供应情况。

无水哌嗪主要由六八哌嗪经过分离提纯、刮片取得。六八哌嗪指 68% 的哌嗪水溶液，系生产乙二胺的副产品，产量较少，主要由诺力昂²、巴斯夫³、陶氏⁴等国际化工巨头企业生产，国内主要是山东联盟化工股份有限公司，主要生产厂商的产能情况如下：

序号	公司名称	境内产能	境外产能
1	诺力昂	4,000 吨/年	8,000 吨/年
2	陶氏	-	6,000 吨/年
3	巴斯夫	3,000 吨/年-4,000 吨/年	6,000 吨/年
4	山东联盟化工股份有限公司	1,000 吨/年	-
合计		8,000 吨/年-9,000 吨/年	20,000 吨/年

注：上述产能信息来自上市公司兴欣新材（001358.SZ）的公开信息。

报告期内，2020 年，六八哌嗪的市场供给相对稳定；2021 年-2022 年，受到下游应用领域拓展及需求增长、海运紧张、极端气候导致部分厂商停产等因素的影响，六八哌嗪供应紧张，价格整体呈现上涨趋势；2023 年 1-6 月，受宏观经济环境变化、海运逐步恢复等因素影响，六八哌嗪供应紧张问题得到一定缓解，价格呈现一定下滑趋势。

根据上市公司兴欣新材（001358.SZ）的公开信息显示：2022 年全球哌嗪市场规模约为 4.196 亿美元，预计 2022 年至 2027 年复合年增长率为 5.3%，全球哌嗪市场规模到 2027 年预计将达到 5.432 亿美元。未来，随着哌嗪及其衍生物在电子化学品、环保化学品、高分子材料、医药等领域的应用不断增加，以及其他应用领域的不断拓展，哌嗪及其衍生物的需求将保持增长趋势。

3、原材料的供应商数量、采购占比、合作方式、主要供应商的具体情况

² 诺力昂：包括 Nouryon Functional Chemicals AB 与诺力昂化学品（宁波）有限公司。

³ 巴斯夫：BASF，巴斯夫集团及其下属企业。

⁴ 陶氏：DOW，陶氏集团及其下属企业。

报告期内，发行人采购呋喃 DTC 的供应商及各供应商采购金额、占比情况如下表所示：

单位：万元

供应 商名 称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
昆山玖丰	926.81	82.35%	204.42	62.48%	-	-	-	-
湘潭金容	-	-	122.78	37.52%	601.89	100.00%	21.81	100.00%
栖霞鑫通	198.58	17.65%	-	-	-	-	-	-
合计	1,125.40	100.00%	327.21	100.00%	601.89	100.00%	21.81	100.00%

注：2021 年与 2022 年发行人向湘潭金容采购呋喃 DTC 的金额包括支付的运费。

报告期内，发行人采购呋喃 DTC 的数量分别为 29.92 吨、780 吨、300 吨和 1,140 吨。发行人与上述呋喃 DTC 供应商的合作方式均为按需按次采购，供应商的具体情况如下：

序号	供应商名称	注册时间	注册资本	实际控制人或主要股东（持股 5%以上）	合作历史（起始合作时间）	类型
1	昆山玖丰化工有限公司	2020/11/16	500 万元	实际控制人为王春桃，直接持股 95%，通过昆山玖锦建筑工程有限公司间接持股 5%，控制 100%的股份	2020 年	贸易商
2	湘潭金容洁水环保材料有限公司	2016/5/9	500 万元	主要股东肖浩亮持股 70%、夏明持股 30%	2020 年	贸易商
3	栖霞市鑫通石油能源有限公司	2020/5/8	200 万元	主要股东林爱军持股 75%、车兴宁持股 25%	2023 年	贸易商

根据上表所示，发行人药剂原材料哌嗪 DTC 的供应商均为贸易商，采购来源主要是化学品生产厂家，比如山西瑞邦环材科技股份有限公司等。

发行人未直接向生产商采购的原因主要是，发行人的需求量对于生产厂家而言较少，生产厂家的结算条件较严格，而向贸易商采购则可以有适当的账期。同时贸易商向生产商集中批量采购，其采购具备价格优势，而发行人的采购量无法获取相应的价格优惠，发行人向贸易商采购的价格比直接向生产商采购的价格略低，故发行人未直接向生产商采购。

4、哌嗪生产飞灰螯合剂的具体流程、工艺以及难度

发行人以哌嗪 DTC 作为主料的飞灰螯合剂只有液体一种形态，哌嗪 DTC 生产飞灰螯合剂的具体流程，工艺及其难度详见本回复之“问题 2.关于创新性”之“（一）结合飞灰螯合剂产品生产过程（原料简单混配/是否涉及化学反应生产）、工艺难度，行业内飞灰螯合剂产品是否具备同质性、配方是否相似，发行人螯合剂产品配方、生产技术与行业技术差异情况，进一步说明发行人产品配方和生产技术等核心技术的技术难度、竞争对手跟进或绕开相关技术的可能性、是否具有技术壁垒。”之“1、飞灰螯合剂产品生产过程、工艺难度”。

5、上游哌嗪供应商进入飞灰螯合剂市场的难度

上游哌嗪 DTC 供应商进入飞灰螯合剂市场的难度详见本题回复之“（二）结合二甲基转变为飞灰螯合剂的具体流程，工艺及其难度说明上游供应商进入飞灰螯合剂领域的障碍、难度，除湖南福尔程环保科技有限公司外其他二甲基主要生产商经营范围是否包括飞灰螯合剂，说明二甲基的通用性、不同供应商产品的差异，发行人对特定供应商是否存在依赖，并结合前述情况进一步分析发行人业务和产品是否存在被替代的风险、是否具备市场竞争力。”之“2、上游供应商进入飞灰螯合剂领域的障碍、难度”。

6、是否存在哌嗪的主要生产商已实际销售飞灰螯合剂产品的

目前哌嗪 DTC 的几种主要原材料中，氢氧化钾、二硫化碳的供应较为充足，哌嗪 DTC 的生产主要受制于无水哌嗪的市场供应情况。

无水哌嗪主要由六八哌嗪经过分离提纯、刮片取得。六八哌嗪指 68%的哌嗪水溶液，系生产乙二胺的副产品，产量较少，主要由诺力昂⁵、巴斯夫⁶、陶氏⁷等国际化工巨头企业生产，国内主要是山东联盟化工股份有限公司，具体情况如下：

（1）诺力昂

根据公开资料显示，诺力昂是全球特种化学品的领导者，在全球 80 多个国家/地区拥有一系列行业领先品牌。目前，诺力昂主要产品包括漂白和氧化化学品、聚合物、表面活性剂、特种化学品及中间体。

（2）陶氏

根据公开资料显示，陶氏公司（DOW）于纽约证券交易所上市，世界 500 强企业之一。目前的主要产品包括塑料、工业中间体、涂料和有机硅业务。

（3）巴斯夫

根据公开资料显示，巴斯夫是一家德国的化工企业，世界 500 强企业之一。目前的主要产品包括石化产品、中间体、特种化学品等。

（4）山东联盟化工股份有限公司

根据公开资料显示，山东联盟化工股份有限公司是由原寿光化肥厂（1970 年建厂）经不断改造而发展起来的股份有限公司。目前主要产品有合成氨、尿素、甲醇、液体 CO₂、氢气、乙二胺、二乙烯三胺、羟乙基乙二胺、哌嗪、液氧、液氮、液氨等。

经查询网络等公开信息，上述哌嗪的主要生产厂商不存在实际销售飞灰螯合剂产品的情况，对发行人的影响较小。

二、中介机构核查

（一）核查程序

⁵ 诺力昂：包括 Nouryon Functional Chemicals AB 与诺力昂化学品（宁波）有限公司。

⁶ 巴斯夫：BASF，巴斯夫集团及其下属企业。

⁷ 陶氏：DOW，陶氏集团及其下属企业。

申报会计师会同保荐机构履行了如下核查程序：

1、访谈了报告期内各期发行人的主要供应商，通过国家企业信用信息公示系统、天眼查等公开信息渠道查询相关供应商的基本情况；

2、通过国家企业信用信息公示系统等公开信息渠道查询二甲基主要生产商的经营范围；

3、通过查询公开信息、行业资料等，了解哌嗪的生产合成方式、市场供需情况以及主要生产商；

4、获取并查阅了报告期内发行人的采购明细，与主要供应商的采购合同等；

5、访谈公司管理层和核心技术人员，了解二甲基的通用性、不同供应商的二甲基产品差异、发行人未直接向原材料生产商采购哌嗪DTC的原因。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人已说明物流、供应链主要供应商的具体情况、选择相关供应商的筛选标准、合作历史；发行人已结合相关供应商来自于发行人收入占比、市场公开价格等说明相关采购定价的公允性，相关供应商并未专为发行人服务。

2、发行人已结合二甲基转变为飞灰螯合剂的具体流程，工艺及其难度说明上游供应商进入飞灰螯合剂领域的障碍、难度；二甲基供应商的经营范围未明确包含飞灰螯合剂的生产或销售，但包含化工产品的生产或销售、水处理剂的生产或销售等，从产品种类而言，飞灰螯合剂亦属于化工产品或水处理剂，因此就经营范围而言，上游二甲基供应商可以销售飞灰螯合剂；发行人已说明二甲基的通用性，不同供应商的二甲基产品作用相同，主要是产品品质存在差异；发行人对特定供应商不存在依赖；发行人已结合前述情况进一步分析，其业务和产品被替代的风险的较小，具备市场竞争力。

3、发行人已说明哌嗪 DTC 的生产合成方式、市场供需情况、该原材料的供应商数量、采购占比、合作方式、主要供应商的具体情况，发行人哌嗪 DTC 的供应商为贸易商，发行人未直接向生产商采购的原因系发行人采购量在生产商处

无法获得价格优势；发行人已结合哌嗪 DTC 生产飞灰螯合剂的具体流程、工艺以及难度分析上游哌嗪 DTC 供应商进入飞灰螯合剂市场的难度，目前哌嗪的主要生产商不存在实际销售飞灰螯合剂产品的情况，对发行人的影响较小。

8.关于环境监测及治理设备销售业务

申请文件及问询回复显示：

（1）报告期各期末，公司基于谨慎性原则，对环境监测及治理设备销售业务逾期且期后未回款应收账款坏账准备计提比例分别为 19.45%、59.78%、55.15% 和 52.98%。

（2）报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务相关存货计提了较高比例减值准备。

（3）“乐尔智慧环保生产基地一期项目”涉及的在建工程等科目金额较大，原计划用于环境监测仪器仪表和电子元器件的生产制造。现拟改变用途，不排除将该项目用于飞灰资源化处置业务。

请发行人：

（1）结合环境监测及治理设备销售业务应收账款期后回款情况、主要收款客户的资质、经营情况等说明应收账款减值准备计提的充分性。

（2）分明细类别列出环境监测及治理设备销售业务涉及的存货情况，结合业务实际变动情况说明报告期末存货跌价准备的计提情况及其合理性；环境监测及治理设备销售业务合同履行成本涉及的客户情况，减值准备计提较高的原因，若相关客户涉及应收账款，请说明应收账款减值准备计提情况是否一致。

（3）详细说明“乐尔智慧环保生产基地一期项目”建设规划，项目用途变更需履行的审批程序，需增加或变更的投资金额情况；该项目建设进度，若已实质停工，请审慎评估在建工程减值准备计提是否充分；结合该项目的规划情况、已建设情况及更换用途的难易度、飞灰处理业务行业竞争变动等情况分析将该项目用于飞灰资源化处置业务的可行性，相关资产是否存在减值迹象及减值计提充分性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并在招股说明书中对环境监测及治理设备业务实际经营情况进行准确披露，并充分提示业务风险。

回复：

一、发行人说明

(一) 结合环境监测及治理设备销售业务应收账款期后回款情况、主要收款客户的资质、经营情况等说明应收账款减值准备计提的充分性。

1、环境监测及治理设备销售业务应收账款整体情况

报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务应收账款整体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 6 月 30 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 年以内	284.88	24.66%	801.99	47.35%	727.76	64.47%	637.36	73.79%
1-2 年	400.31	34.65%	538.42	31.79%	277.41	24.58%	151.53	17.54%
2-3 年	236.70	20.49%	229.57	13.56%	91.30	8.09%	63.06	7.30%
3 年以上	233.52	20.21%	123.60	7.30%	32.30	2.86%	11.77	1.36%
账面余额	1,155.40	100.00%	1,693.58	100.00%	1,128.77	100.00%	863.72	100.00%
坏账准备	385.75	33.39%	379.63	22.42%	294.52	26.09%	85.08	9.85%
账面价值	769.65	66.61%	1,313.95	77.58%	834.26	73.91%	778.65	90.15%

报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务应收账款余额分别为 863.72 万元、1,128.77 万元、1,693.58 万元和 1,155.40 万元，占应收账款总额的比重分别为 7.11%、8.56%、10.02%和 7.09%，占比较低，公司环境监测及治理设备销售业务应收账款部分对公司应收账款整体的影响较小。

2、环境监测及治理设备销售业务应收账款期后回款情况

报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务应收账款期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
期后回款金额	375.60	1,029.99	735.29	656.11
应收账款账面余 额	1,155.40	1,693.58	1,128.77	863.72
期后回款比例	32.51%	60.82%	65.14%	75.96%

注：期后回款时间截至 2023 年 12 月 31 日。

报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务期后回款比例分别为 75.96%、65.14%、60.82%和 32.51%，呈现逐年下降的趋势，主要原因为报告期各期末期后回款统计区间逐渐缩短。

3、环境监测及治理设备销售业务应收账款坏账准备计提情况

报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务应收账款坏账准备计提情况如下：

单位：万元

2023 年 6 月 30 日					
项目	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	计提比例	
按单项计提坏账准备	265.52	22.98%	265.52	100.00%	-
按组合计提坏账准备	889.88	77.02%	120.23	13.51%	769.65
合计	1,155.40	100.00%	385.75	33.39%	769.65
2022 年 12 月 31 日					
项目	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	计提比例	
按单项计提坏账准备	241.55	14.26%	241.55	100.00%	-
按组合计提坏账准备	1,452.03	85.74%	138.09	9.51%	1,313.95
合计	1,693.58	100.00%	379.63	22.42%	1,313.95
2021 年 12 月 31 日					
项目	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	计提比例	
按单项计提坏账准备	234.72	20.79%	234.72	100.00%	-
按组合计提坏账准备	894.05	79.21%	59.79	6.69%	834.26
合计	1,128.77	100.00%	294.52	26.09%	834.26
2020 年 12 月 31 日					
项目	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	计提比例	

按单项计提坏账准备	20.60	2.39%	20.60	100.00%	-
按组合计提坏账准备	843.12	97.61%	64.48	7.65%	778.65
合计	863.72	100.00%	85.08	9.85%	778.65

(1) 按单项计提坏账准备

由于少量客户存在经营异常、偿债能力极其有限、多次催收后回款意愿仍较低等表明应收账款发生减值的客观证据，经公司管理层判断，对该部分客户应收账款按照单项计提坏账准备。报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务按照单项计提坏账准备的情况如下：

单位：万元

期间	单位名称	账面余额	坏账准备	计提比例	理由
2023年6月末	陕西通家汽车股份有限公司	44.45	44.45	100.00%	被列为失信被执行人，应收账款预计无法收回
	中环信环保有限公司	38.53	38.53	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	河南中原起重机械有限公司	20.50	20.50	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	其他	162.05	162.05	100.00%	存在经营异常、偿债能力极其有限、多次催收后回款意愿仍较低等情况，应收账款预计无法收回
	小计	265.52	265.52	100.00%	
2022年末	陕西通家汽车股份有限公司	44.45	44.45	100.00%	被列为失信被执行人，应收账款预计无法收回
	中环信环保有限公司	38.53	38.53	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	河南中原起重机械有限公司	20.50	20.50	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	河南凯迪起重机械有限公司	11.00	11.00	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	其他	127.07	127.07	100.00%	存在经营异常、偿债能力极其有限、多次催收后回款意愿仍较低等情况，应收账款预计无法收回

期间	单位名称	账面 余额	坏账 准备	计提 比例	理由
	小计	241.55	241.55	100.00%	
2021 年末	陕西通家汽车股份有限公司	44.45	44.45	100.00%	被列为失信被执行人，应收账款预计无法收回
	中环信环保有限公司	38.53	38.53	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	河南中原起重机械有限公司	20.50	20.50	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	河南凯迪起重机械有限公司	11.00	11.00	100.00%	多次催收未果，客户回款意愿较低，应收账款预计无法收回
	其他	120.25	120.25	100.00%	存在经营异常、偿债能力极其有限、多次催收后回款意愿仍较低等情况，应收账款预计无法收回
	小计	234.72	234.72	100.00%	
2020 年末	黑龙江新世纪能源有限公司	7.00	7.00	100.00%	客户经营异常已被吊销营业执照，应收账款账龄在 5 年以上，预计无法收回
	其他	13.60	13.60	100.00%	存在经营异常、偿债能力极其有限、多次催收后回款意愿仍较低等情况，应收账款预计无法收回
	小计	20.60	20.60	100.00%	

(2) 按组合计提坏账准备

报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务按照组合计提坏账准备对应的应收账款余额分别为 843.12 万元、894.05 万元、1,452.03 万元和 889.88 万元，该部分应收账款涉及的主要客户情况如下：

(1) 2023 年 6 月 30 日

单位：万元

客户名称	客户类型	应收账款 余额	期后回 款金额	账龄结构	减值准 备计提 金额	经营 情况	注册资本	客户是 否存在 大额诉 讼情形	与客户 是否存 在质量 纠纷或 诉讼
内蒙古伊利实业集团股份有限公司	上市公司 (600887.SH)	317.42	257.78	主要集中在 1-2 年	36.95	正常	636,609.87	否	否
靖江中环信环保有限公司	民营企业	152.48	-	1 年以内	7.62	正常	84,325.07	否	否
山东齐云环保科技有限公司	民营企业	51.67	-	1 年以 内、1-2 年	3.55	正常	1,041.00	否	否
宿迁经济技术开发区综合执法局	政府部门	49.38	-	1 年以 内、1-2 年、2-3 年	8.97	正常	/	否	否
新中天工程技术（重庆）有限公司	民营企业	35.77	-	1 年以内	1.79	正常	1,000.00	否	否
河南至优环保科技有限公司	民营企业	27.70	0.63	2-3 年	8.31	正常	500.00	否	否
深圳市诺华生态环境技术有限公司	民营企业	27.60	-	2-3 年	8.28	正常	100.00	否	否
合计		662.02	258.40		75.47				

注：期后回款时间截止至 2023 年 12 月 31 日。

(2) 2022 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	客户类型	应收账款余额	期后回款金额	账龄结构	减值准备计提金额	经营情况	注册资本	客户是否存在大额诉讼情形	与客户是否存在质量纠纷或诉讼
内蒙古伊利实业集团股份有限公司	上市公司 (600887.SH)	667.74	667.74	主要集中在1年以内	46.44	正常	636,609.87	否	否
靖江中环信环保有限公司	民营企业	224.48	72.00	1年以内	11.22	正常	84,325.07	否	否
康纳新型材料（杭州）有限公司	民营企业、高新技术企业、专精特新“小巨人”企业	55.39	55.39	1-2年	5.54	正常	1,713.99	否	否
山东齐云环保科技有限公司	民营企业	49.67	-	1年以内、1-2年	3.59	正常	1,041.00	否	否
宿迁经济技术开发区综合执法局	政府部门	45.23	-	1年以内、1-2年	3.32	正常	/	否	否
河南至优环保科技有限公司	民营企业	27.70	0.63	2-3年	8.31	正常	500.00	否	否
深圳市诺华生态环境技术有限公司	民营企业	27.60	-	1-2年	2.76	正常	100.00	否	否
合计		1,097.82	795.76		81.19				

注：期后回款时间截止至 2023 年 12 月 31 日。

(3) 2021 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	客户类型	应收账款 余额	期后回 款金额	账龄结构	减值准 备计提 金额	经营情 况	注册资本	客户是否 存在大额 诉讼情形	与客户 是否存在质量 纠纷或 诉讼
内蒙古伊利实业集团股份有限公司	上市公司 (600887.SH)	340.67	340.67	1 年以内	17.03	正常	636,609.87	否	否
康纳新型材料（杭州）有限公司	民营企业、高新 技术企业、专精 特新“小巨人” 企业	77.78	77.78	1 年以内	3.89	正常	1,713.99	否	否
山东齐云环保科技有限公司	民营企业	51.67	29.46	1 年以内	2.58	正常	1,041.00	否	否
宿迁经济技术开发区综合执法局	政府部门	36.63	15.43	1 年以内	1.83	正常	/	否	否
惠生工程（中国）有限公司	上市公司 (02236.HK)、 高新技术企业	36.50	36.50	1 年以内	1.83	正常	51,000.00	否	否
格林美（江苏）钴业股份有限公司	民营企业、高新 技术企业、专精 特新“小巨人” 企业	30.14	24.34	1-2 年	3.01	正常	61,928.57	否	否
河南至优环保科技有限公司	民营企业	27.70	0.63	1-2 年	2.77	正常	500.00	否	否
深圳市诺华生态环境技术有限公司	民营企业	27.60	-	1 年以内	1.38	正常	100.00	否	否
合计		628.69	524.81		34.33				

注：期后回款时间截止至 2023 年 12 月 31 日。

(4) 2020 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	客户类型	应收账款 余额	期后回款 金额	账龄结构	减值准 备计提 金额	经营情况	注册资本	客户是 否存在 大额诉 讼情形	与客户 是否存 在质量 纠纷或 诉讼
山东科鲁尔化学有限公司	国有企业	238.62	238.62	1 年以内	11.93	正常	47,196.00	否	否
河南至优环保科技有限公司	民营企业	68.70	41.63	1 年以内	3.44	正常	500.00	否	否
南通市通州区城市管理局	政府机构	51.00	51.00	1 年以内	2.55	正常	/	否	否
河北亚东化工集团有限公司	民营企业、高新 技术企业、专精 特新“小巨人” 企业	37.00	37.00	2-3 年	13.73	正常	18,000.00	否	否
双键化工（泰兴）有限公司	民营企业、高新 技术企业	32.00	32.00	1 年以内	1.60	正常	532 万美 元	否	否
山东齐云环保科技有限公司	民营企业	26.79	26.79	1 年以内	1.34	正常	1,041.00	否	否
合计		454.11	427.03		34.58				

注：期后回款时间截止至 2023 年 12 月 31 日。

如上表所示，报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务按组合计提坏账准备的应收账款主要客户期后回款比例分别为 94.04%、83.48%、72.49%和 39.03%，期后回款情况整体较好。公司环境监测及治理设备销售业务按组合计提坏账准备的应收账款主要客户系上市公司、国有企业、政府部门以及民营企业，资质较高、经营情况良好，上述客户因资金安排有所延迟、付款审批流程复杂、部分客户受生产经营环境变化导致资金周转暂时变慢等因素回款较慢，但不存在相关客户恶意拖欠货款和丧失偿债能力的情形。公司环境监测及治理设备销售业务按组合计提坏账准备的应收账款主要客户账龄大多集中在 1-2 年，回收风险相对较小。因此，公司综合考虑期后回款、客户资质、经营状况、账龄分布等因素，对该部分应收账款按照组合计提坏账准备，具有合理性。

报告期内，公司对环境监测及治理设备销售业务客户持续加大催收力度的同时，也密切关注相关行业的市场环境、客户经营和财务状况等变化情况，结合历史信用损失经验、应收账款账龄等，充分识别相关应收账款信用风险，合理估计可收回金额，并计提应收账款坏账准备。对于个别客户信用状况恶化，导致公司应收账款可回收风险增加，公司对其应收账款已单项计提坏账准备。同时，通过公开渠道查询客户是否存在资金链紧张、经营困难、被列为失信被执行人、存在大额诉讼以及与发行人存在质量纠纷等情形，进而分析客户的资信状况、经营情况和还款能力。查询结果显示，除公司已单项计提坏账准备的客户之外，其他客户不存在破产清算或因经营问题导致成为失信被执行人的情况，对于不存在信用状况恶化且期后回款情况良好等应收账款回收风险较小的客户，发行人对其按照预期信用损失率计提坏账准备。因此，报告期内，发行人环境监测及治理设备销售业务应收账款坏账准备计提充分、合理。

（二）分明细类别列出环境监测及治理设备销售业务涉及的存货情况，结合业务实际变动情况说明报告期内存货跌价准备的计提情况及其合理性；环境监测及治理设备销售业务合同履行成本涉及的客户情况，减值准备计提较高的原因，若相关客户涉及应收账款，请说明应收账款减值准备计提情况是否一致。

1、环境监测及治理设备销售业务涉及的存货情况

报告期各期末，公司环境监测及治理设备销售业务分明细类别的存货情况列

示如下：

单位：万元

业务类型	存货类别	2023 年 6 月 30 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
环境监测设备	原材料	32.21	20.19%	66.36	31.68%	74.58	31.46%	236.60	42.13%
	发出商品	20.21	12.67%	33.18	15.84%	16.41	6.92%	16.41	2.92%
	在产品	-	-	-	-	11.59	4.89%	178.11	31.71%
	产成品	95.10	59.62%	81.24	38.79%	110.85	46.76%	130.51	23.24%
	合同履约成本	11.98	7.51%	28.67	13.69%	23.62	9.96%	-	-
	小计	159.50	100.00%	209.45	100.00%	237.05	100.00%	561.63	100.00%
环境治理设备	原材料	0.23	0.37%	-	-	-	-	-	-
	合同履约成本	62.74	99.63%	61.77	100.00%	4,608.99	100.00%	4,707.78	100.00%
	小计	62.97	100.00%	61.77	100.00%	4,608.99	100.00%	4,707.78	100.00%
合计	原材料	32.44	14.58%	66.36	24.47%	74.58	1.54%	236.60	4.49%
	发出商品	20.21	9.08%	33.18	12.23%	16.41	0.34%	16.41	0.31%
	在产品	-	-	-	-	11.59	0.24%	178.11	3.38%
	产成品	95.10	42.75%	81.24	29.95%	110.85	2.29%	130.51	2.48%
	合同履约成本	74.72	33.59%	90.44	33.35%	4,632.61	95.60%	4,707.78	89.34%
	合计	222.47	100.00%	271.22	100.00%	4,846.04	100.00%	5,269.41	100.00%

公司环境监测设备存货主要由原材料、产成品组成，报告期各期末，二者合计占该业务存货账面价值的比重分别为 65.37%、78.22%、70.47%和 79.82%。其中，原材料主要系生产环境监测设备所需的传感器、电路模块、气动阀、结构组件等，产成品主要系油烟在线监测系统、挥发性有机物在线监测系统等产品。

公司环境治理设备存货主要有合同履约成本组成，报告期各期末，合同履约成本占该业务存货账面价值的比重分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 99.63%，合同履约成本主要核算环境治理项目中为履行合同发生的直接相关的成本，包括项目执行期间发生材料成本、人工成本、制造费用及其他项目成本。

2、报告期内存货跌价准备的计提情况及其合理性

（1）环境监测设备

报告期各期末，公司环境监测设备销售业务存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

存货类别	2023 年 6 月 30 日			2022 年 12 月 31 日		
	账面余额	跌价准备 /减值准备	计提比例	账面余额	跌价准备 /减值准备	计提比例
原材料	233.53	201.32	86.21%	239.68	173.32	72.31%
发出商品	20.21	-	-	33.18	-	-
在产品	-	-	-	-	-	-
产成品	164.62	69.52	42.23%	306.21	224.97	73.47%
合同履约成本	11.98	-	-	28.67	-	-
合计	430.34	270.84	62.94%	607.74	398.29	65.54%
存货类别	2021 年 12 月 31 日			2020 年 12 月 31 日		
	账面余额	跌价准备 /减值准备	计提比例	账面余额	跌价准备 /减值准备	计提比例
原材料	228.05	153.46	67.29%	318.65	82.05	25.75%
发出商品	16.41	-	-	16.41	-	-
在产品	11.59	-	-	178.11	-	-
产成品	313.78	202.93	64.67%	231.74	101.23	43.68%
合同履约成本	23.62	-	-	-	-	-
合计	593.45	356.39	60.05%	744.91	183.28	24.60%

报告期内，环境监测设备销售业务收入呈下降趋势，主要系相关产品市场环境发生变化导致下游客户订单减少。在此背景下，公司充分考虑相关产成品的销售价格、材料库龄状态和下游去化预期等因素，基于谨慎性原则对环境监测设备相关存货进行减值测试，报告期各期末存货跌价准备计提金额分别为 183.28 万元、356.39 万元、398.29 万元和 270.84 万元，计提比例分别为 24.60%、60.05%、65.54%和 62.94%，存货跌价准备计提充分、合理。

（2）环境治理设备

报告期各期末，公司环境治理设备销售业务存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

存货类别	2023 年 6 月 30 日			2022 年 12 月 31 日		
	账面余额	跌价准备/ 减值准备	计提比例	账面余额	跌价准备/ 减值准备	计提比例
原材料	0.23	-	-	-	-	-
产成品	318.74	318.74	100.00%	366.69	366.69	100.00%
合同履约成本	808.42	745.69	92.24%	805.86	744.09	92.33%
合计	1,127.39	1,064.43	94.41%	1,172.55	1,110.78	94.73%

存货类别	2021 年 12 月 31 日			2020 年 12 月 31 日		
	账面余额	跌价准备/ 减值准备	计提比例	账面余额	跌价准备/ 减值准备	计提比例
原材料	-	-	-	-	-	-
产成品	437.00	437.00	100.00%	-	-	-
合同履约成本	5,338.83	729.84	13.67%	6,029.50	1,321.72	21.92%
合计	5,775.83	1,166.84	20.20%	6,029.50	1,321.72	21.92%

报告期各期末，受环境治理项目实施周期相对较长且周转速度较为缓慢的影响，公司该业务合同履约成本库龄相对较长。公司基于谨慎性原则，根据环境治理项目的执行情况、客户的经营状况、合同总金额、预计将要发生的成本等信息，确定期末合同履约成本的可变现净值，并将合同履约成本与可变现净值进行比较，如合同履约成本高于可变现净值，按其差额计提合同履约成本减值准备，同时对产成品进行减值测试。报告期各期末，公司该业务存货跌价准备和合同履约成本减值准备计提金额分别为 1,321.72 万元、1,166.84 万元、1,110.78 万元和 1,064.43 万元，计提比例分别为 21.92%、20.20%、94.73%和 94.41%，存货跌价准备和合同履约成本减值准备计提充分、合理。

3、环境监测及治理设备销售业务合同履约成本涉及的客户情况，减值准备计提较高的原因，相关客户所涉及应收账款坏账准备计提情况

报告期末，公司环境治理设备销售业务的合同履约成本余额为 808.42 万元，计提减值准备 745.69 万元；环境监测设备销售业务的合同履约成本余额为 11.98 万元，计提减值准备 0.00 万元。公司环境监测及治理设备销售业务合同履约成本主要系环境治理设备销售客户所产生，具体情况如下：

单位：万元

客户名称	项目名称	存货余额	库龄	减值准备 计提金额	减值准备 计提比例	长期未验收原因	截至 2023.12.31 回 款情况
福建百宏石化有限公司	油气回收系统	373.35	2-3 年	373.35	100.00%	因业主方现场实际工况与技术协议中设计工况的参数不符，导致双方对项目试运行检测结果存在争议。 发行人与业主方就项目合作存在纠纷，业主方	预收项目进度款 270.00 万元，基于谨慎性原则，已将款项由预收账款全额调整至其他应付款，

客户名称	项目名称	存货余额	库龄	减值准备 计提金额	减值准备 计提比例	长期未验收原因	截至 2023.12.31 回 款情况
						已于 2023 年 11 月提起诉讼，发行人正积极应诉。	不存在应收账款余额。
荆门市格林美新材料有限公司	萃取车间 VOC 废气治理项目	251.59	3 年以上	251.59	100.00%	因业主方现场实际工况与技术协议中设计工况的参数不符，导致双方对项目试运行检测结果存在争议，发行人目前正积极沟通验收。	预收项目进度款 117.01 万元，基于谨慎性原则，已将款项由预收账款全额调整至其他应付款，不存在应收账款余额。
浙江碧朗科技有限公司	VOCs 废气处理工程	120.75	3 年以上	120.75	100.00%	因该项目现场安装条件复杂，项目实施期间业主方多次提出改造要求，增加了项目建设内容，同时业主方现场人员流动性较大，增加了项目协调沟通成本，导致双方对项目试运行检测结果存在争议，发行人目前正积极沟通验收。	预收项目进度款 81.00 万元，基于谨慎性原则，已将预收款项调整至其他应付款，不存在应收账款余额。
上海绿谷制药有限公司	VOCs 废气治理设备	62.74	2-3 年	-	-	该项目已于 2023 年 7 月完成验收。因项目实施期间业主方多次提出改造要求，增加了项目建设内容，延长了项目整体实施周期。	已回款 50.68 万元，剩余 23.80 万元应收账款尚在信用期内，暂未回款。
合计		808.42		745.69	92.24%		

截至报告期末，公司库龄超过一年且存在减值的环境治理项目包括福建百宏石化有限公司油气回收系统、荆门市格林美新材料有限公司萃取车间 VOC 废气治理项目、浙江碧朗科技有限公司 VOCs 废气处理工程共计 3 个项目。上述项目计提减值准备较高的原因，系因实际工况发生变化、业主方新增改造要求等情况导致双方对试运行检测结果存在争议，项目执行周期变长，相关合同

履约成本库龄较长。基于谨慎性原则，针对上述项目，公司严格按照企业会计准则的规定全额计提合同履约成本减值准备。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司福建百宏石化有限公司油气回收系统、荆门市格林美新材料有限公司萃取车间 VOC 废气治理项目、浙江碧朗科技有限公司 VOCs 废气处理工程共计 3 个项目尚未完成验收，未确认收入及应收账款，基于谨慎性原则，已将预收项目进度款调整至其他应付款。公司上海绿谷制药有限公司 VOCs 废气治理设备于 2023 年 7 月完成验收，确认收入及应收账款，截至 2023 年 12 月 31 日已回款 50.68 万元，剩余 23.80 万元应收账款尚在信用期内，公司于 2023 年末按组合计提坏账准备共计 1.19 万元。

（三）详细说明“乐尔智慧环保生产基地一期项目”建设规划，项目用途变更需履行的审批程序，需增加或变更的投资金额情况；该项目建设进度，若已实质停工，请审慎评估在建工程减值准备计提是否充分；结合该项目的规划情况、已建设情况及更换用途的难易度、飞灰处理业务行业竞争变动等情况分析将该项目用于飞灰资源化处置业务的可行性，相关资产是否存在减值迹象及减值计提充分性。

1、“乐尔智慧环保生产基地一期项目”建设规划

发行人“乐尔智慧环保生产基地”项目由“乐尔智慧环保生产基地一期项目”（以下简称“一期项目”）、“乐尔智慧环保生产基地二期项目”、“乐尔智慧环保生产基地配电工程”共计 3 个子项目组成，建设内容仅厂房及附属用房，建设用地位于南通市通州区东社镇濫港桥村，总用地面积为 31,123.00 平方米，用地性质为工业用地，详细建设规划如下：

序号	项目名称	建筑物名称	建筑面积（m²）	建设规划
1	乐尔智慧环保生产基地二期项目	1#厂房	22,250.00	地上 9 层，地下 1 层；为高层丙类厂房。
2	乐尔智慧环保生产	2#厂房	15,712.10	地上 5 层，局部单层钢结构厂房；混凝土结构部分地上 5 层建筑，为丙类生产车间；钢结构部分为单层钢结构厂房。

序号	项目名称	建筑物名称	建筑面积 (m²)	建设规划
	基地一期项目	3#厂房	5,060.00	地上 6 层，地下 1 层，地下室为消防水池和水泵房；为多层丙类厂房。
		后勤综合楼	7,198.60	地上 6 层，1 层为厨房和餐厅，2-6 层为员工宿舍，为整个厂区的后勤服务中心。
		传达室及其他	60.00	传达室位于厂区的西北角，内设有传达、消防控制室、休息间及小卫生间。
3	乐尔智慧环保生产基地配电工程	变电所	180.00	位于 3#厂房北侧，地上 1 层，配电间内兼顾设计柴油发电机房和尾气监测站。
合计			50,460.70	

注：建筑面积为地上建筑面积。

2、项目用途变更需履行的审批程序，需增加或变更的投资金额情况

发行人“一期项目”原计划用于环境监测仪器仪表和电子元器件及环境治理设备的生产制造，现已变更用途为飞灰资源化环保处理设备的生产制造，目前正在进行设备生产线建设，相关投入不属于“一期项目”投资范围，无需增加或变更原“一期项目”的投资金额。

截至本反馈回复出具日，“一期项目”已履行完相关的审批程序，具体如下：

序号	文件名称	审批单位	审批内容	审批日期	新增投资金额 (万元)
1	江苏省投资项目备案证（通行审技备（2023）135 号）	南通市通州区行政审批局	批准乐尔股份在现有厂房内建设“飞灰资源化设备生产线项目”。	2023/9/12	-
2	关于通州区开展飞灰资源化利用中试请示的复函	南通市生态环境局	原则上同意乐尔股份接收生活垃圾焚烧飞灰用于飞灰资源化利用中试。	2023/12/19	-

发行人“一期项目”仅涉及房屋建筑物，具备较强的通用性，无需根据项目实际用途变化做出重大变更，无需新增投资。

3、“乐尔智慧环保生产基地一期项目”建设进度

截至本反馈回复出具日，发行人“一期项目”已完成工程竣工并经消防验收合格，达到预定可使用状态，已由“在建工程”科目全额转入“固定资产”科目，

不存在实质停工的情况。

4、结合项目规划情况、已建设情况及更换用途的难易度、飞灰处理业务行业竞争变动等情况分析，“乐尔智慧环保生产基地一期项目”用于飞灰资源化处置业务具有可行性，相关资产不存在减值迹象，无需计提减值准备。

(1) “一期项目”用于飞灰资源化处置业务具有可行性

① “一期项目”建设规划情况

发行人“一期项目”建设规划仅厂房及附属用房。其中，2#厂房、3#厂房均按照高端制造业高标准厂房要求设计，规整方正，空间较大，层高较高，建筑平面和空间布局具有较高的灵活性，能够满足各种生产工艺需求。其余房屋建筑物部分（后勤综合楼和传达室），系整个厂区的配套公共建筑。

② “一期项目”已建设进度

截至本反馈回复出具日，发行人“一期项目”已完成工程竣工并经消防验收合格，达到预定可使用状态，已由“在建工程”科目全额转入“固定资产”科目，“一期项目”在实际建设过程中未针对厂房用途进行特殊调整，实际建设状态与建设规划无明显差异，建设成果具有较强的通用性。

③ “一期项目”更换用途难易度

发行人“一期项目”更换用途难度较小，具体分析如下：

A. “一期项目”仅涉及房屋建筑物。

无论是建设规划，亦或建设成果，“一期项目”仅包括房屋建筑物，不存在购置专门用于环境监测及治理设备业务的生产设备，故该项目涉及的房屋建筑物，可变更其他业务用途，不存在只能用于生产环境监测及治理设备业务的情况。因此，“一期项目”更换用途难度较小。

B. “一期项目”具有较强的通用性。

一方面，“一期项目”系高标准厂房，能够满足各种生产工艺需求，具有较强的通用性。另一方面，“一期项目”原用途下，设备生产涉及到的工艺流程为：

原料一切割—折弯—焊接—组装—测试—包装；更改用途后，设备生产涉及到的工艺流程为：下料—成型—组装—焊接—调试—检验—入库，更改用途前后所涉及工艺流程较为相似，所需生产环境亦相似。“一期项目”更换用途之后无需根据工艺流程上的变动专门对生产厂房进行特殊改造，加之“一期项目”厂房本身具备通用性较强的特征，因此，“一期项目”更换用途难度较小。

C. “一期项目”更换用途后仍符合使用性质

“一期项目”2#厂房、3#厂房建设规划为丙类厂房，经消防验收的使用性质也为丙类厂房，丙类厂房是指对应丙类火灾危险性的厂房，厂房内可燃物数量较少且燃烧蔓延速度较慢，一般不存在可燃气体或易燃液体，火灾危险性相对较低。发行人“一期项目”变更用途之后，进行飞灰资源化环保处理设备的生产制造的过程中，所需原材料为板材、型材和五金配件等，所需生产设备为激光切割机、激光焊接机、数控机床、行车、卷板机等，产成品为工业机械设备，火灾风险均较低，无需进行消防改造。因此，“一期项目”更换用途后仍然符合丙类厂房的使用性质，更换用途难度较小。

D. 飞灰处理业务行业竞争变动

我国危险废物治理行业仍处于发展期，行业格局分散，尽管参与者众多，但是小企业数量占比大，整体的规模和生产能力较小。因此行业的市场份额较为分散，整体产业化水平和市场的集中程度较低。从飞灰治理细分行业来看，其行业集中度高于整体危险废物治理行业。随着市场竞争日趋激烈以及国家环保要求日益提高，拥有资金优势、技术和运营管理水平高，具有丰富的飞灰处理综合运营项目经验的飞灰处理企业竞争优势越发明显，行业集中度呈现上升趋势。

现阶段，飞灰螯合稳定化-生活垃圾填埋场填埋处置飞灰的技术是当前飞灰无害化处理的主流方式，而公司凭借先进的技术优势、良好的市场优势、突出的运营服务能力优势已在飞灰处理市场格局中占据重要地位。然而，由于飞灰螯合稳定化-生活垃圾填埋场填埋处置飞灰的方法仍需要填埋，占用土地资源，因此，在国家政策鼓励和引导之下，包括发行人在内的行业内企业纷纷投入研发，不断探索具有性价比、可规模化推广的飞灰资源化利用处置的方式，飞灰资源化处置成为大势所趋。

将“一期项目”用于飞灰资源化处置业务，有利于公司紧跟市场趋势和技术前沿，持续推进飞灰资源化利用战略布局，保持有利的市场地位，同时还有利于公司充分利用现有客户资源和技术储备开拓飞灰资源化利用的市场，进一步扩大市场份额，具有可行性。

综上所述，一方面，发行人“一期项目”仅涉及房屋建筑物，所涉厂房使用性质均为丙类厂房，且建筑平面和空间布局具有较高的灵活性，能够满足各种生产工艺需求，“一期项目”整体具有较强的通用性，更换用途的难度较小；另一方面，持续推进飞灰资源化利用战略布局，有利于公司保持有利的市场地位，进一步扩大市场份额。因此，“一期项目”用于飞灰资源化处置业务具有可行性。

（2）“一期项目”相关资产不存在减值迹象，无需计提减值准备

截至本反馈回复出具日，发行人“一期项目”已达到预定可使用状态，已由“在建工程”科目全额转入“固定资产”科目，资产类别为房屋建筑物。发行人“一期项目”已投入飞灰资源化处置业务的使用中，目前已建成国内首条飞灰资源化协同制棉的中试生产线并开始运行，成功完成了飞灰处置并产出岩棉等副产品的全流程。发行人“一期项目”具体使用状态如下图所示：



发行人“一期项目”使用状态正常，不存在减值迹象，无需计提减值准备。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构履行了如下核查程序：

- 1、获取并复核发行人环境监测及治理设备销售业务报告期各期末应收账款

明细表、账龄分析表及坏账准备计提表，结合应收账款逾期情况，期后回款情况，确认应收账款坏账准备计提的合理性；

2、通过企查查、中国执行信息公开网等公开信息渠道查询环境监测及治理设备销售业务主要客户的背景、经营现状、资信情况，判断是否存在可能影响发行人回收款项的情形，分析应收账款坏账准备计提的充分性；

3、获取并查阅公司环境监测及治理设备销售业务存货跌价准备计提相关政策、存货跌价准备测试过程，获取并复核报告期各期末存货跌价准备计提明细表，结合业务实际变动情况分析报告期内存货跌价准备计提的合理性；

4、获取并复核公司环境监测及治理设备销售业务报告期各期末合同履约成本明细清单及减值准备计提明细表，结合客户情况、销售合同、执行进度、成本构成等因素，分析减值准备计提较高的原因，同时获取并复核所涉及客户应收账款明细表及坏账准备计提表，对比分析其应收账款坏账准备计提、合同履约成本减值准备计提情况是否一致；

5、获取公司“乐尔智慧环保生产基地一期项目”建设规划、项目用途变更审批文件，对“乐尔智慧环保生产基地一期项目”进行实地盘点，了解项目建设进度，项目实际状态，观察项目是否存在减值迹象及减值准备计提的充分性，分析将该项目用于飞灰资源化处置业务的可行性。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人已说明环境监测及治理设备销售业务应收账款期后回款情况。报告期各期末，由于少量客户存在经营异常、偿债能力极其有限、多次催收后回款意愿仍较低等情况，因此公司对该部分客户按照单项计提坏账准备；剩余主要客户因期后回款情况较好、经营状况良好、客户资质较高、账龄结构合理等，公司对其按组合计提坏账准备。因此，报告期各期末，发行人环境监测及治理设备销售业务应收账款坏账准备计提充分、合理。

2、发行人已分明细类别列出环境监测及治理设备销售业务涉及的存货情况。发行人已说明报告期内存货跌价准备的计提情况，报告期各期末，发行人充分考

虑市场环境、存货库龄、期后销售情况等因素，对存货进行减值测试，减值准备计提充分、合理。发行人已说明环境监测及治理设备销售业务合同履行成本涉及的主要客户情况，该等客户所涉项目因实际工况发生变化、业主方新增改造要求等情况导致双方对试运行检测结果存在争议，项目执行周期变长，相关合同履行成本库龄较长。基于谨慎性原则，公司严格按照企业会计准则的规定计提较高比例的合同履约成本减值准备。截至本反馈回复出具日，尚未完成验收的项目，公司未确认收入及应收账款；已完成验收的项目，确认收入及应收账款，相关应收账款仍在信用期内，按照组合计提坏账准备。

3、发行人已详细说明“乐尔智慧环保生产基地一期项目”建设规划，项目用途变更需履行的审批程序，该项目不涉及新增或者变更投资金额。一方面，发行人“乐尔智慧环保生产基地一期项目”仅涉及房屋建筑物，所涉厂房使用性质均为丙类厂房，且建筑平面和空间布局具有较高的灵活性，能够满足各种生产工艺需求，整体具有较强的通用性，更换用途的难度较小；另一方面，发行人持续推进飞灰资源化利用战略布局，有利于公司保持有利的市场地位，进一步扩大市场份额，因此，发行人该项目用于飞灰资源化处置业务具有可行性。发行人“乐尔智慧环保生产基地一期项目”目前达到预定可使用状态，由在建工程转入固定资产，相关资产不存在减值迹象，无需计提减值准备。

（三）在招股说明书中对环境监测及治理设备业务实际经营情况进行准确披露，并充分提示业务风险

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“八、经营成果分析”之“（一）营业收入分析”之“2、主营业务收入构成分析”处补充披露如下内容：

“（3）环境监测及治理设备销售

报告期内，公司环境监测及治理设备销售业务的收入分别为 3,705.03 万元、2,940.71 万元、6,407.29 万元和 130.06 万元，按产品类型分其收入构成如下：

单位：万元

产品类型	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
环境监测设备	130.06	504.11	800.97	2,368.64
环境治理设备	-	5,903.18	2,139.73	1,336.39
合计	130.06	6,407.29	2,940.71	3,705.03

报告期内，公司环境监测设备销售收入主要来源于挥发性有机物在线监测设备，该业务收入呈下降趋势，主要与相关产品的市场环境变化有关。2018 年 7 月，第十三届全国人大常委会专门召开会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护依法推动打好污染防治攻坚战的决议》，国家加强了对大气环境污染的监管和治理。自此，各省市纷纷出台相应的监管政策，如河南省发布《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020 年)》，明确提出“实施挥发性有机物(VOCs)专项整治方案”、“强化污染源自动监控能力”、“构建 VOCs 排放监控体系”等要求，因此 2019 年至 2020 年挥发性有机物在线监测设备的市场需求较为旺盛，公司获取了较多的订单，并在 2020 年完成订单、实现了较高的收入金额。在经过 2019 年、2020 年的需求释放后，挥发性有机物在线监测设备的市场需求接近饱和，此时获取的订单数量较少，因此 2021 年及以后年度该业务收入金额呈下降趋势。

环境治理设备销售业务所销售产品为大型、成套治理设备，项目周期较长（多为 1-2 年），并以项目验收作为收入确认时点，因此根据不同年度间设备的验收情况，该业务的收入金额有所波动。受公司整体业务战略和推广重点影响，公司环境治理设备销售业务的订单多签署于 2018 年至 2020 年，项目周期普遍在 1-2 年，故 2020 年至 2022 年该业务收入金额呈显著上升趋势。2023 年 1-6 月，公司未产生环境治理设备销售业务收入，主要系在手订单尚未验收，截至 2023 年 12 月末，该业务在手订单金额为 783.50 万元。”

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”中补充披露如下内容：

“（五）环境监测及治理设备销售业务风险

报告期内，公司环境监测及治理设备销售业务的收入分别为 3,705.03 万元

2,940.71 万元、6,407.29 万元和 130.06 万元，最近一期呈现大幅下降的趋势。2020 年至 2022 年上述业务收入主要来自于 2018 年至 2020 年签订的合同。上述业务收入下降的原因系相关产品市场环境发生变化导致产品毛利率波动较大，而发行人飞灰治理业务盈利能力较强、毛利率较高，故针对环境监测及治理设备业务发行人采取了相对稳健保守的方案，减少对相关业务的投入，仅履行存量订单，筛选优质订单开展合作。上述经营战略的变化将会导致环境监测及治理设备销售业务收入出现下滑，影响公司的业绩情况。”

9.关于关联方和关联交易

申请文件及问询回复显示：

（1）公开信息显示，海乐尔（中国）与谢飞虎共同投资海南海乐尔环保科技有限公司，2021 年海乐尔（中国）与中化二建集团有限公司存在买卖合同纠纷。

（2）发行人首轮问询回复中未明确回答“发行人关联方及过往关联方中是否存在与发行人客户、供应商重叠的情形，如是，说明具体情况”。

请发行人：

（1）说明海乐尔（中国）与谢飞虎共同投资海南海乐尔环保科技有限公司的基本情况，发行人收购海乐尔（中国）后相关投资移交或处理情况。

（2）说明海乐尔（中国）与中化二建集团有限公司买卖合同纠纷的具体内容、诉讼进展、责任主体及对发行人的影响。

（3）进一步核查并说明发行人关联方及过往关联方中是否存在与发行人客户、供应商重叠的情形，如是，说明具体情况。

请保荐人、申报会计师、发行人律师发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）说明海乐尔（中国）与谢飞虎共同投资河南海乐尔环保科技有限公司的基本情况，发行人收购海乐尔（中国）后相关投资移交或处理情况。

1、说明海乐尔（中国）与谢飞虎共同投资河南海乐尔环保科技有限公司的基本情况

河南海乐尔环保科技有限公司系海乐尔与谢飞虎于2017年4月成立的公司，经核查，海乐尔成立河南海乐尔环保科技有限公司的最初目的系拓展环境监测设备业务在河南省的市场，谢飞虎在当地具有一定的渠道优势。在实际经营方面，河南海乐尔环保科技有限公司自成立后未能实际开展业务。

2020 年 7 月，为规范实际控制人同业竞争问题，徐亚军及其控制的海乐尔与谢飞虎协商一致，将河南海乐尔的股权转让给乔好鹏，转让对价为 0 元（未实际出资）。2020 年 8 月，发行人将海乐尔收购为全资子公司。

（1）河南海乐尔基本情况

截至本问询回复出具之日，河南海乐尔的基本情况如下：

公司名称	河南海乐尔环保科技有限公司
统一社会信用代码	91410104MA40RE5R2G
公司住所	郑州市金水区国基路 168 号佛罗伦斯二区 5 号楼 1 单元 9 层 18 号
法定代表人	谢飞虎
公司类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
注册资本	3,000 万元人民币
经营范围	环保产品技术咨询、技术开发、技术服务；环保工程施工；销售：化工产品（易燃易爆及危险化学品除外）、五金交电、仪器仪表、普通机械设备及配件、汽车配件、电子产品、环保设备及配件、环保检测仪器。
成立日期	2017 年 4 月 7 日
营业期限	2017 年 4 月 7 日至无固定期限

（2）河南海乐尔历史沿革

①河南海乐尔的设立

2017 年 2 月 28 日，郑州市金水区市场监督管理局核发《企业名称预先核准通知书》（编号：（郑工商）登记名预核准字[2017]第 5801 号），核准企业名称为“河南海乐尔环保科技有限公司”。

2017 年 3 月 29 日，海乐尔、谢飞虎签订《公司章程》，载明：公司注册资本为 3000 万元，海乐尔认缴其中 1,530 万元注册资本、谢飞虎认缴其中 1,470 万元注册资本。

同日，河南海乐尔做出如下股东会决议：（1）审议通过了公司章程；（2）决定设立执行董事，选举谢飞虎为公司执行董事兼经理；（3）决议设立监事 1 名，选举刘旭为公司监事；（4）其他事项：本次设立登记的股东签字属于本人亲笔签字，因股东签字所引起的纠纷，公司全体股东承担一切法律责任和后果。

2017年4月7日，郑州市金水区市场监督管理局准予河南海乐尔设立登记，并向河南海乐尔核发《营业执照》，注册号为91410104MA40RE5R2G。

根据公司工商档案，河南海乐尔设立时的股权结构及出资情况如下：

序号	股东姓名/名称	认缴出资（万元）	持股比例（%）	出资方式
1	谢飞虎	1,470	49	货币
2	海乐尔	1,530	51	货币
合计		3,000	100	-

②河南海乐尔的股权变动

2020年7月15日，河南海乐尔召开股东会，同意海乐尔将其在河南海乐尔持有的51%股权转让给乔好鹏（公司其他股东放弃优先购买权），以上股权转让完成后，转让人从转让之日起，不再享有股东的权利和义务，转让前后的债权债务由接收人承担；免去刘旭监事职务，选举乔好鹏为公司新的监事；公司类型由原来的其他有限责任公司变更为有限责任公司（自然人投资或控股）；老章程作废，启用新章程。

同日，海乐尔与乔好鹏签署了《河南海乐尔环保科技有限公司股份转让协议》，就上述股权转让的事宜作了相关约定。

2017年7月15日，河南海乐尔完成了工商变更登记手续。

本次股权转让后，河南海乐尔的股权结构如下：

序号	股东姓名/名称	认缴出资（万元）	持股比例（%）	出资方式
1	谢飞虎	1,470	49	货币
2	乔好鹏	1,530	51	货币
合计		3,000	100	-

2、发行人收购海乐尔（中国）后相关投资移交或处理情况

根据海乐尔的工商档案资料，2020年8月26日，发行人自海乐尔原股东Haileer Technology Group(U.S.A) Go.,Ltd处受让了其持有的海乐尔的全部股权。经了解，发行人受让海乐尔股权前，海乐尔已经将其持有的河南海乐尔股权转让至受让人乔好鹏，并已完成相关的工商变更登记手续及河南海乐尔公司相关文件、资产等的交接手续。故发行人收购海乐尔（中国）后无需对其投资进行移交或处

理。

（二）说明海乐尔（中国）与中化二建集团有限公司买卖合同纠纷的具体内容、诉讼进展、责任主体及对发行人的影响。

1、海乐尔（中国）与中化二建集团有限公司买卖合同纠纷的具体内容

中化二建集团有限公司系发行人环境治理设备业务的客户。2019 年 11 月 28 日，发行人子公司海乐尔与中化二建集团（以下简称“中化二建”）签订《全厂尾气集成处理系统买卖合同》，由发行人向中化二建提供全厂尾气集成处理系统，包括系统设备的供货、包装、运输及安装工作，合同总价款 1,780 万元。合同约定发行人应于 2020 年 3 月 29 日前将设备制造完毕并具备出厂条件。中化二建称发行人因公共卫生事件未按照约定时间交货，发行人则主张双方已达成书面意见，交货时间延长至 2020 年 9 月，且发行人已于 2020 年 8 月将全部主体设备运至项目现场，但中化二建拒绝签收，后续进度款也未如期支付，因此发行人对后续附属设备拒绝交付。

综上，本次买卖合同纠纷系因交付时间等原因引起的。

2、诉讼进展、责任主体

2021 年 1 月 21 日，中化二建起诉海乐尔买卖合同纠纷一案在山西省太原市晋源区人民法院（以下简称“晋源区法院”）立案，案号为（2021）晋 0110 民初 232 号，该案系为买卖合同纠纷，中化二建诉讼请求为：1.依法判令解除原、被告双方于 2019 年 11 月 28 日签订的《全厂尾气集成处理系统买卖合同》；2.依法判令被告返还原告预付款 356 万元，并支付违约金 178 万元，共计人民币 534 万元；3.依法判令被告赔偿因其供货迟延导致的原告损失 50 万元；4.依法判令被告承担本案的诉讼费用。

2021 年 2 月 23 日，海乐尔向晋源区法院提出反诉，法院依法将本诉于反诉合并审理。2021 年 4 月 7 日，晋源区法院对该案公开开庭进行了审理进行了审理。2021 年 7 月 16 日，晋源区法院作出了（2021）晋 0110 民初 232 号《民事判决书》。2021 年 8 月 17 日，海乐尔上诉中化二建承揽定做合同纠纷一案在太原市中院立案，案号为（2021）晋 01 民终 5674 号。2021 年 9 月 7 日，太原市中院对该案公开开庭进行了审理进行了审理。2021 年 11 月 11 日，太原市中院作出了（2021）晋 01 民终 5674

号《民事判决书》。

该案已经晋源区法院一审、山西省太原市中级人民法院（以下简称“太原市中院”）二审审理终结，判决结果为：1.解除原告（反诉被告）中化二建集团有限公司与被告（反诉原告）海乐尔（中国）有限公司于 2019 年 11 月 28 日签订的《全厂尾气集成处理系统买卖合同》；2.被告（反诉原告）海乐尔（中国）有限公司于本判决生效后十五日内返还原告（反诉被告）中化二建集团有限公司预付款 356 万元；3.被告（反诉原告）海乐尔（中国）有限公司于本判决生效后三十日内将所供至施工场地的 12 台活性炭吸附塔 14 台洗涤塔、2 台湿式除尘器、27 台引风机、32 台循环泵 6 台过滤器取走；4.驳回原告（反诉被告）中化二建集团有限公司的其他诉讼请求；5.驳回被告（反诉原告）海乐尔（中国）有限公司的全部反诉请求。

3、对发行人的影响

在财务方面，发行人未对该笔业务确认过任何收入。同时，根据法院最终判决结果，发行人仅需返还该笔合同对应的预收款，未支付其他违约金等。截至 2021 年 12 月 28 日，海乐尔已经向中化二建支付完毕全部判决金额合计人民币 356 万元，上述案件的涉案金额占发行人 2021 年营业收入和 2021 年末净资产的比重均不超过 1.50%，因此申报会计师认为涉诉金额较小且已履行完毕，不会对发行人持续生产经营能力造成重大影响。本案不属于影响发行人持续生产经营的重大诉讼，不构成本次发行上市的实质性法律障碍。

（三）进一步核查并说明发行人关联方及过往关联方中是否存在与发行人客户、供应商重叠的情形，如是，说明具体情况。

1、发行人关联方及过往关联方情况

除发行人控股股东、实际控制人以及发行人子公司外，发行人其他关联法人及曾经关联法人与发行人的相关情况如下：

（1）发行人其他关联法人情况

序号	关联方	与公司关联关系
1	宁波大榭	发行人实际控制人徐亚军担任执行事务合伙人，持有 53.4105%份额

序号	关联方	与公司关联关系
2	嘉兴海栎	发行人实际控制人徐亚军担任执行事务合伙人，持有 38.9135%份额
3	宁波乐尔	发行人实际控制人徐亚军担任执行事务合伙人，持有 23.3639%份额
4	苏州丰山贸易有限公司	发行人董事徐月兰持有 50%股权，发行人董事徐月兰配偶张超持有 50%股权；已吊销
5	嘉兴麦动信息科技有限公司	发行人董事叶海峰担任执行董事和总经理
6	嘉兴山丘优品供应链管理有限公司	发行人董事叶海峰担任执行董事和总经理
7	上海让丘企业管理中心（有限合伙）	发行人董事叶海峰担任执行事务合伙人，并持有 87.50%出资额
8	浙江海丰至诚投资管理有限公司	发行人董事叶海峰担任执行董事，并持有 55%股权
9	嘉兴海丰至诚新产股权投资合伙企业（有限合伙）	发行人董事叶海峰通过浙江海丰至诚投资管理有限公司实际控制
10	上海山丘联康健康管理有限公司	发行人董事叶海峰担任董事，并直接持有 24.6889%股权
11	上海丘伴企业管理中心（有限合伙）	发行人董事叶海峰担任执行事务合伙人，并持有 0.25%出资额；发行人实际控制人徐亚军持有 25%出资额
12	善制五谷养生（常州）有限公司	发行人董事叶海峰实际控制并担任董事
13	嘉兴想念信息科技有限公司	发行人董事叶海峰实际控制并担任执行董事和总经理
14	杭州蚁国科技有限公司	发行人董事叶海峰担任董事
15	成都你好植物科技有限公司	发行人董事叶海峰担任董事
16	宁波博赢环深互联网科技有限公司	发行人董事叶海峰担任董事
17	嘉兴山丘联康企业管理咨询有限公司	发行人董事叶海峰担任董事并间接持股 36.39%股权
18	广州市酷有网络技术有限公司	发行人董事叶海峰担任董事
19	嘉兴市嘉汇网信息科技有限公司	发行人董事叶海峰担任董事
20	嘉兴麦宝科技信息有限公司	发行人董事叶海峰担任董事长
21	上海展映企业管理中心（有限合伙）	发行人董事叶海峰担任执行事务合伙人，并持有 70%出资额
22	嘉兴海岚网络科技有限公司	发行人董事叶海峰担任执行董事兼总经理并间接持股 46.4287%股权
23	嘉兴山丘信息技术服务有限公司	发行人董事叶海峰担任执行董事兼总经理并间接持股 46.4287%股权
24	江苏濠汉信息技术有限公司	发行人董事曹剑担任董事
25	江苏睿博信息科技股份有限公司	发行人董事曹剑担任董事

序号	关联方	与公司关联关系
26	江苏亿控智能装备有限公司	发行人董事曹剑担任董事
27	南通金玖锐信投资管理有限公司	发行人董事曹剑担任董事
28	上海智锐教育科技有限公司	发行人董事陆仁杰担任执行董事和经理，并持有 80%股权
29	上海盛氏国际贸易有限公司	发行人董事陆仁杰担任执行董事和总经理，并持有 80%股权
30	上海智泽文化传播有限公司	发行人董事陆仁杰担任执行董事和经理，并持有 60%股权
31	上海汇石投资管理有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事长和总经理，并持有 60%股权
32	嘉兴汇石源股权投资合伙企业（有限合伙）	发行人董事陆仁杰担任执行事务合伙人，并持有 20%出资额
33	浙江茂汇股权投资有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事，并持有 8.4818%股权
34	吉林科龙建筑节能科技股份有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事，并持有 7.23%股权
35	杭州如道科技有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事，并持有 2.0007%股权
36	上海梅思泰克环境（集团）股份有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事
37	上海道麒实业发展有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事
38	浙江摩多巴克斯科技股份有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事
39	上海点掌文化科技股份有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事
40	江苏新控智能机器科技有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事
41	电投晟曼新能源发展有限公司	发行人董事陆仁杰担任董事
42	深圳小距科技创新有限公司	发行人高级管理人员潘小军担任执行董事兼总经理，持有 99%股权
43	上海悦普广告集团股份有限公司	发行人独立董事彭程担任董事
44	医美生物科技（南通）有限公司	发行人监事单晓晖担任董事
45	安徽三禾化学科技有限公司	发行人监事单晓晖担任董事

(2) 发行人曾经关联法人情况

序号	关联方	与公司关联关系
1	南通中泽私募基金管理有限公司（现名为“南通中泽投资咨询有限公司”）	公司原董事王启霄担任执行董事，持有 81%股权
2	上海中汇金投资集团股份有限公司	公司原董事王启霄曾担任董事
3	江苏准信自动化科技股份有限公司	公司原董事王启霄曾担任董事
4	江苏罗化新材料有限公司	公司原董事王启霄曾担任董事

序号	关联方	与公司关联关系
5	英特灵达信息技术（深圳）有限公司	公司原监事黄亦明曾担任董事
6	上海乐尔环保科技有限公司	报告期内注销的子公司
7	乐尔新材料科技有限公司	报告期内注销的子公司
8	上海辉建实业有限公司	报告期内注销的子公司
9	河南海乐尔环保科技有限公司	公司实际控制人徐亚军曾经控制的公司，2020 年 7 月转让给无关联第三方
10	Haileer Technology Group(U.S.A) Co.,Ltd	公司实际控制人徐亚军控制的美国公司，未实际经营业务，已于 2020 年 9 月注销
11	河北键宁环境检测技术有限公司	徐亚军原持股 40%，于 2020 年 7 月退出，系实际控制人原具有重大影响的企业
12	上海海栎投资有限公司	公司董事徐月兰曾持有 55.1351%股权并担任董事、经理，已于 2021 年 5 月注销
13	北京新松创新投资管理有限公司	公司董事曹剑曾担任执行总裁
14	杭州联核科技有限公司	公司董事曹剑曾担任董事
15	上海电气康达医疗器械集团股份有限公司	发行人董事陆仁杰曾担任董事
16	上海元妙企业管理中心（有限合伙）	发行人董事叶海峰曾担任执行事务合伙人，并曾持有 12.8205%出资额，已于 2023 年 12 月注销

2、发行人关联方及过往关联方中是否存在与发行人客户、供应商重叠的情形，如是，说明具体情况

截至本回复出具之日，上述关联方及过往关联方中已有 50 家进行了客户和供应商的比对并反馈了相关调查问卷，6 家过往关联方已注销，无法取得 1 家关联方（江苏睿博信息科技股份有限公司）和 4 家过往关联方（南通中泽投资咨询有限公司、河南海乐尔环保科技有限公司、河北键宁环境检测技术有限公司、北京新松创新投资管理有限公司）的调查问卷。根据调查问卷并结合申报会计师及保荐机构的核查，除上海梅思泰克环境（集团）股份有限公司外，发行人其他关联方及过往关联方的客户、供应商不存在与发行人主要客户、供应商重叠的情形。

梅思泰克致力于为市政污水处理、烟草、燃煤热电、医药化工、垃圾处理等行业客户提供 VOCs 废气治理和监测设备、烟气治理设备、污水处理设备的研发、设计、制造、安装工程、运营和维护，以及智能化环境管理系统的开发和第三方环境检测等服务，其业务与发行人监测及治理设备业务存在一定的相似性。在关联关系方面，梅思泰克系发行人外部董事陆仁杰担任董事的企业，陆仁杰主要从

事股权投资业务，其控制的上海汇石鼎元投资管理中心（有限合伙）、上海汇石鼎禾股权投资管理中心（有限合伙）和上海汇石鼎优股权投资管理中心（有限合伙）为梅思泰克股东。经核查，除上述关联关系外，梅思泰克与发行人不存在其他关联关系。

报告期内，发行人与梅思泰克不存在业务往来。在监测及治理设备销售业务方面，经访谈梅思泰克主要负责人，梅斯泰克与发行人在主要客户方面不存在重叠情形；在供应商方面，梅思泰克与发行人监测及治理设备销售业务的部分供应商存在重叠，但发行人向重叠供应商的采购金额总体较小，2020 年、2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月。发行人向重叠供应商的采购金额分别为 315.10 万元、129.79 万元、43.18 万元和 14.10 万元。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构、发行人律师履行了如下核查程序：

1、查阅了河南海乐尔环保科技有限公司、海乐尔的工商档案资料，取得了发行人就河南海乐尔的基本情况及相关投资移交或处理情况出具的说明；

2、查阅了海乐尔（中国）与中化二建买卖合同纠纷案相关诉讼资料，包括起诉状、证据材料、传票、开庭通知书、一审判决书、上诉状、二审判决书、执行支付凭证等资料，查阅了发行人报告期内审计报告，进一步分析纠纷对发行人的影响；

3、查阅了发行人关联方在国家企业信用信息公示系统显示的相关信息，查阅了发行人董事、监事及高级管理人员出具的调查表，取得了发行人关联方及过往关联方的调查问卷；

4、查阅了公司报告期内前十大客户、供应商的清单，查阅了发行人销售及采购明细表，并与发行人关联方清单进行比对，确认是否存在客户供应商与关联方重叠的情形；

5、对发行人主要客户、供应商进行实地或线上走访，确认其与发行人及其

关联方是否存在关联关系，取得主要客户与供应商出具的无关联关系声明函。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、海乐尔与谢飞虎共同投资设立河南海乐尔环保科技有限公司，设立情况真实、合法、有效；发行人收购海乐尔前，海乐尔已经完成了河南海乐尔股权转让及移交工作。

2、海乐尔与中化二建买卖合同纠纷案件已经终结且发行人已经履行完毕，该案涉诉金额较小，不会对发行人持续生产经营能力造成重大影响；本案不属于影响发行人持续生产经营的重大诉讼，不构成本次发行上市的实质性法律障碍。

3、除梅思泰克外，发行人关联方及过往关联方中不存在与发行人主要客户、供应商重叠的情形。

10.关于其他

申请文件及问询回复显示：

(1) 2020 年至 2023 年 1-6 月，发行人固体飞灰螯合剂产能利用率分别为 95.88%、18.12%、22.67%和 10.93%，固体飞灰螯合剂的产量分别为 1,598.00 吨、1,812.00 吨、2,266.50 吨和 546.50 吨。自投产后固体飞灰螯合剂生产线均在正常生产，不存在闲置，也不存在减值迹象。

(2) 报告期内，发行人期间费用变动趋势和营业收入变动趋势不一致。

请发行人：

(1) 结合报告期内固体飞灰螯合剂产能利用率持续下降、2023 年固体飞灰螯合剂产量进一步下降、2023 年全年固体飞灰螯合剂产线产能利用率情况，进一步说明固体飞灰螯合剂生产线不存在减值迹象的合理性，说明各期末生产线减值测试的具体参数及过程。

(2) 结合销售模式、获客方式、管理模式等具体差异说明营业收入变动趋势与期间费用变动趋势不一致的合理性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 结合报告期内固体飞灰螯合剂产能利用率持续下降、2023 年固体飞灰螯合剂产量进一步下降、2023 年全年固体飞灰螯合剂产线产能利用率情况，进一步说明固体飞灰螯合剂生产线不存在减值迹象的合理性，说明各期末生产线减值测试的具体参数及过程。

报告期各期末，公司固体飞灰螯合剂生产线相关固定资产仅涉及机器设备，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
账面原值	27.53	22.31	22.31	22.31
累计折旧	6.83	5.65	3.53	1.41
减值准备	-	-	-	-
账面价值	20.70	16.66	18.78	20.90
成新率	75.19%	74.68%	84.18%	93.68%

2020 年度至 2023 年度，公司固体飞灰螯合剂产能利用率分别为 95.88%、18.12%、22.67%、9.25%，呈现下降趋势。2020 年度，公司固体飞灰螯合剂生产线产能利用率相对较高，主要系该生产线于当年 10 月底新建，当年度产能相对较低而产量相对较高所致；2023 年度，公司固体飞灰螯合剂产能利用率进一步下降，主要系固体飞灰螯合剂的主要客户广州环投永兴集团股份有限公司于当期转用液体飞灰螯合剂，销量减少导致产量相应减少进而导致产能利用率进一步下降。

公司固体飞灰螯合剂的生产流程具体为：固体药剂的主料和辅料按设定的配方自动定量地投入均混装置，充分接触且均匀混合后，定量下料、称重、包装，标准为 25 公斤/袋，经检验合格后入库，产品生产中所需要的固定资产主要系包装秤、固料混合机、破碎机等，机器设备相对较少且价值较低，报告期各期末，公司固体飞灰螯合剂生产线涉及的固定资产原值分别为 22.31 万元、22.31 万元、22.31 万元和 27.53 万元。由此可见，公司固体飞灰螯合剂生产环节不涉及大规模固定资产投资。在公司固定资产可以满足生产需求的情况下，固体飞灰螯合剂产量变动情况与相关固定资产的原值及账面价值变动不存在严格意义上的直接的、线性的关系。

对于固定资产减值，公司于每个资产负债表日，根据《企业会计准则第 8 号——资产减值》的相关规定，对固定资产是否存在减值迹象进行判断，对于判断存在减值迹象的固定资产，则按公允价值减去处置费用的净额和资产预计未来现金流量现值孰高与固定资产账面价值进行比较，若后者高于前者，按其差额计提减值准备并计入减值损失，资产减值损失一经确认，在以后期间不予转回。报告期内，公司结合《企业会计准则第 8 号——资产减值》关于减值迹象的规定，对固定资产是否存在减值迹象进行了分析，具体说明如下：

序号	准则相关规定	公司具体情况	是否存在减值迹象
1	资产的市价当期大幅度下跌，其跌幅明显高于因时间的推移或者正常使用而预计的下跌。	报告期内，公司固体飞灰螯合剂相关机器设备均处于正常使用状态，并未发现市价出现大幅度下降的情形。	否
2	企业经营所处的经济、技术或者法律等环境以及资产所处的市场在当期或者将在近期发生重大变化，从而对企业产生不利影响。	报告期内，公司所处的飞灰治理行业整体发展势头良好，企业所处的经济、技术或者法律等环境以及资产所处的地域在近期均未发生重大不利变化，从而未对公司产生不利影响。	否
3	市场利率或者其他市场投资报酬率在当期已经提高，从而影响企业计算资产预计未来现金流量现值的折现率，导致资产可收回金额大幅度降低。	报告期内，国内市场基准利率并未发生大幅上调的情况。	否
4	有证据表明资产已经陈旧过时或者其实体已经损坏。	报告期各期末，公司均会对固定资产进行盘点，历次盘点过程中均未发现主要固体飞灰螯合剂机器设备存在陈旧过时或者其实体已经损坏等情形。	否
5	资产已经或者将被闲置、终止使用或者计划提前处置。	报告期各期末，公司固体飞灰螯合剂相关固定资产无将被闲置、终止使用或者计划提前处置的情况。	否
6	企业内部报告的证据表明资产的经济绩效已经低于或者将低于预期，如资产所创造的净现金流量或者实现的营业利润（或者亏损）远远低于（或者高于）预计金额等。	报告期内，公司产品的获利能力良好，固体飞灰螯合剂产生的销售收入分别为1,128.58万元、1,249.60万元、1,658.97万元和488.65万元，固体飞灰螯合剂应用于飞灰螯合剂销售业务及飞灰处理综合运营服务业务，其中，飞灰螯合剂销售的毛利率相对较高且较为稳定，飞灰处理综合运营服务毛利率水平也维持在较高的水平，公司固体飞灰螯合剂产品的获利能力及预计未来现金流情况良好。	否
7	其他表明资产可能已经发生减值的迹象。	公司无其他表明资产可能已经发生减值的迹象	否

报告期内，虽然公司固体飞灰螯合剂生产线产能利用率相对较低，但相关机器设备不存在停用或者闲置的情况，不存在减值迹象，无需进行减值测试，未计提固定资产减值准备，具有合理性。

（二）结合销售模式、获客方式、管理模式等具体差异说明营业收入变动趋势与期间费用变动趋势不一致的合理性。

报告期内，公司期间费用、营业收入、期间费用率情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
销售费用	1,030.64	29.62%	1,559.30	24.96%	1,711.47	27.19%	1,836.48	32.18%
管理费用	1,524.63	43.82%	2,798.94	44.80%	3,059.70	48.60%	2,510.47	43.99%
研发费用	917.14	26.36%	1,839.08	29.44%	1,391.69	22.11%	1,297.25	22.73%
财务费用	7.04	0.20%	50.10	0.80%	132.45	2.10%	63.24	1.11%
合计	3,479.44	100.00%	6,247.42	100.00%	6,295.31	100.00%	5,707.43	100.00%
营业收入	16,172.49		38,788.14		31,069.67		22,102.63	
期间费用率	21.51%		16.11%		20.26%		25.82%	

报告期内，公司期间费用占营业收入的比例呈现先降后增的趋势，主要系销售费用占营业收入的比重、管理费用占营业收入的比重先降后增所致。

报告期内，公司期间费用主要系销售费用、管理费用和研发费用，占报告期各期期间费用比例分别为 98.89%、97.90%、99.20%和 99.80%，是公司期间费用率变动的主要影响因素，具体分析如下：

1、营业收入与销售费用变动趋势比较

报告期内，公司销售费用及营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	495.96	48.12%	897.64	57.57%	814.53	47.59%	856.93	46.66%
业务招待费	177.38	17.21%	212.83	13.65%	214.53	12.54%	156.95	8.55%
股权激励	117.16	11.37%	131.28	8.42%	194.84	11.38%	155.21	8.45%
差旅费	76.72	7.44%	101.94	6.54%	181.40	10.60%	176.15	9.59%
售后服务费	58.59	5.68%	75.70	4.85%	87.28	5.10%	86.26	4.70%
招标费	59.46	5.77%	66.99	4.30%	118.28	6.91%	96.27	5.24%

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
使用权资产累计折旧	17.12	1.66%	34.24	2.20%	34.24	2.00%	-	-
业务宣传费	8.99	0.87%	13.69	0.88%	23.52	1.37%	81.64	4.45%
办公费	5.03	0.49%	2.80	0.18%	6.05	0.35%	13.44	0.73%
租赁费	1.96	0.19%	1.44	0.09%	1.63	0.10%	46.95	2.56%
监测设备销售佣金	-	-	-	-	-	-	149.70	8.15%
其他	12.27	1.19%	20.74	1.33%	35.17	2.05%	16.97	0.92%
销售费用合计	1,030.64	100.00%	1,559.30	100.00%	1,711.47	100.00%	1,836.48	100.00%
营业收入	16,172.49		38,788.14		31,069.67		22,102.63	
销售费用率	6.37%		4.02%		5.51%		8.31%	

发行人的销售模式以直销为主，报告期内，发行人仅飞灰螯合剂销售和环境监测设备销售存在部分经销或贸易商客户，经销或贸易商销售收入规模及占当期营业收入的比例均较小。因此，在以直销为主的销售模式影响之下，发行人销售费用中职工薪酬、业务招待费和差旅费占比较高，报告期内各期，上述三项合计占销售费用的比重分别为 64.80%、70.73%、77.75%和 72.78%。

报告期内，公司销售费用率分别为 8.31%、5.51%、4.02%和 6.37%，呈现先下降后上升的趋势，营业收入变动趋势与销售费用变动趋势不一致，按销售费用明细科目具体分析如下：

（1）职工薪酬

报告期内，销售费用中的职工薪酬，销售人员平均数量、销售人员平均薪酬和营业收入情况如下：

单位：万元、人

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售费用-职工薪酬	495.96	897.64	814.53	856.93
销售人员平均数量	37.67	39.00	48.84	58.09
销售人员平均薪酬	26.33	23.02	16.68	14.75
营业收入	16,172.49	38,788.14	31,069.67	22,102.63

注 1：销售人员平均薪酬=销售费用-职工薪酬/销售人员平均数量

注 2：2023 年 1-6 月销售人员平均薪酬已经过年化处理。

报告期内，营业收入变动趋势与销售费用中职工薪酬变动趋势不一致，主要原因有：

①报告期内，发行人根据市场需求制订了相应的经营策略，聚焦飞灰螯合剂销售及飞灰处理综合运营服务业务投入，缩减环境监测及治理设备销售业务投入，与此同时，发行人充分发挥业务优势，相应优化销售人员结构。报告期内，发行人飞灰螯合剂销售及飞灰处理综合运营服务业务销售人员平均数量分别为 15.67 人、21.75 人、26.00 人和 24.17 人，基本呈上升趋势，环境监测及治理设备销售业务销售人员平均数量分别为 36.92 人、20.92 人、6.75 人和 7.83 人，基本呈下降趋势，前述调整导致 2020 年至 2022 年及 2023 年 1-6 月发行人销售人员平均数量整体呈下降趋势。报告期内，飞灰螯合剂销售和飞灰处理综合运营服务为公司主营业务收入的主要来源，随着公司该业务规模的扩张，相应的销售人员平均数量有所增长。

②报告期内，为了保证公司提供的薪酬具有市场竞争力，公司不断建立健全薪酬激励制度，提高销售人员的工作积极性和工作效率，提升公司销售人员薪酬水平。报告期内，公司销售人员平均数量虽有所减少，但随着公司业绩的增长，销售人员平均薪酬随之增长，符合公司实际经营情况，具有合理性。

综上所述，报告期内，公司营业收入变动趋势与销售费用中职工薪酬变动趋势不完全一致，主要系销售费用中职工薪酬受销售人员平均数量下降和销售人员平均薪酬上升两方面共同作用而出现波动，该变动符合公司实际经营情况，具有合理性。

（2）业务招待费、差旅费和招标费

报告期内，销售费用中的业务招待费、差旅费、招标费和营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
业务招待费	177.38	212.83	214.53	156.95
差旅费	76.72	101.94	181.40	176.15
招标费	59.46	66.99	118.28	96.27
小计	313.56	381.76	514.21	429.37
营业收入	16,172.49	38,788.14	31,069.67	22,102.63
占比	1.94%	0.98%	1.66%	1.94%

报告期内，销售费用中业务招待费、差旅费和招标费系公司维护和开拓销售客户、获取销售收入发生的直接相关的费用，三者合计占营业收入的比重分为 1.94%、1.66%、0.98%和 1.94%。其中，因报告期内发行人获客方式主要为招投标（2020 年至 2022 年及 2023 年 1-6 月，发行人招投标获取收入比例分别为 58.96%、69.87%、82.31%、67.18%），因此会产生一定比例的招标费。除 2022 年度业务招待费、差旅费和招标费三大费用占营业收入的比例较低外，报告期内其他期间该项比例较为平稳。

2022 年度上述费用占营业收入的比例较低，主要系 2022 年上半年上海地区因客观因素导致公司销售人员业务开展受到一定的影响，各地区客户拜访、市场开拓、相关差旅活动和参加招投标次数均有所减少，导致 2022 年度销售费用中业务招待费、差旅费和招标费均随之减少。

（3）其他销售费用

报告期内，销售费用中的其他销售费用和营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
其他销售费用	221.13	279.90	382.73	550.18
营业收入	16,172.49	38,788.14	31,069.67	22,102.63
占比	1.37%	0.72%	1.23%	2.49%

报告期内，公司销售费用中其他构成包括股权激励、售后服务费、使用权资产累计折旧、业务宣传费、办公费、租赁费、监测设备销售佣金等。公司营业收入变动趋势与上述其他销售费用的变动趋势存在差异，主要系公司业绩增长对上述销售资源投入的依赖性极低。

其中，营业收入变动与股权激励金额无关；使用权资产累计折旧、办公费、租赁费是相对固定且较为基础的支出，营业收入基本不受上述项目变动的影响；公司主要以招投标的方式获取订单形成收入，故业绩增长受业务宣传的影响较小；销售费用中的售后服务费主要由环境治理项目所产生，监测设备销售佣金系为开拓和接洽环境监测设备销售业务客户，委托销售服务商获取客户资源并向其支付销售佣金所产生，上述两项与环境监测及治理设备销售业务直接相关，而该业务占主营业务收入的比重相对较低，公司主营业务收入的主要来源是飞灰螯合剂销售和飞灰处理综合运营服务业务，因此公司营业收入变动趋势与售后服务费和监测设备销售佣金变动趋势不一致。

2、营业收入与管理费用变动趋势比较

报告期内，公司管理费用及营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	765.32	50.20%	1,669.04	59.63%	1,711.43	55.93%	1,307.89	52.10%
股权激励	196.97	12.92%	181.55	6.49%	276.89	9.05%	203.72	8.11%
折旧与摊销	106.91	7.01%	170.26	6.08%	156.15	5.10%	162.85	6.49%
服务费	106.64	6.99%	133.27	4.76%	290.65	9.50%	200.49	7.99%
使用权资产累计折旧	52.07	3.41%	123.04	4.40%	135.91	4.44%	-	-
差旅费	66.05	4.33%	95.92	3.43%	139.19	4.55%	149.50	5.95%
办公费	43.70	2.87%	82.97	2.96%	89.24	2.92%	90.24	3.59%
业务招待费	68.76	4.51%	67.79	2.42%	6.45	0.21%	-	-
车辆使用费	32.83	2.15%	58.09	2.08%	57.17	1.87%	47.18	1.88%
租赁费	7.90	0.52%	25.27	0.90%	19.19	0.63%	193.22	7.70%

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
物业管理费	8.76	0.57%	24.81	0.89%	25.10	0.82%	21.27	0.85%
水电费	23.93	1.57%	24.54	0.88%	24.51	0.80%	14.54	0.58%
其他	44.81	2.94%	142.39	5.09%	127.82	4.18%	119.59	4.76%
管理费用合计	1,524.63	100.00%	2,798.94	100.00%	3,059.70	100.00%	2,510.47	100.00%
营业收入	16,172.49		38,788.14		31,069.67		22,102.63	
管理费用率	9.43%		7.22%		9.85%		11.36%	

报告期内，公司管理费用率分别为 11.36%、9.85%、7.22%和 9.43%，呈现先下降后上升的趋势。营业收入变动趋势与管理费用变动趋势存在不一致的情况，主要原因为：从管理模式上看，公司业务结构和产品类型相对集中，组织结构较为精简，管理费用各项支出为公司日常经营中的行政事务和管理事物所产生，与业务规模无直接关联。其中，报告期内，管理人员职工薪酬、车辆使用费、水电费三项基本呈上升趋势，与营业收入的变动趋势基本一致；股权激励、折旧与摊销、服务费、使用权资产累计折旧、差旅费、办公费等其余各项管理费用变动趋势与营业收入变动趋势存在差异，具体分析如下：

（1）股权激励金额系根据公司实施的员工股权激励计划确认，并在受益期间内分摊所产生，主要受股权激励实施时公司公允价值、授予价格、被授予股份的数量以及分摊期间影响，故营业收入变动趋势与管理费用中股权激励金额变动趋势不一致。

（2）折旧与摊销、使用权资产累计折旧、租赁费三项主要系公司各类固定资产折旧、软件摊销和办公场所租赁所产生，上述项目金额主要取决于公司所拥有的资产规模大小，与营业收入变动不存在直接关系。

（3）服务费主要是公司为满足日常运营实际需求，向审计、评估、法律等相关中介机构支付的服务费，与营业收入变动不存在直接关系，2021 年度公司发生了较多第三方中介机构的服务费，2022 年度该类服务费有所减少。

（4）其他管理费用。管理费用中差旅费和业务招待费系公司为满足日常经营管理实际需求所产生，与营业收入变动不存在直接关系；同时，管理费用中办

公费和物业管理费属于相对固定且较为基础的支出，营业收入基本不受上述项目变动的影响。

3、营业收入与研发费用变动趋势比较

报告期内，公司研发费用及营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	421.68	45.98%	879.82	47.84%	754.66	54.23%	723.42	55.77%
物料消耗	196.31	21.40%	513.97	27.95%	336.92	24.21%	299.02	23.05%
委外研发	165.24	18.02%	124.02	6.74%	75.47	5.42%	37.74	2.91%
折旧与摊销	33.40	3.64%	63.15	3.43%	63.08	4.53%	2.61	0.20%
股权激励	38.20	4.17%	52.01	2.83%	39.14	2.81%	60.60	4.67%
差旅费	29.00	3.16%	48.90	2.66%	66.71	4.79%	60.40	4.66%
技术服务费	15.76	1.72%	127.73	6.95%	43.07	3.09%	62.72	4.83%
房租	-	-	-	-	-	-	49.74	3.83%
其他	17.54	1.91%	29.48	1.60%	12.63	0.91%	1.00	0.08%
研发费用合计	917.14	100.00%	1,839.08	100.00%	1,391.69	100.00%	1,297.25	100.00%
营业收入	16,172.49		38,788.14		31,069.67		22,102.63	
研发费用率	5.67%		4.74%		4.48%		5.87%	

公司研发费用主要为研发人员的职工薪酬、物料消耗和技术服务费，报告期内各期上述三项费用合计占研发费用的比例分别为 86.56%、86.95%、89.48% 和 87.12%。报告期内，公司研发费用率分别为 5.87%、4.48%、4.74% 和 5.67%，研发费用与营业收入变动趋势基本一致，主要原因为随着公司经营规模的扩大，公司持续加大研发投入，以提升公司的持续竞争力，具有合理性。

由于环保技术服务业务具有技术密集型、智力密集型特征，随着行业技术、案例场景的不断发展，客户对于服务提供企业的品牌口碑、方案设计、服务响应、运营管理能力等综合要求不断提升，市场资源逐步向具有核心竞争优势的企业集中，只有持续不断的对技术研发进行投入和建设，才能提升公司产品及技术的核心竞争优势，加强公司长期可持续发展能力。报告期内公司经营

规模不断扩大，为进一步满足发展需要，巩固和提升公司核心竞争力，公司持续加大研发投入，具体表现为：

①加强研发团队建设，扩充研发人员数量。2020 年末至 2023 年末，公司研发人员数量分别为 48 人、58 人、65 人和 88 人，整体呈上升趋势，该趋势与研发费用中职工薪酬增加的趋势相一致。

②持续开展研发项目，增加研发材料投入。报告期内，公司研发费用中物料消耗金额基本呈上升趋势。其中，2022 年研发费用中物料消耗金额增长了 177.05 万元，增加较多，主要系原灰性质数据收集及药剂性能测试项目和具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目领料金额较高引起的。随着公司营业规模的扩大、服务的客户数量显著增加及客户所在地区分布的更加广泛，公司在进行上述研发项目的试验时，必须相应地扩大样本量，样本项目的增多、试验次数的增多等均使得相关研发项目的领料金额有所上升，导致 2022 年研发费用中物料消耗费有较大幅度的增长。

③启动多项研发项目，加大技术服务投入。报告期内，公司研发费用中技术服务费呈逐年增长趋势，其中，2022 年度，发行人与嘉兴同济环境研究院新签订针对新型高分子飞灰螯合剂的合作研发协议，相关技术服务支出 48.50 万元。此外，公司于当年新开启具有长期稳定性的新型飞灰螯合剂研发项目、螯合运营信息化系统平台开发、飞灰螯合剂生产设备优化项目和环境在线监测系统优化迭代研发等 4 个研发项目，项目初期需要通过第三方进行一定的咨询及调研论证，因此技术服务费有所增长。2023 年 1-6 月，技术服务费仍呈增长趋势，主要系当期公司与中国环境科学研究院、嘉兴同济环境研究院新增两项合作研发，分别是针对飞灰资源化利用、针对新型哌嗪类 DTC 飞灰螯合剂的合作研发，相关技术服务支出 78.96 万元。

虽然研发投入并不直接为公司创造收入，但长远来看，加强研发团队建设、增加研发材料投入、加大技术服务投入等，将切实提升公司技术竞争力，有利于公司加强可持续盈利能力，扩大收入规模。

二、中介机构核查

（一）核查程序

申报会计师会同保荐机构履行了如下核查程序：

1、获取发行人报告期各期末固体飞灰螯合剂生产线相关固定资产明细，对期末固定资产实施监盘程序，关注固定资产的状况及使用情况，判断公司对固定资产减值迹象的判断是否合理；

2、获取发行人固体飞灰螯合剂的工艺流程图，了解固体飞灰螯合剂生产线的产能、固体飞灰螯合剂的产量情况，计算发行人固体飞灰螯合剂产能利用率；

3、获取并复核发行人报告期各期期间费用明细表，结合发行人的销售模式、获客方式、管理模式等分析其营业收入变动趋势与期间费用变动趋势不一致的原因。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人已结合报告期内固体飞灰螯合剂产能利用率持续下降、2023 年固体飞灰螯合剂产量进一步下降、2023 年全年固体飞灰螯合剂产线产能利用率情况说明了固体飞灰螯合剂生产线不存在减值迹象的合理性；报告期内，虽然公司固体飞灰螯合剂生产线产能利用率相对较低，但相关机器设备不存在停用或者闲置的情况，不存在减值迹象，无需进行减值测试，未计提固定资产减值准备，具有合理性。

2、发行人已结合销售模式、获客方式、管理模式等具体差异说明营业收入变动趋势与期间费用变动趋势不一致的合理性。

（此页无正文，为《关于江苏乐尔环境科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复报告》之签章页）

专项说明，请予审核。



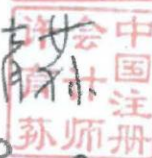
中国注册会计师：

吴晓辉



中国注册会计师：

许蔚



中国注册会计师：

李超



报告日期：2024年2月20日



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91330000087374063A (1/1)

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息



名称 中汇会计师事务所(普通合伙)

类型 特殊普通合伙企业

出资人 余强

经营范围

审查企业会计报表、出具审计报告；验证企业资本，出具验资报告；办理企业合并、分立、清算事宜中的审计业务，出具有关报告；基本建设年度决算审计；代理记账；会计咨询、税务咨询、管理咨询、会计培训；法律、法规规定的其他业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

出资额 贰仟壹佰万元整

成立日期 2013年12月19日

仅供中汇会专[2024]0209号报告使用

主要经营场所

浙江省杭州市上城区新业路8号华联时代大厦A幢601室



登记机关

2023年12月14日

国家企业信用信息公示系统网址http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制



会计师事务所 执业证书

名 称：中汇会计师事务所
首席合伙人：余强
主任会计师：
经 营 场 所：杭州市上城区新业路8号华联时代大厦A幢601室
组 织 形 式：特殊普通合伙
执业证书编号：33000014
批准执业文号：浙财会〔2013〕54号
批准执业日期：2013年12月4日



证书序号：0015241

说 明

- 1、《会计师事务所执业证书》是证明持有人经财政部门依法审批，准予执行注册会计师法定业务的凭证。
- 2、《会计师事务所执业证书》记载事项发生变动的，应当向财政部门申请换发。
- 3、《会计师事务所执业证书》不得伪造、涂改、出租、出借、转让。
- 4、会计师事务所终止或执业许可注销的，应当向财政部门交回《会计师事务所执业证书》。



发证机关：

中华人民共和国财政部制



姓名 吴晓辉
Full name
性别 男
Sex
出生日期 1971-12-01
Date of birth
工作单位 德勤华永会计师事务所(特殊普通合伙)
Working unit
身份证号码 310109197112012813
Identity card No.



年度检验登记
Annual Renewal Registration

本证书经检验合格，继续有效一年。
This certificate is valid for another year after this renewal.



吴晓辉

年 月 日
/ /

年度检验登记
Annual Renewal Registration

本证书经检验合格，继续有效一年。
This certificate is valid for another year after this renewal.

年 月 日
/ /



姓名: 许育孙
 Full name: 许育孙
 性别: 男
 Sex: 男
 出生日期: 1975-08-17
 Date of birth: 1975-08-17
 工作单位: 德勤华永会计师事务所(特殊普通合伙)
 Working unit: 德勤华永会计师事务所(特殊普通合伙)
 身份证号码: 310109197508174816
 Identity card No.: 310109197508174816



年度检验登记
 Annual Renewal Registration

本证书经检验合格, 继续有效一年。
 This certificate is valid for another year after this renewal.



许育孙(310000122228)
 您已通过2021年年检
 上海市注册会计师协会
 2021年10月30日

年 月 日
 年 月 日

年度检验登记
 Annual Renewal Registration

本证书经检验合格, 继续有效一年。
 This certificate is valid for another year after this renewal.



许育孙

年 月 日
 年 月 日



姓名	李超
Sex	男
Date of birth	1988-08-22
Working unit	致同会计师事务所(特殊普通合伙)杭州分所
Identity card No.	142401198808222712



年度检验登记
Annual Renewal Registration

本证书经验合格, 继续有效一年。
This certificate is valid for another year after this renewal.



李超

年 月 日
/ /

年度检验登记
Annual Renewal Registration

本证书经验合格, 继续有效一年。
This certificate is valid for another year after this renewal.

年 月 日
/ /