



关于上海洗霸科技股份有限公司  
向特定对象发行股票申请文件的  
审核问询函的回复报告  
(修订稿)

保荐机构（主承销商）



(广东省广州市黄埔区中新广州知识城腾飞一街2号618室)

二〇二三年八月

**上海证券交易所：**

贵所于 2023 年 6 月 6 日出具的《关于上海洗霸科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函》（上证上审（再融资）（2023）382 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉，上海洗霸科技股份有限公司（以下简称“上海洗霸”“发行人”“公司”）与保荐机构广发证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”）、北京市金杜律师事务所（以下简称“发行人律师”）、众华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方对审核问询函所列问题进行了逐项落实、核查，现回复如下，请予审核。

除另有说明外，本审核问询函回复报告使用的简称与《上海洗霸科技股份有限公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书（申报稿）》中的释义相同。

本审核问询函回复中的字体代表以下含义：

问询函所列问题	黑体（加粗）
对问询问题的回复	宋体
对本审核问询函回复中涉及修改的部分	楷体、加粗

本审核问询函回复报告中若出现总计数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

## 目 录

问题 1.关于本次募投项目必要性 .....	4
问题 2.关于融资规模以及效益测算 .....	78
问题 3.关于公司业务与经营情况 .....	122
问题 4.关于财务性投资 .....	180
问题 5.其他 .....	194
问题 5.1 关于前次募投项目 .....	194
问题 5.2 关于土地使用权 .....	197

### 问题 1.关于本次募投项目必要性

根据申报材料，1)“生产基地项目”达产后，公司将具备年产 2 万吨水处理药剂、5,500 台水处理设备及 50 吨固态电解质的生产能力。2)“研发基地建设项目”建成后，将支持公司水处理产品及服务领域及新能源领域的研发工作。3)公司现有主营业务为水处理服务，通过本次募投项目，公司正式布局新能源先进材料市场，拓展新的业务领域。4)本次募投项目的环评手续均在办理中。

请发行人说明：(1)本次募投项目与公司现有业务的关系，实施本次募投项目的主要考虑，公司主营业务及本次募投项目是否符合国家产业政策；(2)结合公司固态电解质相关业务的行业发展情况、开展背景、研发投入及进展或成果、产品种类及量产情况、收入规模、主要客户情况等，论证相关募集资金是否投向主业；(3)公司是否具备本次募投项目实施所需的核心技术、工艺或相关技术、人员储备，本次募投项目实施所需的资质、许可、审批等的取得情况，本次募投项目实施是否存在重大不确定性；(4)公司现有及已规划的募投项目相关产品产能及利用率、产销率，结合产品技术先进性、对应市场空间、公司市场占有率、客户验证或在手订单等情况，分析本次新增产能的合理性及具体产能消化措施，是否存在产能消化风险；(5)研发基地建设项目拟开展的研发项目、技术可行性、研发预算及时间安排、目前研发投入及进展、预计取得的研发成果，结合上述内容及公司目前研发场地、研发设备等的利用情况，进一步说明本项目实施的必要性。

请保荐机构进行核查并发表明确意见，请发行人律师对问题(2)进行核查并发表明确意见。

#### 【发行人说明】

2023 年 8 月 2 日，公司召开第四届董事会第二十四次会议，审议通过了《关于调整公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票预案（二次修订稿）的议案》等相关议案，决定将公司本次向特定对象发行股票的募集资金总额拟从不超过 70,000.00 万元(含本数)调整至不超过 53,970.58 万元(含本数)。通过本次调整，本次募投项目“生产基地建设项目”和“研发基地建设项目”中拟使用募集资金的内容均

不再涉及固态电解质生产和新能源先进材料研发相关的投入，本次募投项目中涉及到的固态电解质生产和新能源先进材料研发相关支出均以公司自有或自筹资金予以投入。具体调整情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	调整前募集资金使用金额	调整后募集资金使用金额
1	生产基地建设项目	47,272.06	47,000.00	37,385.98
2	研发基地建设项目	13,560.48	13,000.00	6,584.60
3	补充流动资金	10,000.00	10,000.00	10,000.00
	合计	70,832.54	70,000.00	53,970.58

一、本次募投项目与公司现有业务的关系，实施本次募投项目的主要考虑，公司主营业务及本次募投项目是否符合国家产业政策

(一) 本次募投项目与公司现有业务的关系，实施本次募投项目的主要考虑

公司主营业务为水处理服务，是以化学技术为基础，以定制化的复配水处理特种化学品（国内行业常称为水处理药剂，国际上通常称为水处理特种化学品）为手段，辅以定制化的水处理设备，为客户提供专业的水处理服务。同时，依托在化学、化工、材料等领域的技术储备和专业人才以及与外部科研机构的合作，公司逐步开展了以固态电解质为代表的新能源先进材料相关业务，目前已完成多批次、多品种固态电解质的试生产、客户送样和产品验证。

公司本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过 **53,970.58** 万元，扣除发行费用后的募集资金净额拟投资项目如下：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	募集资金投入金额
1	生产基地建设项目	47,272.06	37,385.98
2	研发基地建设项目	13,560.48	6,584.60
3	补充流动资金	10,000.00	10,000.00
	合计	70,832.54	53,970.58

公司本次募集资金投资项目将扩充公司水处理服务相关产品的产能，并推进新能源先进材料领域固态电解质的产业化，同时也将进一步提升公司在水处理服

务领域的研发水平，并开展新能源先进材料领域的迭代研发。通过本次募投项目的实施，公司将正式布局新能源先进材料市场，进一步丰富公司的特种化学品产品结构，创造新的利润增长点，拓宽公司的未来发展空间。

**鉴于目前公司固态电解质产品尚未实现长期稳定收入，在新能源先进材料领域的研发布局前瞻性较强，本次募投项目中与固态电解质生产及新能源先进材料研发相关的投入均由公司以自有或自筹资金投入，不再使用本次募集资金。**

## 1、生产基地建设项目

生产基地建设项目将开展水处理服务产品和固态电解质产品的生产。水处理服务产品方面，公司将通过新建厂房、购置先进生产设备实现水处理药剂和水处理设备产能的扩增，项目达产后，将形成年产 2 万吨水处理药剂和 5,500 台水处理设备的生产能力；固态电解质产品方面，公司本次生产基地建设项目将推进固态电解质产品的产业化进程，项目达产后，将形成年产 50 吨固态电解质的生产能力。

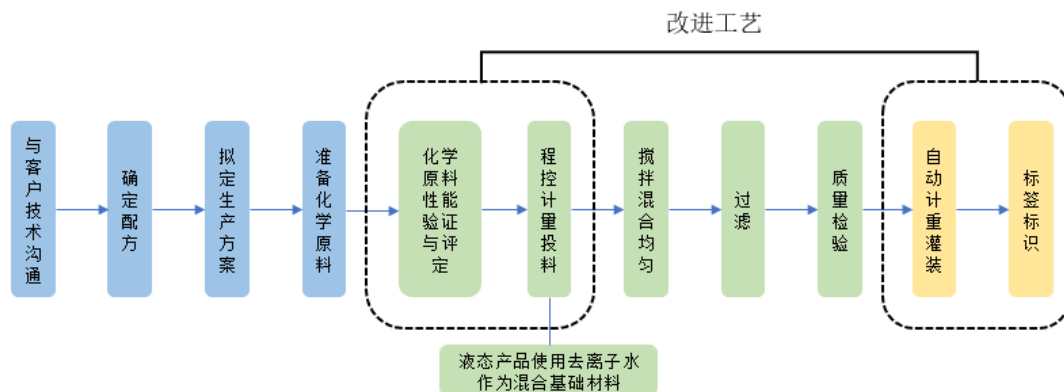
公司目前水处理药剂及水处理设备的主要生产设备均已使用多年，成新率较低，生产效率已无法充分满足公司生产经营需求；近年来，公司产能持续饱和，但由于生产场地均为租赁场地，生产面积受限，已无法新增生产设备，限制了公司的产能提升和销售规模扩大，制约了公司的长期发展。公司生产基地建设项目建成后将有效解决现有生产空间和生产设备对公司发展的限制，满足公司未来业务规模持续增长对相关场地及设施的要求，适应未来市场需求。

### （1）水处理服务产品生产与公司现有业务的关系

水处理服务产品生产包括水处理药剂生产和水处理设备生产。

#### ①水处理药剂生产与公司现有业务的关系

公司现有水处理药剂产能为 6,000 吨/年，本次募投项目将公司现有水处理药剂产能的扩充，达产后整体产能将达到 20,000 吨/年，同时，根据最新的规范化生产要求、技术指标和客户需求，配置先进的生产设备，实现生产工艺流程的优化升级。相关生产工艺流程及改进情况如下：



### A. 改进实时监控措施

在水处理药剂生产过程中改进产品质量实时监控措施，能够准确监控生产的各个环节和技术参数，保障生产工艺得以有效执行。

### B. 优化基础原料制备和投料工艺

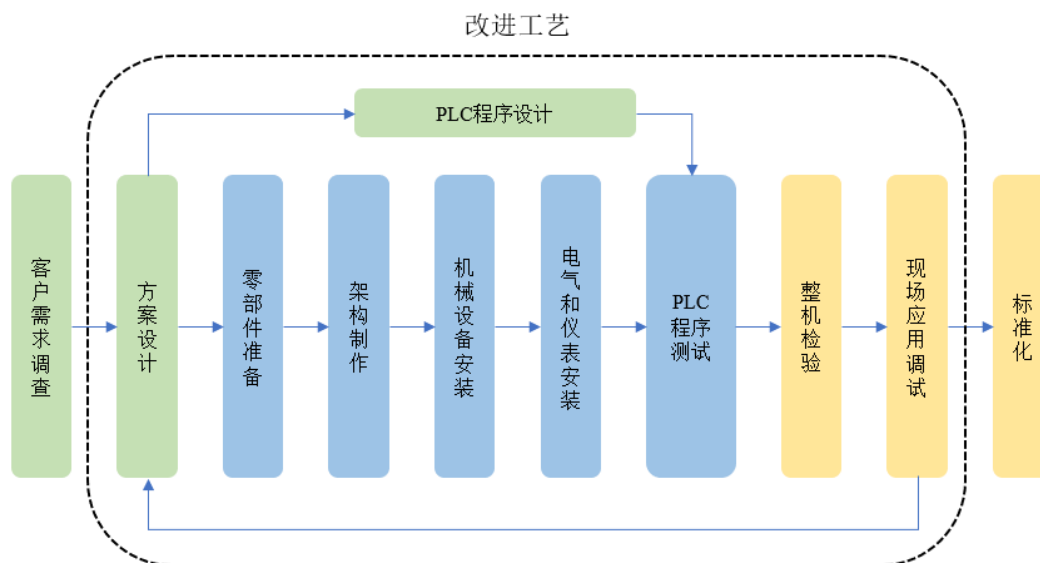
在现有工艺基础上，液体药剂产品使用去离子水作为混合基础材料，通过增设程序控制计量投料设备替换原有人工计量投料工序，改进化学原料性能验证与评定工序，有效解决液体或固体化学原料在存放一定时间或不同批次产品之间的性能一致性方面存在缺陷问题，可以在投料前得到及时有效解决，确保产品符合标准。

### C. 采用全自动灌装系统

在计重灌装和标签标识工艺流程中，本次募投项目将采用全自动灌装系统，灌装效率大幅提升，产品的稳定性与一致性得到客观保证，标签标识和产品码放托盘实现全自动化操作，有效保障员工职业健康和安全，实现高效与连续稳定生产。

## ②水处理设备生产与公司现有业务的关系

公司现有水处理设备产能为 1,700 台/年，本次募投项目将对现有水处理设备产能扩充，达产后整体产能将达到 5,500 台/年，同时，根据最新设计需求和制造工艺，配置先进的生产设备，实现工艺流程的优化升级，提高产品质量和生产效率。相关生产工艺流程及改进情况如下：



### A. 改进设计工具与工艺

采用三维设计软件、电气专用设计软件、专用机械设计软件等，嵌入有自主知识产权的软件工艺包技术等，提高设计先进性、性能全面性、设计标准化和设计效率，实现产品数字化与交付智能化的要求，有效降低生产管理的成本，提高产品品质，实现迭代产品的持续推出。

### B. 完善质量控制工艺

在采购端采用自动化与数字化仪器分析检测原材料各种品质、性能、产品验证，在生产端采用自动化与数字化仪器进行在线分析，辅助定制化的检测诊断软件平台进行关键工序的检测；在成品检验方面，采用个性化产品性能定制的诊断软件平台、产品测试与验证软件平台对拟出厂成品进行规范化与逻辑程序检验和试验，确保产品的品质稳定性和一致性。

### C. 改进制造工艺

制造工艺的表面处理采用喷砂、抛丸、激光清洗等手段，相较于原有的酸洗工艺更为高效、清洁、环保，同时制造工艺喷涂采用一体化喷漆，相较于原来喷涂部分外包极大地提高生产效率，强化了质量把控，降低了生产成本；焊接工艺采用自动激光焊接技术，相较于原手工焊技术，更为高效、环保、质量更为稳定。

## (2) 固态电解质与公司现有业务的关系



公司在水处理特种化学品领域具有深厚的技术积累，固态电解质的生产过程本质是无机特种化学品配方的配制过程，配制的过程控制理论和逻辑与水相无机特种化学品配方配置的过程控制理论和逻辑具有相似性。公司以特种化学品领域的技术积累和人员储备为基础，并与外部科研机构合作，开展了固态电解质相关的研发和试产，目前，公司已掌握石榴石型（LLZTO）氧化物固态电解质的生产技术，形成较为成熟、有效的工艺流程，并已完成多批次、多品种固态电解质的试生产和客户送样，产品量产不存在尚需攻克的核心难点，量产不存在重大不确定性。公司现有生产工艺稳定，多批次产品品质已达到设计的一致性与稳定性要求，已开始向客户进行稳定供应用于其测试和验证，其中部分客户对产品性能的验证正在进行中，在产品性能验证通过后，预期可获得稳定的连续订单。本次募投项目将推进产品产业化和工艺流程持续完善，采用先进的生产装备和先进的逻辑控制工艺流程，保障产品性能的稳定性和一致性，建成后整体产能将达到 50 吨/年，为未来潜在客户的大吨位订单做好充分准备。相关生产工艺流程改进情况如下：

A. 持续完善现有工艺流程，新增油相、水相细分产品和固态电解质粉体颗粒度由微米级升级到百纳米级的优化设备，以实现产品的连续化、规模化生产，提高不同批次间产品的稳定性和一致性，满足产业化生产需求。

B. 增加部分工艺环节，实现不同类型产品的连续稳定生产，实现产品性能的提升和优化，满足下游客户需求。

公司固态电解质产品在原材料、工艺流程及技术原理等方面与公司水处理特种化学品具有相通性，具体如下：

#### ①原材料相通性

公司固态电解质产品所使用的原材料以氢氧化锂为基础材料，并掺杂铜、锆、钽等多种化学元素，按照特定的配方和配置工艺合成；公司水处理特种化学品亦是以特定的配方和配置工艺而生产，且经过近 30 年在水处理特种化学品领域的研发和技术积累，公司已积累了丰富的化学元素掺杂经验。以公司固态电解质所需的铜元素原材料为例，其为一种稀土元素，公司多个水处理特种化

学品的配方也应用了镧系稀土元素，自 2009 年以来已累计获得了 10 项相关的发明专利，具体列示如下：

序号	发明专利名称	专利号	授权时间	涉及的共性原材料	对应产品
1	工业循环冷却水复合水处理剂	2005100268923	2009. 3. 18	镧、铈等镧系稀土材料	循环冷却水处理剂
2	中央空调冷冻水复合水处理剂	2005100268919	2009. 3. 18	镧、铈等镧系稀土材料	空调冷冻水处理剂
3	中央空调冷却水复合水处理剂	2005100268904	2009. 4. 8	镧、铈等镧系稀土材料	空调冷却水处理剂
4	一种无磷绿色复合缓蚀阻垢剂	2009100462442	2011. 8. 17	硝酸镧	无磷缓蚀阻垢剂
5	含添加剂类抑制性乙二醇防冻液	2009101970127	2013. 10. 9	氧化镧、氧化铈等添加剂	防冻液
6	一种缓蚀剂及其应用	2010105901345	2013. 12. 11	镧、铈等镧系稀土材料	缓蚀剂
7	碱回收动力锅炉清灰剂及其应用	2010102372208	2014. 3. 19	硝酸镧	锅炉清灰剂
8	无磷复合水处理剂	2010105839486	2014. 11. 5	硝酸镧、氧化铈等	复合水处理剂
9	洗煤废水复合混凝剂及其制备方法	2013106954625	2017. 4. 19	镧、铈等镧系稀土材料	复合混凝剂
10	环保型水管清洗镀膜处理方法	2018108571926	2020. 9. 18	硝酸镧	清洗镀膜剂

## ②工艺流程相通性

公司固态电解质产品与水处理特种化学品在生产工艺具有相通共性，具体如下：

序号	固态电解质工艺流程	水处理特种化学品工艺流程	工艺相通性分析	是否具有相通性
1	与客户进行技术沟通	与客户进行技术沟通	固态电解质在批量生产前会与客户就产品的形态、性状、性能、电化学、电池等指标进行充分技术交流；水处理特种化学品在批量生产前会与客户就水质处理系统的工艺、介质、反应器材质、水质等要求进行技术沟通，两者均为按特定客户需求进行的配方定制化生产。水处理特种化学品配方要先到客户水系统中取水样并分析化验，用客户的水样进行动态模拟试验来筛选配方。固态电解质配方要先对电池使用场景、正负极材料、能量密度、续航里程、快充时间、生产工艺与装备进行充分沟通与分析，后采用已建的数学模型计算固态电解质需要的锂离子导电率、电子导电率、电化学窗口电位，导出对应的晶相结构所需固态电解质配方。	是
2	配方确定	配方确定	固态电解质系以公司已开发并量产的固态电解质母粉为基础，进一步根据客户需求，定制化开发为不同粒径、水性、油性等的固态电解质粉体产品；水处理特种化学品系以公司水处理特种化学品工艺包为基础，进一步根据客户需求，定制化开发针对特定项目的水处理特种化学品配方。两者均是以现有产品为基础并结合具体需求确定配方。	是
3	生产方案确定	生产方案确定	固态电解质产品和水处理特种化学品均需基于客户需求和产品配方，确定生产方案和工艺流程。	是
4	原材料采购与准备	原材料采购与准备	固态电解质产品和水处理特种化学品均需根据配方和用量需求，采购相关基础化学品原材料，并对采购的基础化学品原材料进行进厂品质检验与性能测试，达到标准方可入库。	是
5	原料性能验证与评定	原料性能验证与评定		
6	计量投料与批次化生产	程控计量投料与批次化生产	单批次固态电解质产量为公斤级，目前为人工计量和投加原材料，后续产量提升后，将使用程控设备；单批次水处理特种化学品产量为吨级，公司采用程控设备进行原材料的自动计量和投加。两者在投料时均需要按照产品配方和生产方案，分步投加，在配置的控制逻辑方面具有相通性，均采用批次生产，各批次产品的一致性与稳定性均是生产控制的关键指标。	是
7	搅拌混合高度均匀	搅拌混合均匀	固态电解质产品和水处理特种化学品的生产设备均需用到搅拌反应釜，用于对原材料进行搅拌混合。固态电解质混合的均匀性要求高于水处理特种化学品，但单批次产量小于水处理特种化学品。	是

序号	固态电解质工艺流程	水处理特种化学品工艺流程	工艺相通性分析	是否具有相通性
8	干燥烧结	-	干燥烧结主要为对经搅拌混合的固态电解质进行烘干, 并进行高温煅烧, 使产品达到预定的性能和结构, 水处理特种化学品的小部分品种需要在中温下煅烧。	少部分相通
9	破碎与颗粒度	过滤与颗粒度、粒径中值	固态电解质在完成煅烧后进行破碎, 以达到所需的粒径; 水处理特种化学品搅拌完成后, 通过过滤剔除杂质, 提升纯度, 两者均是对产品进行优化。固态电解质的产品颗粒度小于特种水处理固态化学品, 颗粒粒径与粒径中值检测仪为同一品牌的不同型号, 特种水处理液体化学品对粒径中值有更高要求。	是
10	质量检验	质量检验	固态电解质产品和水处理特种化学品生产完成后, 均需对产品进行化学性能和物理性能检测, 以确定其符合初始设定与客户要求指标。	是
11	人工精准分装	自动计量灌装	单批次固态电解质产量为公斤级, 目前为人工计量进行精准分装, 后续产量提升到百公斤级批次, 将使用程控设备; 单批次水处理特种化学品产量为吨级, 公司采用自动计量设备进行产品的灌装。固态电解质的单价远高于水处理特种化学品, 精准分装后可以实现无残品。	是
12	标签标识与化学品安全技术说明书(MSDS)	标签标识与化学品安全技术说明书(MSDS)	固态电解质产品和水处理特种化学品均需对分装的产品进行标签标识, 提供化学品安全技术说明书(MSDS)。	是

### ③技术原理的相通性

固态电解质的生产过程本质是无机特种化学品配方的配制过程, 其技术原理与水处理特种化学品配方配置的过程具有相通共性。公司水处理特种化学品配方配置和固态电解质的配方配置均需要依托化学、化工、材料领域的专业人才和技术储备, 产品生产的核心技术在于对生产工艺的过程控制, 通过对制备过程逻辑程序的设计实现产品生产的稳定性和一致性。

综上, 公司实施“生产基地建设项目”的主要考虑为进一步提高水处理药剂和水处理设备的产能, 支撑获取更多客户订单, 满足市场需求, 更加充分地发挥公司在水处理特种化学品领域的技术优势, 增强公司在水处理服务领域的竞争优

势，提升市场地位；此外，有利于深化公司新能源先进材料领域布局，推进固态电解质先进材料的产业化，丰富公司业务线，优化公司产品结构，创造新的利润增长点，但鉴于公司固态电解质产品尚未形成长期稳定收入，本次生产基地建设项目中与固态电解质生产相关的投入均由公司以自有或自筹资金投入。

## 2、研发基地建设项目

研发基地建设项目将开展水处理服务和新能源先进材料的研发活动。公司将通过建设研发基地，购置先进研发设备，建设各类实验室，形成满足日益增长的实验、检验、验证、新技术与迭代技术研发需求的研发创新中心。项目建成后将有效提升公司研发能力和自主创新能力，加速科技成果的转化，巩固公司在水处理服务领域的技术先进性，并助力公司开展新能源先进材料领域的研发工作。

### (1) 研发基地拟开展的研发项目是对现有研发活动的升级

公司研发基地建成后，拟开展的研发项目均是在公司现阶段研发项目或已有技术的基础上，基于对未来市场需求、技术迭代的预判而进行的具有前瞻性的规划，具体情况如下：

研发领域	现有技术	募投项目拟研究方向	未来研究方向与现有技术的关系
水处理药剂	海水淡化阻垢剂开发与 应用、高温阻垢剂开发与 应用	水处理化学品结构与 性能关系研究、水处 理化学品技术集成应 用研究	两者均为针对水处理特种化学品配方进行的研究开发，现有技术仅是针对某一种特殊水质进行的研究，最终只会形成针对该种水质的化学品配方；未来研究方向旨在从机理出发，建立水处理化学品的结构与功能关系的理论基础，将药剂的性能特点与处理水质的条件和目标有机集合，开发出可满足不同水质要求的多种形态水处理特种化学品配方，降低未来研发成本。
	全自动智能控制加药保 障系统	荧光示踪技术研究	两者均为水处理在线监测控制保障技术的研究开发。现有技术是通过不同参数建立的模型并依据算法计算出系统所需的药剂投加量，以达到智能控制水处理效果的目的；未来研发方向旨在利用惰性示踪技术，直接监测和反馈水体中水处理药剂的浓度，更精准更直接的控制水处理药剂的投加时间和投加剂量。
	无磷绿色复合缓蚀阻垢 剂、炼钢密闭循环冷却 水系统环保型缓蚀剂	水处理化学品生物降 解性能研究	两者均系开发对生态环境友好的绿色环保水处理特种化学品配方。现有技术是针对某一特定系统研究开发的环保型水处理配方；未来研发方向旨在基于化学品的元素组成和含量对生物降解性能的相互关系，研发可快速生物降解的实用低成本型水处理化学品。
	紫外催化高级氧化技术	高浓度难降解有机废	两者均是针对高浓度难降解有机废水的处理工

	应用研究	水处理工艺研究	艺的研发。现有技术是专门针对高浓度难降解有机废水降解 COD 的工艺方法；未来研发方向将对高浓度难降解有机废水处理工艺进行系统性的大数据研究，包含水处理设备、水处理化学品的组合工艺，形成针对不同废水水质的工艺方法。
	杀菌剥离剂及其制备方法和应用	新型健康空间环境高效生物消毒液	两者均是研发消毒灭菌的化学药品配方。现有技术主要是应用在水处理系统中，能够有效清除水系统中的菌藻类及生物黏泥等；未来研发方向是新型健康空间环境高效生物消毒液，主要是应用在空间环境中，能够有效杀灭环境中（包含风管管道）的细菌、真菌、病毒等，同时是低毒或无毒的生物杀菌剂。
新能源 先进材料	固态电解质	开展对水相高稳定的固态电解质材料的研发，并开展电池用水相和油相固态电解质浆料以及固态电解质涂覆隔膜、自支撑隔膜的研究。	以现有高性能固态电解质为基础，面向用户需求，开发粉体深化加工技术，实现产品性能的迭代升级，包括对水稳定性能和不同形态产品的开发。
	新型负极材料	一种三明治结构的硅碳负极材料制备技术	与现有技术相比，未来研究方向旨在进一步解决锂离子电池硅碳负极材料体积膨胀、循环性能差、首效低等相关问题，在硅包覆石墨的基础上，通过有机—有机组装的策略引入介孔碳层进行二次造粒，充分发挥介孔的限域作用，控制硅的膨胀，降低生产成本的同时实现高能量密度、长寿命的锂离子电池的商业化。
	新型负极材料	一种低成本、高比容量、高首效特点的介孔硬碳负极材料的批量化制备	未来研究方向旨在提高负极材料的比容量、首效、倍率及循环稳定性，开发具有更高有序化程度的软碳对介孔硬碳进行包覆改性，使软碳-硬碳在纳米尺度复合更加均匀，改善材料比容量及倍率性能，提高材料的首效及循环稳定性。

## (2) 研发基地可大幅改善现有研发环境

公司本次研发基地建设项目将针对不同的研发领域和项目设置专门的研发实验室，有效改善公司现有研发环境，提升研发效率，具体情况如下：

研发区域	研发实验室	建筑面积 (m <sup>2</sup> )
水处理服务研发区域	化学品实验室一	150.08
	化学品实验室二	150.08
	化学品实验室三	352.40

研发区域		研发实验室	建筑面积 (m <sup>2</sup> )
		化学品实验室四	340.20
		分析检测实验室	1,253.27
新能源先进材料研发区域	固态电解质	材料合成实验室	704.20
		电化学测试实验室	786.10
		物性分析和测试实验室	655.08
	新型负极材料	材料合成实验室	798.97
		材料物性测试实验室	579.05
		电化学测试实验室	219.11
			密封除湿及洁净控制间
研发辅助区域		成果展厅	472.16
		会议室	404.12
		培训室	354.12
		资料储存区	336.08
		办公区	409.12
合计			<b>8,464.14</b>

与其他同行业上市公司相比，发行人目前的人均研发面积较低，比较情况参见本回复之“问题 2/一、/（三）/3、人均研发面积与同行业可比项目的比较”，公司本次研发基地建设项目具备合理性。

综上，公司实施“研发基地建设项目”的主要考虑为：一方面，巩固公司在现有技术领域的优势，储备研发经验和技術，满足市场对新产品、新技术、新工艺的需求，深化公司在新能源先进材料领域的布局，具有战略必要性，符合公司长期发展战略；另一方面，改善公司研发环境，增加人均研发面积，提升研发人员的创造动力和研发效率。鉴于公司在新能源先进材料领域的研发布局前瞻性较强，本次研发基地建设项目中与新能源先进材料相关的研发投入均由公司以自有或自筹资金予以投入。

### 3、补充流动资金项目

补充流动资金项目旨在满足公司未来生产经营活动对营运资金的需求，支持现有业务发展。2020年至2022年，公司实现营业收入分别为53,009.48万元、55,993.77万元和60,497.98万元，呈稳定增长态势。未来随着公司业务规模的进一步增长，对营运资金的需求规模也相应提高。一方面，公司需要投入更多资金用于化学药剂和水处理设备相关的原材料采购；另一方面，公司主要客户为大型国企、央企客户，结算周期较长，客户付款的进度与公司支付原材料采购款和其

他项目成本的进度难以匹配，导致公司在提供水处理服务过程中对营运资金占用金额往往较大，补充流动资金项目有助于缓解公司未来业务发展过程中可能存在的营运资金短缺的风险。

公司实施“补充流动资金项目”的主要考虑为满足公司未来业务持续发展所产生的营运资金需求，支持公司业务稳定发展。

## （二）公司主营业务及本次募投项目是否符合国家产业政策

公司主营业务为水处理服务，是以化学技术为基础，以定制化的复配水处理特种化学品为手段，为客户提供专业的水处理服务。同时，依托在化学、化工、材料等领域的技术储备和专业人才以及与外部科研机构的合作，公司逐步开展了以固态电解质为代表的新能源先进材料相关业务。

公司本次募投项目中生产基地建设项目涉及水处理药剂、水处理设备和固态电解质的生产，研发基地建设项目拟开展的水处理服务和新能源先进材料领域的研发均为进一步提升公司在相关领域的研发实力，支持公司主营业务的发展。

公司主营业务及本次募投项目符合国家产业政策，具体如下：

### 1、公司主营业务及本次募投项目的投向符合国家产业结构调整的要求，属于鼓励类行业

根据国家统计局发布的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），水处理服务业务属于“N7721 环境治理业”，水处理药剂属于“C2666 环境污染处理专用药剂材料制造”，水处理设备属于“C3591 环境保护专用设备制造”，固态电解质业务属于“C3985 电子专用材料制造”。根据国家发改委制定的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），发行人公司主营业务及本次募投项目符合“第一类 鼓励类”的要求和范围，属于鼓励类项目，具体如下：

具体内容	《国民经济行业分类》中所属类别	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中所属类别	是否属于鼓励类项目
水处理服务	N7721 环境治理业	“四十三、环境保护与资源节约综合利用”之“40、环境污染第三方治理”	属于
水处理药剂	C2666 环境污染处理专用药剂材料	“四十三、环境保护与资源节约综合利用”之“18、废水零排放，重复用水技	属于



	制造	术应用；19、高效、低能耗污水处理与再生技术开发；32、工业难降解有机废水处理技术；40、环境污染第三方治理”	
水处理设备	C3591环境保护专用设备制造	“四十三、环境保护与资源节约综合利用”之“22、节能、节水、节材环保及资源综合利用等技术开发、应用及设备制造；40、环境污染第三方治理”	属于
风管清洗	N7721环境治理业	“四十三、环境保护与资源节约综合利用”之“40、环境污染第三方治理”	属于
其他产品服务	危废处置	N7724危险废物治理	“四十三、环境保护与资源节约综合利用”之“40、环境污染第三方治理”
	第三方检测	M7452检测服务	“三十一、科技服务业”之“1、工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业技术服务，标准化服务、计量测试、质量认证和检验检测服务、科技普及”
固态电解质业务	C3985电子专用材料制造	“十九、轻工”之“14、锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂；废旧电池资源化和绿色循环生产工艺及其装备制造”	属于

注：报告期内，公司主营业务收入中其他产品服务包括危废处置、第三方检测和零星工程类项目，其中危废处置及第三方检测持续发生，零星工程项目具有偶发性，报告期内主要包括厦门市海沧区乐活岛海绵城市建设项目、武汉长山口垃圾渗滤液应急处置项目、保静东环绿化项目、雄安文昌大街路面施工建设项目等，该类项目非持续发生。

## 2、公司主营业务及本次募集资金投向不属于限制类和淘汰类产业

根据《国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局、财政部、人力资源社会保障部、国务院国资委关于做好 2018 年重点领域化解过剩产能工作的通知》（发改运行[2018]554 号）、《国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局关于做好 2019 年重点领域化解过剩产能工作的通知》（发改运行[2019]785 号）、《国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局、财政部、人力资源社会保障部、国务院国资委关于做好 2020 年重点领域化解过剩产能工作的通知》（发改运行[2020]901 号）、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）等规范性文件，全国淘汰落后和过剩产能行业主要包括炼铁、炼钢、焦炭、铁合金、电石、电解铝、铜冶炼、铅冶炼、水泥（熟料及磨机）、平板玻璃、造纸、制革、印染、铅蓄电池（极板及组装）、电力、煤炭等。

公司主营业务及本次募集资金投向不属于《产业结构调整指导目录》规定的限制类和淘汰类产业。

### 3、公司主营业务及本次募投项目符合相关产业政策

近年来，公司主营业务及本次募投项目所处行业发展有重要影响的主要法律法规政策如下：

#### (1) 水处理服务行业

序号	部门	文件名称	相关内容
1	发改委等部门	《关于推进污水资源化利用的指导意见》	目标：到2025年，污水资源化利用政策体系和市场机制基本建立。明确提及：到2025年，全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到25%以上，京津冀地区达35%以上等。
2	发改委、住建部	《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》	以提升城镇污水收集处理效能为导向，以设施补短板强弱项为抓手，统筹谋划、聚焦重点、问题导向、分类施策，加快形成布局合理、系统协调、安全高效、节能低碳的城镇污水收集处理及资源化利用新格局。
3	工信部、发改委等	《工业废水循环利用实施方案》	到2025年，力争规模以上工业用水重复利用率达到94%左右；通过合同节水管理、委托运行等专业化模式，为重点用水企业废水循环利用提供信息咨询、技术改造、设施建设、运营及维护等一体化综合服务。
4	工信部、科学技术部、生态环境部	《环保装备制造业高质量发展行动计划（2022-2025年）》	在污水治理领域，重点推广黑臭水体治理、湖泊海洋治理、工业废水处理、农村小型分散式污水治理等先进技术装备，为水环境整体改善提升提供保障；在工业废水治理领域，重点推广工业废水深度处理及毒性削减装备、低能耗工业废水处理装备。
5	国务院	《“十四五”节能减排综合工作方案》	大力推动节能减排，深入打好污染防治攻坚战。明确提及：到2025年，农村生活污水治理率达到40%；长江流域总体水质保持为优，干流水质稳定达到II类。
6	发改委等部门	《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》	明确提及：到2025年，新增污水处理能力2000万m <sup>3</sup> /日，新增和改造收集管网8万km，新建、改建和扩建再生水生产能力≥1500万m <sup>3</sup> /日，县城污水处理率≥25%，地级及以上缺水城市污水资源化利用率≥90%。
7	中国环境保护产业协会	《加快推进生态环保产业高质量发展深入打好污染防治攻坚战全力支持碳达峰碳中和工作行动纲要（2021年-2030年）》	提出聚焦钢铁、水泥、焦化等重点行业开展超低排放改造和污染物协同治理，推进工业园区、涉气产业集群、移动源综合治理，实现细颗粒物和臭氧协同控制。

#### (2) 固态电解质等新能源先进材料行业

序号	部门	文件名称	相关内容
1	国务院	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》	实施电池技术突破行动。开展正负极材料、电解液、隔膜、膜电极等关键核心技术研究，加强高强度、轻量化、高安全、低成本、长寿命的动力电池和燃料电池系统短板技术攻关，加快固态动力电池技术研发及产业化。
2	工业和信息化部等六部门	《关于推动能源电子产业发展的指导意见》	研究突破超长寿命高安全性电池体系、大规模大容量高效储能、交通工具移动储能等关键技术，加快研发固态电池、钠离子电池、氢储能/燃料电池等新型电池。
3	国家发展改革委、国家能源局	《“十四五”新型储能发展实施方案》	推动多元化技术开发，开展钠离子电池、新型锂离子电池、铅炭电池、液流电池、压缩空气、氢（氨）储能、热（冷）储能等关键核心技术、装备和集成优化设计研究，集中攻关超导、超级电容等储能技术，研发储备液态金属电池、固态锂离子电池、金属空气电池等新一代高能量密度储能技术。
4	国家发展改革委、国家能源局	《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	坚持储能技术多元化，推动锂离子电池等相对成熟新型储能技术成本持续下降和商业化规模应用。
5	发改委、工信部、住建部、商务部等	《促进绿色消费实施方案》	大力推广新能源汽车，逐步取消各地新能源汽车购买限制，推动落实免限行、路权等支持政策，加强充换电、新型储能、加氢等配套基础设施建设。
6	生态环境部、发展改革委、工业和信息化部等部门	《减污降碳协同增效实施方案》	加快新能源车发展，逐步推动公共领域用车电动化，有序推动老旧车辆替换为新能源车辆和非道路移动机械使用新能源清洁能源动力，探索开展中重型电动、燃料电池货车示范应用和商业化运营。到2030年，大气污染防治重点区域新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售量的50%左右。
7	财政部	《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》	大力支持发展新能源汽车，完善充换电基础设施支持政策，稳妥推动燃料电池汽车示范应用工作；完善废旧物资循环利用体系，促进再生资源回收利用提质增效。建立健全汽车、电器电子产品的生产者责任延伸制度，促进再生资源回收行业健康发展；加大新能源、清洁能源公务用车和用船政府采购力度，机要通信等公务用车除特殊地理环境等因素外原则上采购新能源汽车，优先采购提供新能源汽车的租赁服务。
8	国务院	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用，增强要素保障能力，培育壮大产业发展新动能；推动城市公交和物流配送车辆电动化。

综上所述，公司主营业务及本次募投项目符合国家产业政策。

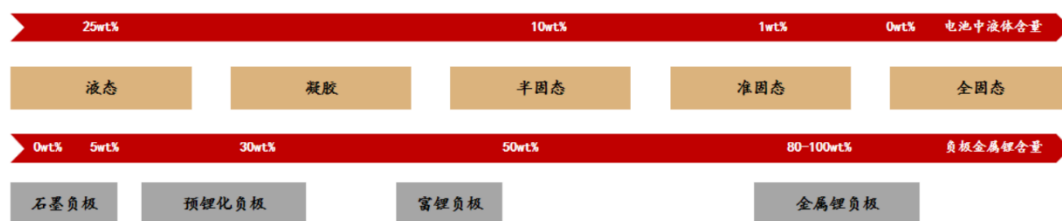
二、结合公司固态电解质相关业务的行业发展情况、开展背景、研发投入及进展或成果、产品种类及量产情况、收入规模、主要客户情况等，论证相关募集资金是否投向主业

(一) 公司固态电解质相关业务的行业发展情况、开展背景

1、固态电解质行业发展情况

作为清洁能源的代表，锂离子电池由于其高比能量/功率、环境友好以及使用寿命长等特点，成为最具竞争力的电化学储能器件之一。目前，锂离子电池在便携式电子设备和电动汽车等多个领域上已经得到广泛应用。但是，基于氧化物正极与石墨负极的传统锂离子电池的能量密度越来越接近其理论上限，同时，由于采用有机液态电解液，锂离子电池在充放电过程中不可避免地发生副反应，以及电池循环过程中电解液挥发、泄漏、**锂枝晶生长**等现象均会导致电池容量的不可逆衰减，影响锂离子电池的使用寿命，**枝晶导致安全事故**。此外，由有机易燃电解液引起的安全问题，引发民众对锂离子电池安全性的担忧，尤其在一些关键行业，如航空航天、电动汽车、储能电网、军事、关键数据中心建设等领域，电池的安全性显得至关重要。采用固态电解质取代液态有机电解液的固态电池，有望同时解决传统锂离子电池面临的能量密度较低、**续航里程短、充电时间长**、循环寿命有限以及安全性等问题，符合未来锂电池行业发展的趋势，是电动汽车和规模化储能的理想电源，**是业界一致认可的新能源锂离子电池终极解决方案**，具备非常广阔的应用前景。

虽然固态电池相较于液态锂电池具有诸多优势，但是**目前全固态电池电解质粉体性能、固固界面、生产工艺与装备并不成熟**，仍处于研发及产品**测试与验证**阶段，**仅有凝聚态或半固态电池部分产品宣布拟进入市场**，现尚存在**固态电解质锂离子电导率低、电子导电率高、固固界面难以解决、循环寿命差、倍率性能差、成本高昂**等问题。液态锂电池向固态电池发展仍需历经多个阶段，其进程如下图所示：



资料来源：《卫蓝新能源—固态电池的开发现状及应用思考》，中邮证券研究所

固态电解质为固态电池的关键核心材料，是实现锂离子电池高安全性、高能量密度、长循环寿命、**长续航**和快速充电性能的关键。目前欧美日韩等发达国家的政府、各大车企和头部电池厂商均在积极倡导和布局固态/半固态锂电池。相比液态锂电池，固态/半固态锂电池是将电解质从液态逐步转变为固态/固液混合电解质，逐步取消隔膜，实现低成本生产软包电池与大规模量产安全动力电池，使锂电池在安全性、低温可靠性、高能量密度、快速充电等方面实现突破性提升，兼具高能量密度和高安全性优势，能量密度可突破 500Wh/kg，全固态锂离子电池甚至可以达到更高的能量密度。

根据电解质的种类，固态电解质可分为聚合物、硫化物及氧化物三条主要技术路线，三种技术路线的对比情况如下：

技术路线	聚合物	氧化物	硫化物
材料	PEO固态聚合物（聚醚类），聚碳酸酯聚酰胺类、聚烷氧基，聚丙烯酸酯等	LiPON型，钙钛矿型（LLTO）、反钙钛矿型（LOC/Li <sub>3</sub> OCl）、石榴石型（LLZO/LLZTO）、快离子导体型（LATP/LZG Li <sub>14</sub> Zn（GeO <sub>4</sub> ） <sub>4</sub> ）等	THIO-LISICON 型、LiGPS、LiSnPSLiSiPS、Li-aegyrodite等
离子电导率	10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-5</sup> S/cm（室温）	10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-3</sup> S/cm（室温）	10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-2</sup> S/cm（室温）
优点	机械性能好、易大规模制备薄膜，长期运行稳定性好	原材料丰富，电化学氧化电位高，机械、电化学稳定性好，循环性能好，成本适中	电导率最高，晶界阻力低
缺点	常温下离子电导率低，电化学窗口窄	界面接触较差，电导率低于硫化物	电化学稳定窗口较窄，易与锂离子反应，界面稳定性差
布局企业	聚合物体系以欧美企业为主：博世/Seeo、亚琛 PEM、Ionic Materials、Medtronic、Solidenergy、SolidPower、batScap及BlueSolutions/Bolloré	国内企业较多选择氧化物路线，非LiPON型已尝试打开消费电子市场：清陶能源、卫蓝新能源、赣锋锂业、辉能科技、上海洗霸、金龙羽、TDK、NGK Insulators、Fujitsu、Murata、Hitachi、Toshiba	日韩企业较多选择硫化物路线，性能好且适配全固态电池，但同时研究难度也较大：宁德时代、中国科学院物理所、出光兴产、丰田三星、松下、LG化学、

等

Quantumscape及Dyson/Sakti3等

村田、日立、PolyPlus等

资料来源：东吴证券研究所、中信证券研究所

整体看，氧化物体系固态电解质**优点突出且**制备难度适中，较多新进入者和国内**电池厂与车厂**选取**氧化物**技术路线。公司采用的技术路线为氧化物下的石榴石型（LLZO/LLZTO）固态电解质技术路线。

根据 Solid-State Battery Roadmap 2035+ (D. Wu, F. Wu, 2022) 等相关研究，以及产业链调研，2023 年开始有较多的电池厂、研究机构进行固态电池产品验证，在 2023-2024 年有望率先应用于自动导引运输车（AGV）、军工航天、医疗等价格敏感度较低、安全性能要求较高的领域，2025 年之后随着技术进步开始应用于核心领域储能、无人机、消费电子等领域，2026 年之后逐步应用于高端新能源车型及寒冷地区，2027 年后随着成本下降开始大规模应用于新能源车、储能等领域。

根据市场公开资料，欧美日韩等发达经济体及各大主流汽车厂商、电池厂商在固态电池领域的进展情况如下：

#### (1) 欧美日韩等发达经济体相关企业布局固态电池领域情况

国家及公司	布局进展
美国	<b>戴森</b> 2015 年以 9,000 万美元的价格收购了美国固态电池公司 Sakti3。Sakti3 是一家专门开发全固态电池的公司，在氧化物固态电解质研发领域处于领先地位。2016 年宣布投资 14 亿美元建设固态锂电池工厂。
	<b>通用</b> 2019 年收到美国能源部拨款 910 万美元，其中 200 万美元明确用于研究固态电池。 2019 年宣布关于固态电池的研发将在美国密歇根州通用汽车的沃伦技术中心进行。
	<b>福特</b> 2019 年 4 月联合三星投资了美国固态电池初创公司 SolidPower，并宣布与 SolidPower 正式达成合作，研发下一代电动汽车全固态电池。
	<b>Solid Power</b> 2022 年 6 月 SolidPower 宣布已完成了电动汽车电池试点生产线的安装，以生产车规级固态电池，2022 年底向福特和宝马交付第一批电池进行资格测试。目前提出的三种固态电池设计概念包括：第一代硅负极固态电池，第二代锂金属固态电池，第三代高能量密度正极材料固态电池，分别计划在 2024 年、2026 年实现量产。
	<b>Ionic Materials</b> 2018 年获得雷诺、日产、三菱联合投资，2025 年雷诺旗下电动汽车规划使用钴含量为零的固态电池，由 Ionic Materials 提供技术支持。 Ionic Materials 研究人员已经宣布 3 项重大突破，包括：锂离子在聚合物中移动的比常规液态电解质快，其材料工作电压高达 5V，能在室温环境下工作。

	SES(麻省固能)	<p>SES 已在波士顿建立锂金属电池研发中试线。正在上海嘉定建设超级工厂，建成后的产能将达到 1GWh。</p> <p>2023 年后将有 1GWh 的产能，预计到 2028 年将超过 100GWh，在 2025 年实现商业化生产。</p>
	Factorial Energy	<p>在 2021 年与梅赛德斯-奔驰公司达成了战略协议，获得其投资约 10 亿美元支持固态电池研发并计划在五年内实现小批量产。</p>
	Quantum Scope	<p>获大众融资，2014 年大众持有其 5% 股权，2018 年 6 月追加投资 1 亿美元，2020 年 6 月再次追加投资 2 亿美元，双方合作目标是计划 2025 年前实现量产全固态电池。</p> <p>计划在 2024 年实现 0.25 GWh 产能，2025 年提高至 0.75 GWh，最终目标在 2028 年实现 91 GWh 产能。</p> <p>Quantum Scope 全固态电池计划于 2024 年开始大规模生产。其称已将首批 24 层锂金属原型固态电池交付给电动汽车制造商进行测试。</p>
日韩	丰田	<p>2010-2014 年，丰田申请了大量固态电池相关专利，其主要的精力是集中在对硫化物体系固态电解质进行研究。2017 年，电动市场初具规模，丰田宣布组织 200 人的团队加快固态电池研发进度。2019 年初，丰田与松下宣布合作，将共同设立开发、生产电动汽车 (EV) 等车载电池的合资公司，该公司致力于开发、量产固态电池。</p> <p>在固态电池领域拥有大量专利，占据全球固态电池专利数量 13%，是全球拥有专利数量最大的企业。深耕固态电池领域多年，2020 年推出搭载固态锂离子电池(非全固态电池)的电动汽车。2019 年初与松下宣布合作，将共同设立开发、生产电动汽车 (EV) 等车载电池的合资公司，致力于开发、量产固态电池。预计在 2025 年前实现全固态电池小规模量产，并首先搭载于混动车型，2027 年前推出全固态电池电动车型，实现持续的、稳定量的固态电池生产。</p>
	日产	<p>2017 年，宣布自研固态动力电池。2018 年，与本田、丰田、松下等日本企业组成“锂电池技术与评估中心”，共同研发固态电池。2018 年，雷诺日产三菱联盟投资固态电池初创公司 Ionic Materials。</p> <p>2023 年 2 月 7 日，日产汽车负责欧洲研发的高级副总裁 David Moss 表示，公司有望在 2025 年前实现固态电池的限量试点生产，在 2026 年前完成初始技术的工程设计，并在 2028 年前推出第一款搭载固态电池的量产版电动汽车。已成功开发全固态电池，预计 2025 年试生产，2028 年正式生产一款固态电池的电动汽车。</p>
	松下	<p>2019 年初与丰田合作研发固态电池；2019 年 8 月，联合比利时微电子研究中心开发出体积能量密度 425Wh/L 的固态电池。</p> <p>松下与日本的主要汽车制造商丰田、日产、本田联手展开了固态电池研发项目，此外松下开发出一种 AI 高科技材料分析手法，并将其预先应用于全固态电池的研发中，在特定的课题上进行确认。</p>
	NEDO	<p>2018 年启用了第二阶段固态锂离子电池项目，旨在 2022 年全面掌握全固态电池核心技术。</p>
	佳友化学	<p>开发用于全固态电池、在高压环境下不易故障的镍锰系正极材料，2025 年前后有望应用于固态电池。</p>

出光兴产	至 2022 年 3 月底，在日本申请全固态电池相关专利数量仅次于丰田和松下，位居第三；以硫化物固态电解质为研究中心；公司原先积累石油精炼领域的处理技术，对于固态电解质原料硫化氢的处理和应用技术具有优势。	
日本特殊陶业	2017 年 10 月，开发出氧化物系固态电解质材料。 2021 年，计划在月面实施全球首个全固态电池的技术实证试验，力争 2030 年实现 EV 用全固态电池的实际应用。	
日本碍子 (NGK)	最初计划面向电子器械、便携设备进行开发，计划 2025 年之前实现 EV 用全固态电池的商品化。	
TDK	2018 年 11 月开发出数毫米见方大小的“芯片型全固态电池”，可反复充电 1000 次。目前已启动样品供货，正在完善量产体制；2020 年 3 月宣布开发出一种固态电池，旨在用于耳机等小型可穿戴设备。	
日本电气硝子 (NEG)	2017 年 11 月，试制电极采用晶化玻璃的全固态钠离子蓄电池；自主推动电池产品化，2025 年之前投入实际应用。	
三菱	2018 年，雷诺日产三菱联盟投资固态电池初创公司 Ionic Materials。	
日立造船	推出全固态电池 (AS-LiB)，率先应用在航天领域，计划 2025 年后应用于汽车市场。	
日本多家企业及研究机构	2018 年 6 月，松下、丰田、本田、日产等 23 家汽车、电池和材料企业，以及京都大学、日本理化学研究所等 15 家学术机构将在未来 5 年内联合研发下一代汽车电动车固态锂电池，力争早日应用于新能源汽车产业，计划到 2030 年前后将固态电池组每千瓦时的成本降至锂电池的 30%。	
现代	2017 年，宣布正在自主研发固态电池，并已建立中试生产设施。 2020 年 7 月，投资 Ionic Materials 公司，主要进行固态电池研发工作，预计 2025 年可实现固态电池量产。	
三星 SDI	三星 SDI 已经开始建设业界第一条全固态电池的试验线，将其命名为“S-Line” 2022 年三月，三星宣布一条全固态电池试验线 S-Line 破土动工，当 S-Line 完成后，大规模的试生产将成为可能，三星 SDI 力争在 5-8 年内实现固态电池大规模生产。	
LG 新能源	公司正在开发全固态电池技术，目标是在 2030 年前后开始进入大规模生产阶段。 计划于 2026 年推出 650Wh/L 的聚合物固态电池，2028 年推出 750Wh/L 的聚合物固态电池和完成硫化物全固态电池开发，2030 年推出超过 900Wh/L 的硫化物固态电池。	
SKI	计划在 2025 年前推出使用镍钴锰和硅/石墨的固态电池，并于 2030 年前推出锂金属负极电池。	
韩国三大电池企业	2018 年 11 月，韩国三大电池企业 LG 化学、三星 SDI 和 SKI 组成联盟，共同开发包括固态电池的下一代电池核心技术。	
欧洲	雷诺	2025 年旗下电动汽车可能会使用钴含量为零的固态电池。雷诺规划使用的无钴固态电池，由雷诺-日产-三菱联盟投资的电池公司 Ionic Materials 提供技术支持。
	英国 Recardo	2019 年宣布与 Llika Technologies 公司、英国技术创新中心、本田欧洲研发中心以及英国伦敦大学学院合作开展 PowerDriveLine 项目。



大众	2018年7月，通过投资QuantumScape来布局固态电池，目标是在2025年前建立固态电池生产线。2018年8月宣布将在欧洲建厂以生产固态电池，并计划在2025年以前实现量产。
宝马	一方面在自建电芯研发中心，研发固态电池技术并有望于2026年实现固态电池突破性进展，随后量产，另一方面也积极和SolidPower在固态电池方面展开深度合作，快速提升电池研发能力。 2023年2月10日，宝马集团发布消息称，集团首辆采用全固态电池技术的原型车将于2025年之前问世，该技术未来将应用于量产车，并透露其计划在自有电芯制造技术中心建立全固态电池原型产品生产线。

## (2) 国内相关企业布局固态电池领域情况

企业	布局进展
宁德时代	<p>2013年提出了一种凝胶电解质，与正负极片有较好的兼容性，提高电池工作电压与循环寿命。</p> <p>2016年，宁德时代正式宣布在硫化物固态电池上的研发路径。目前容量为325mAh的聚合物锂金属固态电池能量密度达300Wh/kg，可实现300周循环以容量保持率82%。全固态电池还在开发中，预计2030年后实现商品化。</p> <p>2021年1月，宁德时代公开两项固态电池专利：《一种固态电解质的制备方法》和《一种硫化物固态电解质片及其制备方法》，二者均为固态电解质（片）的制备专利。</p> <p>根据2021年5月公司投资者关系活动记录表，公司研发固态电池多年，处于第一梯队，可做出固态电池样品，但距离固态电池商业化还有较长距离。</p> <p>2023年4月宁德时代于上海车展发布“凝聚态电池”。</p>
清陶能源	<p>建有国内首条固态锂电池生产线，实现了由0.1GWh到1GWh的产能升级，构建了完备的自主知识产权体系。</p> <p>2018年，清陶在消费电子、数码领域实现了固态电池的第一代电池的量产。</p> <p>2018年11月清陶国内首条固态电池产线正式投产，产能规模为0.1GWh。</p> <p>2018年公开了一种陶瓷基凝胶电解质的制备方法。</p> <p>2019年开始研发凝胶电解质，提高电池的循环性能，抑制锂枝晶的生长，增强电池安全性。</p> <p>2019年清陶昆山总部固态锂电池二期项目开工建设，包括3座0.2GWh的固态锂电池生产厂房和一座清陶研究院。</p> <p>2020年提出在多孔固态电解质中填充凝胶电解质，以提高离子电导率，降低界面阻抗，从而提升电池的循环性能和倍率性能。</p> <p>2020年，清陶与合作伙伴共同公开披露了可行驶固态电池的样车。</p> <p>2020年7月，宜春清陶固态动力电池规模化量产线正式投产。</p> <p>2022年2月26日，总投资50亿元的清陶新能源固态锂电池产业化项目在昆山开发区破土动工，此次开工的固态锂电池产业化项目将达到10GWh年装机量，达产后预计新增年产值100亿元。除了与上汽等车企合作关系密切，清陶还积极建立固态电池材料产业链。</p> <p>2022年7月17日，清陶与当升科技签署战略合作协议，双方将在固态锂电正极材料产品供货、固态及半固态电池技术开发、市场资源、产能布局等方面建立战略合作伙伴关系。2022-2025年期间，清陶能源承诺向当升科技采购3万吨固态锂电正</p>

	<p>极材料。</p> <p>目前，清陶能源开发的全固态电池，单体能量密度可达到 430Wh/kg，量产阶段可达到 300Wh/kg 以上。2022 年 8 月 15 日，清陶能源总经理表示，目前公司第一代产品实际上是半固态电池，液体含量在 5%-15%，能量密度最大到 420Wh/kg，成本可以与液态锂电池相当；第二代产品正在小试阶段，液体含量降至 5% 以下，能量密度达到 400-500Wh/kg，成本相比液态锂电池减少 20%，动力电池产品预计在 2024 年量产。</p> <p>上汽集团已与清陶能源签署增资扩股协议和战略合作框架协议，进一步深化双方长期、共赢的战略合作伙伴关系，率先推动 2025 年实现固态电池技术“10 万辆级”大规模量产落地。</p> <p>截至 2022 年底，第一代半固态电池在已经量产的基础上持续优化；第二代固态电池 (400-500Wh/kg) 进入中试准备阶段；第三代的全固态电池 (&gt;500Wh/kg) 正在全力推进突破工艺设备创新关口，完成可量产性及可靠性论证；动力电池产品预计 2024 年量产。</p>
卫蓝新能源	<p>2019 年，集中申请了有关硼基固态电解质的多项专利，随后专注于固态电解质的研发。</p> <p>2019 年发明了一种核壳结构的凝胶聚合物电解质，解决电池后期注液界面浸润性差的问题，且易于工业化生产。</p> <p>2019 年 3 月底，固态电池一期项目奠基，项目总投资 5 亿元，一期投资 1.8 亿元。</p> <p>2020 年，1GWh 固态电池生产线建成投产。</p> <p>2021 年底，北京卫蓝、恩捷股份、天目先导共同投资 13 亿元建设固态电解质涂层隔膜项目。</p> <p>2022 年聚焦于无机氧化物固态电解质及聚合物固态电解质，旨在改善电解质与电极的界面性能，提高电池性能，降低固态电池制造成本。</p> <p>2022 年，卫蓝投资 400 亿建设年产 100GWh 的固态锂电池项目，向固态电池产业化更进一步。预计 5 年内半固态电池实现量产，5-10 年固态电池实现量产，2022 年 4 月与容百科技签订合作协议，向其采购固态锂电正极材料，同时双方合作开发高镍/超高镍三元正极材料。目前北京卫蓝已经研发并掌握了固态电池技术领域的多项关键性技术；已有 300Wh/kg 混合固液锂离子电池；2022 年 11 月，卫蓝湖州基地第一颗固态动力电芯下线。</p> <p>蔚来 ET7 车型 2023 年 4 月于上海车展正式亮相，搭载由卫蓝提供的 150kWh 半固态电池，能量密度达到 360Wh/kg。</p>
赣锋锂业	<p>2017 年 12 月，以自有资金不超过 2.5 亿元投资建设一条年产亿瓦时级的第一代固态电池研发中试线，项目建设期 2 年。</p> <p>2018 年底公司已完成 40Ah 固态锂电池产品定型，并且向多家国内外知名车企送样测试，开展客户量产前导入工作；2019 年底公司第二代固态锂电池能量密度达到 350Wh/kg，循环次数超过 200 次。</p> <p>2019 年投资建成年产 3 亿瓦时级的第一代固态锂电池研发中试生产线。</p> <p>2022 年 1 月，首批搭载赣锋固态电池的 50 辆东风 E70 电动车正式完成交付，实测续航超 400 公里，另一款蔚来 ET71000 公里续航版本在 2022 年 3 月 28 日正式开启交付。</p> <p>2022 年 4 月，2GWh 的固态电池产线建成报产，规划的第一代固态电池产能在 2022 年下半年逐步释放，产品端，第一代混合固液电解质电池产品能量密度达 235—280Wh/kg；第二代固态锂电池基于高镍三元正极、含金属锂负极材料，目前该产品</p>

	<p>能量密度超过 350Wh/kg, 循环寿命接近 400 次; 全固态电池将于 2030 年实现商业化应用。</p> <p>2022 年 8 月, 将在重庆两江新区的年产 10GWh 新型电池产业园及先进电池研究院项目建设规模提升到年产 20GWh, 规划建成国内最大的固态电池生产基地。</p> <p>2023 年 2 月 7 日, 赣锋锂业控股子公司赣锋锂电宣布, 其在固态动力领域获新突破, 搭载赣锋锂电三元固液混合锂离子电池的纯电动 SUV 赛力斯-SERES-5 已于 2023 年 6 月 21 日完成欧洲首批用户交付。</p> <p>根据其公告, 其一代固态电池采用柔性固态电解质, 以石墨为负极, 能量密度约 250Wh/kg, 设计产能 4GWh/年, 其中 2GWh 正在投产, 应用场景包括动力电池、储能等领域; 二代混合固态锂电池采用三元正极, 固态隔膜和金属锂负极, 能量密度可以达到 400Wh/kg 以上, 目前二代电池尚未量产。</p>
国轩高科	<p>2016 年申请了两项凝胶电解质专利, 其产品具有良好的化学稳定性与热稳定性, 提高了电池容量与循环寿命。</p> <p>2017 年, 着手研发固态电池及固态电解质; 2018 年 2 月, 根据与国际一线整车品牌合作的产品要求, 公司正在美国和日本分别开发下一代动力电池生产工艺与生产设备, 相关产品将使用半固态电池技术; 2019 年, 推出半固态电池的试生产线。</p> <p>2021 年提出了新型凝胶电解质, 可以避免电解液的挥发与泄露, 提高了电池安全性。</p> <p>2022 年提出了一种复合凝胶聚合物电解质与一种单离子凝胶聚合物电解质, 复合凝胶电解质可以提高离子电导率与电极相容性, 单离子凝胶电解质提高了室温电导率与电池的循环性能。</p> <p>国轩高科单体能量密度 360Wh/kg 三元半固态电池已实现配套装车, 400Wh/kg 能量密度电池在公司实验室已有原型样品, 预计 2025 年后将生产出能量密度超过 800Wh/L、超过 400Wh/kg、循环 800 次的全固态电池。</p>
孚能科技	<p>孚能科技目前已有 330Wh/kg 半固态电池中试样品 (第一代能量密度达 330Wh/kg 的半固态电池已送样给整车厂客户), 并且持续布局 400Wh/kg 产品, 后续现有产线可通过简单改造来适配未来新技术发展路线。</p> <p>2022 年 9 月孚能科技正式推出全新动力电池解决方案——SPS (SuperPouchSolution), 包括半固态电解质的大软包电芯产品。</p> <p>公司固态电池研发分为四代, 分阶段实现产品产业化, 目前公司已有半固态产品实现量产装车。</p> <p>2023 年 3 月 27 日, 公司在投资者互动平台表示, 公司自主研发的第一代半固态电池已顺利量产装车。</p>
亿纬锂能	<p>在 2020 年底提出了一种改善固态电解质变色、凝胶的方法, 有效提升了涂布均匀性及离子电导率。</p> <p>2022 年 12 月, 公司公告半固态电池为基于 50Ah 的软包电池, 可实现 330Wh/kg 的能量密度, 循环寿命超过 1000 次; 公司的固态电池为基于卤化物电解质制备的全固态薄膜软包电池, 可实现在弯折条件下正常充放电, 也可在高镍体系实现 150C 稳定放电能力。</p>
蜂巢能源	<p>蜂巢能源在动力电池的工艺、正极材料及电芯方面都有创新, 其自主研发的果冻电池已符合半固态电池的标准, 并已投产使用。</p> <p>2020 年申请 6 项凝胶电解质发明专利, 提高阻燃性能与耐高电压性, 增强了电池</p>

	<p>的安全性;2021年开发了2种凝胶电解质,一种具有阻燃和高电导率的特点,专注于提升电池安全性能,另一种增强化学稳定性,显著提高循环性能。</p> <p>2021年提出一种以交联单体与电负性单体为原料制备凝胶电解质的方法,得到的产品具有更好地电压稳定性和化学稳定性,保证电导率的同时提高了循环性能。</p> <p>2022年公开的阻燃凝胶电解质可用于固态电解质与电极的界面改性,有效提高固态电池倍率和循环性能,以及安全性能。</p> <p>2022年公开了一种阻燃凝胶电解质的制备方法,其有宽电化学窗口,高离子迁移数、良好的阻燃性能和优异的化学稳定性,还可用于固态电解质与电极的界面改性。</p> <p>2022年,推出国内首批20Ah级硫系全固态原型电芯,计划于2025年在其量产车上搭载能量密度达350-500Wh/kg的固态电池。</p>
辉能科技	<p>2013年,实现了固态锂电池的商业化量产,早期应用于消费电子领域,近年来应用于新能源汽车领域。</p> <p>2019年,与蔚来合作,为其定制生产“MAB”固态电池包,与爱驰、天际新能源汽车主机厂签署战略合作协议,并在2020年D轮融资后与一汽集团加强战略合作。</p> <p>2020年,完成1GWh固态电池产线试产。</p> <p>2021年,建成2GWh固态电池生产示范线。</p> <p>2021年,辉能科技的半固态电池产能已达到1GWh,同时规划在2024年实现全固态电池量产。</p> <p>2022年1月,梅赛德斯-奔驰与辉能科技签署了共同开发下一代电池的技术合作协议,奔驰投资金额达数百万欧元。首款搭载全新的固态电池车型预计将在未来几年推出,并将逐渐在未来五年搭载在一系列乘用车当中。</p> <p>2022年9月,投资80亿美元(约合555亿元人民币),建设固态锂电池生产基地,工厂总产能将达到120GWh,预计在未来十年内建成。</p>
长春劲能科技	<p>2018年1月,与加拿大魁北克水电集团签署中加全固态锂电池技术合作协议,引进“磷酸亚铁全固态锂电池”;未来将与加拿大合作推出350Wh/kg三元全固态锂电池。</p>
中天科技	<p>2015年,中国科学院青岛能源所与中天科技签约开发高性能全固态锂电池。</p> <p>2016年,青岛能源所全固态锂电池通过深海测试,能量密度翻倍。</p> <p>2018年7月,宣布与中国科学院等机构进行固态电池技术合作,根据双方签署协议,相关指标符合发展预期。</p>
天能动力	<p>2023年4月,公司自主研发的511Wh/kg的类固态电池顺利通过国家检测中心认证。</p>
天齐锂业	<p>2017年报披露公司香港全资子公司使用自有资金1250万美元投入了对固态电池企业SolidEnergy的C轮优先股融资,投资后持股比例为11.72%。</p> <p>2018年5月,开始布局固态电池,公司参股公司美国SolidEnergy主要开发和生产具有超高能量密度、超薄锂金属电池,开发电解液和负极材料。</p>
天津力神	<p>2019年,宣布将聚焦固态电池研发。</p> <p>2022年4月与当升科技签订合作协议,在超高镍正极材料、磷酸锰铁锂正极材料、高容量富锂锰基正极材料、固态锂离子电池及其关键材料、钠离子电池及其关键材料等领域展开合作研发。</p> <p>2023年4月,公司推出能量密度达360Wh/kg的固态电池,采用高镍纳米修饰、高容量硅碳、原位聚合技术。</p>
中航锂电	<p>目前,固态电池关键技术研究已有重要进展,已制造样品,未来在固态电池领域将加大研发投入。</p>

卡耐新能源	与中国科学院、哈佛大学、日本佐贺大学等全球知名研究机构及院校深入合作，加速固态电池等前沿技术的研发，目前在固态电池开发已取得突破性进展。
鹏辉能源	目前，公司固态电池处于研发阶段，计划在未来 2-3 年内推出固态电池产品。
平煤国能锂电	2018 年 9 月，公司启动全固态锂电池生产线项目，总投入 50 亿元，其中一期 5 亿元，于 2018 年 9 月开始启动一期项目；全部建成将达到 10GWh 的高安全性、高比能动力锂电池产能。
万向集团旗下 A123Systems	2017 年 9 月，投资美国 Solid Power 公司。 2018 年 2 月，万向参投的 Solid Power 确认与宝马合作，双方将共同研发新一代电动车固态电池技术。 2018 年 2 月，投资美国 Ionic Materials 公司，该公司研发出的特殊聚合物电解质，可将新型固态电池性能提高到全新水平。 2019 年 6 月，与 Ionic Materials 共同正式对外宣布，全固态电池研发取得里程碑式进展。 2019 年，在英国建立了固态电池研发中心，2022-2024 年实现电池量产。 2020 年，和 Karma 汽车完成了合作签约仪式，为 Karma 电动汽车提供动力电池(含固态电池)。
中伟股份	2023 年 2 月 11 日，中伟股份在互动平台表示，固态电池相较于现有的电池技术主要是电解质的形态差异，公司目前的三元前驱体可以适用于固态电池。
金龙羽	2023 年 2 月 8 日，金龙羽在互动平台表示，公司固态电池项目仍处于研发阶段。半固态电池是公司推进固态电池项目研发工作过程中的一个环节。截至目前，固态电解质、半固态电芯已进入中试试验。
高乐股份	2023 年 1 月 4 日，与义乌经济技术开发区管理委员会达成框架性投资意向，拟于义乌经济技术开发区投资建设 2GWh 纳米固态电池项目，投资总额约为 20 亿元。
高能时代	规划发布 60Ah 的大电芯，面向消费电子及无人机用全固态锂电池，建成小规模量产；2024 年，发布 100Ah 大电芯，为用于量产的动力型全固态电芯。
恩力动力	已成功制造出 1.2Ah/3.6Ah/10Ah 级软包型和多种圆柱型混合锂金属电芯，能量密度高达 520Wh/kg、体积能量密度 1100Wh/L。10-100MWh 中试线正在建设中，开始向早期客户供货，并计划 2024 年建成 GWh 级产线。
太蓝新能源	2022 年初，已启动重庆生产制造基地“2+10”亿瓦时半固态锂电池生产线建设，其中第一条 0.2GWh 产线于 10 月正式批量生产。 2022 年 9 月与安徽省淮南市寿县新桥国际产业园签订合作协议，拟建设 10GWh 半固态动力电池产业基地。
马车动力	2022 年 10 月发布自主研发的 Ah 级硫化物全固态电芯，其能量密度达到 210Wh/kg，搭配高能非金属负极后，能量密度可提升至 350Wh/kg 以上。
奥能动力	2020 年提出一种复合凝胶固态电解质的制备方法，在保持机械性能和穿刺强度的同时，降低纵向热收缩和横向热收缩，有效提高收缩起始温度、形变温度和破裂温度；同时提高离子电导率、锂离子迁移数。
荣盛盟固利	2021 年提出一种凝胶固态电解质层，可保证界面均匀性，避免极片错位导致短路，提高了电池硬度。
比亚迪	2018 年 1 月，推进固态电池项目商用，并将固态电池作为下一步研发重点，积极推进相关产品的产业化研发应用。

	2021年，公开硫系添加剂全固态电池专利。
上汽集团	2023年7月20日，上汽集团举行小范围媒体沟通会，介绍公司在电动、智能、网联等技术方面的最新进展和布局，表示业内高度关注的固态电池则预计在2024年于“智己”品牌的产品进行落地。
蔚来汽车	2023年7月，卫蓝新能源开发的360Wh/kg半固态电池正式交付给蔚来汽车。
东风岚图	2022年12月15日发布岚图追光车型，其中82KWh电池包采用半固态电池；2023年1月13日，岚图追光首批量产车型正式下线，搭载82度电池包，采用能量密度为170Wh/kg的半固态电池，配套岚图自研的“云母”电池系统，公司透露追光首月订单已超1万。
长安汽车	2022年12月半固态电池已经进入工程化研发阶段，预计2025年搭载整车应用。
赛力斯	搭载赣锋锂电三元固液混合锂离子电池的纯电动SUV赛力斯SERES-5已于2023年6月21日完成欧洲首批用户交付。
东风汽车	2022年1月，50辆搭载赣锋锂电高比能固态电池的东风E70开启示范运营。预计2024年上半年可实现量产搭载，第二代固态电池，车续航里程可达1000km。
北汽蓝谷	北汽蓝谷表示通过前期对于第一代、第二代半固态电池应用研究，已积累了相关固态电池开发经验。
高合汽车	推出160kWh超高电池包升能服务，在欧洲的续航测试标准下续航可达1000km，预计在2023年开始交付。

由上表可知，欧美日韩等发达经济体及各大汽车厂商、电池厂商均已大规模布局固态电池，且以在2025年左右推出搭载固态电池的产品为主流计划。

固态电解质作为液态锂电池向固态锂电池升级迭代的基础和关键核心材料，在固态电池梯次渗透和逐步产业化的整个过程中，开展研发活动的科研机构、电池厂商、电池材料企业和新能源汽车厂商等均需运用固态电解质进行相关学术研究、性能测试、产品模拟验证和配件开发等基础技术工作，以推动固态电池的学术研究和产业化技术革新；在固态电池结构和形态深入发展完善的各个阶段（包括凝聚态、半固态、准固态、全固态等阶段），各种形态、不同阶段的新能源电池中均会选用一定比例的固态电解质取代相应的液态电解质（如上所述，从凝聚态到半固态，再到准固态、全固态，其电池中掺混/选用的固态电解质的比例会逐步提高，直至固态电解质全部替代液态电解质），随着不同形态和发展阶段的新能源电池在社会、经济、生活各个领域的持续应用，尤其是在价格敏感度较低、安全性能要求较高的细分领域的率先应用，固态电解质的有效需求将持续扩大，其市场前景也将日趋广阔。因此，固态电解质规模化应用将早于固态电池的全面产业化。

结合上表梳理的发达经济体及各大主流汽车厂商、电池厂商在固态电池领域的进展情况，预期固态电解质产品将在 2023 年初步应用于凝聚态或半固态电池领域，在 2024-2030 年逐步实现规模化商业应用。

## 2、公司固态电解质相关业务的开展背景

### (1) 公司在特种化学品领域具有技术和人员储备

自成立以来，公司持续深耕于水处理特种化学品领域，积累了丰富的特种化学品配方和制备工艺的核心技术，形成了**超过 70 项**水处理领域特种化学品配方和制备的专利技术；拥有众多化学、化工、材料等领域的专业人才，公司拥有博士 2 人，教授级高级工程师 1 人，正高级工程师 2 人，研发团队中本科以上学历占研发人员持续高于 80%。公司董事长兼总经理王伟博士师从中国催化科学研究与配位催化理论概念的奠基人和开拓者蔡启瑞（1914 年 1 月~2016 年 10 月）资深院士，在厦门大学（在世界知名的 ESI 学科排名中，厦门大学化学学科稳居全球前万分之五，在全球学科排行榜中，化学与化工均跻身世界百强）求学及后期研究阶段，得到了导师蔡启瑞资深院士、师兄万惠霖院士等科学家的指导，在化学化工领域具有深厚的技术积累，在电化学、晶体学、材料学、硅酸盐体系、陶瓷体系、化工工艺包设计等诸多领域有超过 30 年的理论与实践。

基于上述在特种化学品领域的技术和人员积累，公司研发团队关注并持续跟进新能源先进材料领域的技术发展。公司于 2022 年 11 月成立先进材料事业部，聚焦于以固态电解质为代表的新能源先进材料领域的研发工作。

### (2) 固态电解质业务是公司未来战略发展规划的重要方向

结合国家关于双碳、环保的重大战略规划，公司制定了“双战场”战略规划，其中第一战场包括三大赛道：第一赛道为健康环境技术服务（主要是水处理相关业务），第二赛道健康生活技术服务（主要是空间消毒相关业务），第三赛道为碳科学技术服务（主要是“双碳”相关业务）；第二战场主要面向新能源、新材料、新工艺领域开拓业务，形成公司发展第二增长曲线。固态电解质先进材料业务是公司落实第二战场战略规划和把握市场机遇的重要举措，可优化公司产品结构，保持公司在行业中的优势地位，推动公司盈利能力提升。

### （3）固态电解质相关的新能源先进材料业务属于公司的主营业务体系

公司已将固态电解质相关的新能源先进材料业务纳入主营业务体系，**2023年上半年形成少许订单及收入**。固态电解质的生产过程本质是无机特种化学品配方的配制过程，公司以特种化学品领域的技术积累和人员储备为基础，加大研发投入和研发团队建设，培养和招聘多名具备相关专业背景和研发经历的专业人才，同时开展与**中国科学院上海硅酸盐研究所**的合作研发。公司于2022年8月与中国科学院上海硅酸盐研究所共建固态电池先进材料联合创新实验室，共同推进固态电解质材料的研发和产业化；通过受让方式，获取固态电解质领域的原创技术，并以此技术为基础进一步开展研发活动；以股权为纽带，与中国科学院上海硅酸盐研究所张涛研究员（**英国皇家化学学会会士**）建立稳定合作，并聘请张涛研究员及其团队成员杨亚南博士后为公司兼职研发人员，提供技术支持。

目前公司已以自身名义新增申请固态电解质相关发明专利2项，并有多项专利技术在筹备申请中，已初步建立了固态电解质工艺流程，实现多批次、多品种固态电解质的试生产，并已为多个客户进行送样。未来，公司将进一步聚焦固态电解质先进材料性能的继续提升、成本的持续降低和下游应用场景的持续开发，通过石榴石立方晶型结构设计、高温熔融晶格生长、晶格点群原子原位掺杂置换、晶粒纳米尺寸设计、制备过程逻辑程序设计等原创关键技术，实现水相纳米级晶粒粉体与油相纳米级晶粒粉体间无损耗互换，实现产品转化率与良品率提升等迭代技术的研发与应用，持续推出迭代更低成本、更高性能掺杂稀有特殊元素氧化物固态电解质先进材料；同时针对固态电解质材料的不同应用场景，逐步探讨高热稳定性涂覆隔膜、固态电解质粉体涂覆隔膜、自支撑固态电解质粉体隔膜、三元或磷酸铁锂或磷酸锰铁锂（**LFMP**）正极掺混固态电解质、聚合物与氧化物复合固态电解质、全固态陶瓷自支撑电解质等电池组件或部件的产业化。本次研发基地的建设也将支持上述研发工作的开展，帮助公司在新能源领域实现产品的技术迭代，维持公司在该领域的技术先进性。

（4）固态电解质所属的新能源产业属于国家政策支持的方向，符合国家发展战略规划



新能源产业作为我国确立的战略新兴产业中极为重要的一部分，国家出台一系列政策支持新能源产业的技术发展。

2023年1月，工业和信息化部等六部门发布《关于推动能源电子产业发展的指导意见》，提出支持开发超长寿命高安全性储能锂离子电池，优化设计和制造工艺，从材料、单体、系统等多维度提升电池全生命周期安全性和经济性，推进固态电池等新型锂离子电池的研发和应用。2022年1月29日，国家发展改革委、国家能源局发布《“十四五”新型储能发展实施方案》，指出到2025年新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段、具备大规模商业化应用条件，2030年新型储能全面市场化发展，研发包括固态锂离子电池在内的新一代高能量密度储能技术。2021年7月15日，国家发展改革委、国家能源局发布《关于加快推动新型储能发展的指导意见》，提出坚持储能技术多元化，推动锂离子电池等相对成熟新型储能技术成本持续下降和商业化规模应用。

固态电池是新能源锂离子电池发展的下一方向，也是新能源锂离子电池的终极解决方案，固态电解质为固态电池的关键核心材料，是实现锂离子电池高安全性、高能量密度、长循环寿命和快速充电性能的关键。公司开展固态电解质产业化是对国家政策的积极响应，国家政策的大力支持也为本次募投项目的顺利实施提供良好的外部环境。

#### （5）新能源行业快速发展，固态电解质应用空间十分广阔

##### ①新能源电池市场空间广阔

在双碳经济、绿色发展的驱动下，以节能降耗、清洁环保、安全便捷为导向的新能源产品发展速度强劲，新能源电池需求量随之迅速攀升，按下游需求，可主要分为动力电池、储能电池和消费电子电池，预计未来新能源电池需求将继续保持高速增长态势。

##### ②固态电解质的发展将推动未来新能源电池应用升级

传统的锂离子电池通常使用可燃的有机液态电解液，在不当充放电或滥用条件下（如受热、过充、短路、振动、挤压等）易造成电池短路，发生热失控而引发火灾，存在较大的安全隐患。与此同时，液态电解质存在电压窗口窄的问题，

从而能量密度较低。固态电解质基于其不燃性、不挥发、机械和热稳定性、易加工性、低自放电率等优点，可实现本质安全性，其应用可大幅提高电池安全性、能量密度和循环次数，解决液态电解液的安全隐患问题，满足关键区域、关键使用场景、关键装备的需求，延长使用寿命，同时减少对电池材料、保护装置的需求，是未来新能源电池应用的必然趋势，固态电解质的发展将推动未来新能源电池应用升级。

(6) 开展以固态电解质为代表的新能源先进材料相关业务符合行业发展趋势

公司本次募投项目涉及固态电解质相关的新能源领域，符合环保型企业实现产业升级的业务逻辑。2022 年以来，多家环保领域上市公司拓展环保能源综合业务领域发展，具体情况如下：

序号	公司名称	传统主营环保业务	新能源新材料业务布局	具体进展情况
1	瀚蓝环境	固废处理、污水处理业务	氢能业务	公司 2022 年启动设计规模年产约 2,200 吨氢气的制氢项目，形成制氢、加氢、用氢一体化模式。
2	中环环保	水环境治理、垃圾焚烧发电业务	光伏、新能源相关产业	2022 年，公司积极布局光伏业务，在多个厂区内铺设分布式光伏发电系统。同时公司还对外承接分布式光伏发电项目。2023 年 2 月，公司成立合资公司中天新能源，注册资本 20 亿元，投资新能源相关产业。
3	伟明环保	城市生活垃圾焚烧、环保装备制造	新能源材料行业	已在浙江省温州市投资建设温州锂电项目；2023 年拟募资投向位于印尼纬达贝工业园区，建设红土镍矿冶炼生产高冰镍产品，利用印尼开采的红土镍矿资源冶炼高冰镍产品，后将产品出口至国内进行销售。
4	中创环保	危废资源综合利用、环保相关核心过滤材料、环境治理业务	锂电池上游材料	2021 年以来，公司逐步开拓了包括 NMP 项目在内等锂电池正极辅材等相关产业，未来将把锂电池正极材料及上游产业等作为重要业务方向。2022 年 8 月，公司成立定位于锂电池相关产业的合资子公司。2022 年 9 月，公司发布公告调整战略发展方向，增加锂电池正极材料及上游产业等作为第二主业。
5	龙净环保	大气污染治理	储能业务、风电光伏业务	2022 年 10 月以来，公司积极布局储能项目：（1）投资 20 亿元在上杭新材料科创谷建设产能为 5GWh 磷酸铁锂储能电芯项目；（2）与量道新能源合作建设年产 6GWh 锂电储能系统；（3）与蜂巢能源合作投资 2GWh 储能 PACK 项目，生产储能电池模组 PACK 和系统集成产品。2022 年，公司加快推进绿能发电项目，多个光伏项目与矿山绿能发电项目正积极推进。

序号	公司名称	传统主营环保业务	新能源新材料业务布局	具体进展情况
6	圣元环保	城镇固液废水处理业务	光伏、氢能业务	光伏方面,公司积极拓展分布式光伏项目,截至2022年9月末,公司已运营分布式光伏项目6个,合计装机容量4,594.60KW。2022年前三季度,已运营光伏项目累计发电量301.50万千瓦时。氢能领域,公司一方面开展固态储氢材料研发,另一方面拟投资建设固态储氢系统活化及应用项目,利用工业副产氢对固态储氢材料进行活化。
7	旺能环境	生活垃圾处置、餐厨垃圾处置	旧锂电池回收业务	2022年1月收购立鑫新材料公司,并于3月底完成一期动力电池提钴镍锂项目试运营工作,预计2023年全部达产后对应镍钴锰提纯量3000吨/年,碳酸锂提纯量1000吨/年。公司于2022年下半年启动立鑫二期3.5万吨三元锂电池回收处理项目建设工作,同时积极布局磷酸铁锂电池回收产能。

由上表可见,公司布局固态电解质业务,向环保能源综合业务领域发展符合行业发展的趋势。

## (二) 公司固态电解质相关业务的研发投入及进展或成果、产品种类及量产情况、收入规模、主要客户情况

### 1、研发投入及进展或成果

截至2023年6月30日,公司固态电解质相关业务的研发投入情况如下:

单位:万元

投入类型	类别	具体事项	投入金额
长期资产投入	固定资产	购置机器设备	82.75
	无形资产	购买专利权	1,000.00
日常研发费用投入	人员薪酬	支付的研发人员薪酬	38.71
	材料费	购买研发材料	9.75
	合作研发费用	联合实验室研发经费	194.17
合计			<b>1,325.38</b>

公司现阶段氧化物固态电解质研发以氧化物固态电解质生产的产品稳定性、性能一致性为研究目标,以产品杂相、锂离子电导率、电子导电率、电化学窗口电位、稀有元素掺杂性能等技术指标为研究重点,解决其中涉及的工艺技术问题和产业化一致性问题,形成性能领先、产能稳定、成本可控的氧化物固态电解质生产能力,研发周期为12个月。截至2023年6月30日,该项目已经实现固态

氧化物电解质生产工艺的优化,后续将持续推进公司固态氧化物电解质制备工艺和产品性能的提升。公司固态电解质相关的后续研发系在已掌握的量产技术基础上进行的优化工艺、降本增效及产品迭代,该研发活动将支持本次生产基地项目的固态电解质产业化,通过产学研相结合,推进公司固态电解质产品的迭代升级,因此公司固态电解质产业化不会因研发项目的开展而存在重大不确定性。

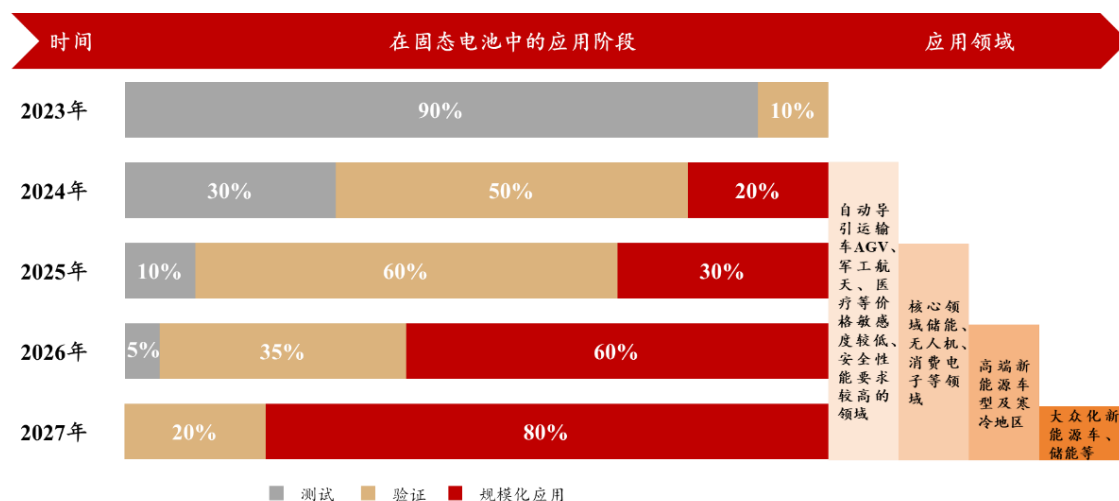
截至2023年6月30日,公司固态电解质领域的专利储备情况参见本题回复之“三、/(一)/2、/(3)专利储备”。

## 2、产品种类、量产情况、收入规模

为落实公司“双战场”战略,推进以固态电解质为代表的新能源先进材料相关业务,公司已经董事会/股东大会审议批准设立先进材料事业部,并修订公司章程,完善经营范围,整合归集各方有效资源,在公司董事长/总经理王炜博士的直接领导下,由董事王羽旻硕士专职主抓相关条线工作,全力推进相关战略规划的尽快落地。

在持续研发投入的支持下,公司固态电解质生产工艺持续优化升级,产品性能在稳定性、一致性方面不断提升,锂离子电导率、电子导电率、产品形态和粒径等技术指标均达到预期效果。公司已掌握石榴石型(LLZTO)氧化物固态电解质的生产技术,形成较为成熟、有效的工艺流程,量产不存在重大不确定性,后续研发将主要集中于产品迭代开发及降低产品成本领域。

公司固态电解质的量产规模与固态电池产业化进程相匹配,结合上文所提及的现阶段全球各国及各大汽车厂商、电池厂商关于固态电池进展和公司固态电解质产品的良好性能及迭代开发,公司预测自身固态电解质产品未来应用情形及领域如下:



目前，公司固态电解质产品主要用于客户产品的测试和验证。截至2023年6月30日，公司固态电解质产品已实现5 $\mu$ m、3 $\mu$ m、500nm和200nm粒径产品的生产，正在推进100nm级产品开发进程和水性油性产品的研究；单批次无杂相产品已由首釜3kg级提升至5kg级，正在推进10kg级的试产。固态电解质为固态电池的关键核心材料，公司现阶段产品主要根据客户的不同应用场景制作不同性能要求的定制化固态电解质粉体，其中，微米级固态电解质粉体可应用于锂离子电池的三元正极掺混；百纳米级固态电解质粉体可应用于隔膜涂覆及制作自支撑隔膜；水性产品可以有效提高涂覆速度，降低生产工艺难度，降低涂覆隔膜的生产成本，提升涂覆隔膜产品的一致性与稳定性。

目前，公司已实现多批次、多形态固态电解质试生产和送样，累计生产和送样固态电解质近百千克，已形成少量临时订单，虽暂未形成长期稳定收入，但多个潜在客户反馈其初期小规模需求订单已经启动内部审批流程。

### 3、主要客户情况

固态电解质是固态锂离子电池的基础和关键核心材料，根据相关研究和产业链调研，2023年开始，固态电解质将用于开展研发活动的科研机构、电池厂商、电池材料企业和新能源汽车厂商等进行相关学术研究、性能测试、产品模拟验证和配件开发等基础技术工作，在2023-2024年有望在自动导引运输车（AGV）、军工航天、医疗等价格敏感度较低、安全性能要求较高的领域的动力电池上实现应用，2025年之后随着技术进步开始应用于核心领域储能、无人机、消费电子

等领域，2026 年之后逐步应用于高端新能源车型及寒冷地区，2027 年后随着成本下降开始大规模应用于新能源车、储能等领域。目前，公司固态电解质产品主要用于相关客户的产品开发和验证。

截至本问询函回复日，公司固态电解质业务相关的主要客户情况、合作阶段及验证情况如下：

客户名称	客户介绍	送样情况	订单情况	产品反馈情况
客户一	所属集团为全球新能源锂电池龙头厂商，产品覆盖动力锂电池、消费锂电池和储能锂电池三大应用领域，集团营业收入和市值均超千亿。	送样 2 批次，1000g 微米级样品，500g 纳米级样品	1000g 微米级订单正在审批流程中，500g 纳米级订单正在推进中	微米级产品的首次涂覆测试已通过，其它测试正在进行中
客户二	所属集团为全球新能源锂电池材料龙头厂商，相关产品已经进入全球绝大多数主流锂电池生产企业的供应链体系。覆盖动力锂电池、消费锂电池和储能锂电池三大应用领域。	送样 6 批次，合计 400g 微米级样品和 600g 纳米级样品	100g 微米级订单	完成测试，并出具检测报告，应用于其产品的检测正在进行中，后续将推进与对方的深度技术交流。
客户三	所属集团为央企下属锂离子电池研发与制造企业，产品在国际高端市场占有率位居全球锂电行业前列。	送样 1 批次，2100g 微米级样品和 900g 纳米级样品	-	样品完成测试，符合其相关要求，后续产品采购将根据用户需求推进
客户四	所属集团为国内优质的新能源材料、动力电池及电源系统模块化产业集成服务商。	-	100g 微米级订单	正在检测中

### （三）本次发行募集资金不再涉及固态电解质相关业务的投入

综上所述，新能源产业是国家大力支持的新型产业，符合国家发展战略规划，固态电解质作为未来新能源电池技术升级的关键，应用空间十分广阔。公司基于在化学、化工、材料等领域的技术和人员积累，关注和持续跟进固态电解质为代表的新能源先进材料领域，并与外部科研机构合作，共同推进固态电解质产品的

迭代研发和产业化。公司已开展了固态电解质相关的研发和试产，已取得阶段性研发成果，并实现了多批次、多品种的客户送样。固态电解质为代表的新能源先进材料业务是公司未来战略发展规划的重要方向之一和主营业务体系的组成部分。鉴于公司固态电解质产品尚未形成长期稳定的收入，在新能源先进材料领域的研发布局前瞻性较强，公司董事会已审议批准调减本次募投项目中与固态电解质生产和新能源先进材料研发相关的募集资金额，本次募投项目中涉及固态电解质相关业务的投入均以公司自有或自筹资金投入，本次发行募集资金不再涉及固态电解质相关业务的投入。

三、公司是否具备本次募投项目实施所需的核心技术、工艺或相关技术、人员储备，本次募投项目实施所需的资质、许可、审批等的取得情况，本次募投项目实施是否存在重大不确定性

(一)公司是否具备本次募投项目实施所需的核心技术、工艺或相关技术、人员储备

公司是经上海市科学技术委员会、上海市财政局、国家税务总局上海市税务局联合认定的高新技术企业。公司先后被评为上海市高新技术企业、国家火炬计划重点高新技术企业、上海市创新型企业、上海市知识产权优势企业、上海市市级企业技术中心等。

经过近 30 年的专业化经营与技术创新，公司已经形成了以水处理特种化学品技术为核心，集水质分析与检测、特种化学品配方开发、现场化学品投加与动态监测服务、水处理系统运行管理、水处理设备销售与安装、水处理设备集成等产品和服务于一体、涵盖水处理系统从建设到运营等不同阶段的整体解决方案，已形成多层次、立体化、能够快速响应的综合服务体系。公司在水处理服务领域主要产品的生产技术、检验技术均已形成了自己的技术特色和成熟的技术能力，符合行业标准，能够满足批量生产的要求。此外，公司研发团队关注并跟进新能源先进材料技术发展，对固态电解质、负极材料等领域开展研究并积累了一定经验，拥有多项新能源先进材料领域相关专利，与中国科学院上海硅酸盐研究所、同济大学、复旦大学等科研机构及高校建立了紧密的合作关系，积极利用外部资源，不断完善自身技术储备。

截至 2023 年 3 月 31 日，公司及控股子公司共拥有国家授权专利 106 项，其中授权发明专利 54 项、实用新型 52 项，涉及多类特种化学品、工艺方法、设备、新能源先进材料等多个领域；公司及控股子公司共拥有研发人员 118 人，占公司总人数 11.86%，其中工学博士学历 2 人，硕士学历 29 人，本科学历 65 人，本科及以上学历的员工占研发团队 81.36%。

公司已具备本次募投项目实施所需的核心技术、工艺或相关技术和人员，具体分析如下：

## 1、水处理服务领域

### (1) 核心技术和工艺储备

经过近 30 年的研发与创新，公司在水处理特种化学品领域具备了深厚的技术积累并拥有核心技术和核心工艺。公司持续进行产品性能优化和技术迭代，不断提高产品性能，借助自动化、智能化生产，提高生产效率、降低产品成本。公司掌握的核心技术足以满足本次募投项目的需要，具体如下：

涉及领域	核心技术、工艺
水处理化学品配方	通过水处理化学品之间协同增效作用，公司可针对不同水系统的具体需求开发匹配的化学品配方，已形成了众多自主知识产权的化学品配方及应用场景，可以在不同水处理化学品之间的正交与反交试验，筛选出最合适的化学品配方组合。
	公司可以根据水处理化学品结构与功能关系，将药剂的性能特点与处理水质的条件和目标有机集合，针对不同水系统具体需求开发更相匹配的化学品。
	公司可以从化学品的元素组成和含量对生物降解性能的相互关系出发，生产出真正的可生物降解的实用型水处理化学品。在 2009 年就已经开发出无磷绿色的缓蚀阻垢剂，未来将进一步建立水处理化学品的元素组成与生物降解性能的关系图谱。
水处理化学品剂量	公司利用惰性示踪技术，可直接监测反馈水体中水处理药剂的荧光浓度，从而可以精准控制水处理药剂的投加时间和投加浓度。公司在“在线监测预判加药系统”方面有相关的技术储备，已经建立示踪剂与监测装置的匹配性，可以有效减少误差率。
水处理化学品和设备的结合	公司通过系统性的工艺研究，设计出包含水处理设备、水处理化学品的组合工艺，可根据废水的水质不同，可以形成多个水处理方法。在高难废水（如有机废水、垃圾渗滤液、废乳化液等）处理工艺和设备方面，公司可以将水处理工艺段有效组合，不同的组合针对不同领域的有机废水。
空间消毒	公司在水处理杀菌剂、消毒剂产品方面有着二十多年的研发和应用经验，已形成自主知识产权的空间消毒装置生产产线及消毒装置，可以将生物消毒液应用在空间环境中，能够有效杀灭环境中（包含风管管道）的细菌、真菌、病毒等，解决传统病毒消杀方式对人体有害的弊端，实



现人机共存的在线消毒模式。

## (2) 人员储备

水处理行业为技术含量较高的领域，其知识技术密集程度较高，且水处理服务对专业技术及市场需求个性化定制和细分市场切入等方面有较高要求，公司作为水处理领域领先的企业，深知技术创新是公司发展的核心驱动力，具有丰富的人才技术储备。公司主要人员储备如下所示：

序号	姓名	学历	职务/职称	从业经历/负责领域	研究成果/所获部分奖项
1	王炜	博士	公司董事长、总经理、水文水资源高级工程师，环境保护与资源综合利用高级工程师。公司-中国科学院上海硅酸盐研究所联合创新实验室公司方负责人， <b>中国科学院上海硅酸盐研究所专业学位研究生指导教师</b> ，中国化工学会工业水处理专业委员会委员	从事特种化学品技术整体解决方案工作超过 30 年。 在水处理特种化学品技术领域，包括工业高难度水、难降解有机废水、冷轧硅钢废水、连铸二冷水、高含硫化氢污水处理、低温蒸发母液分盐零排放、制浆造纸过程化学品等细分领域经验丰富，在二氧化碳捕捉与资源化应用、双膜零排放、含硫酸性气田等领域取得卓越成绩。 在均相催化、多相催化、电化学、晶体学、硅酸盐体系、陶瓷体系、数学物理方程、分子水平与原子水平设计、化工工艺包设计等领域有超过 30 年的理论与实践，对固态电解质、锂空气电池、锂锂固固界面等领域具有深刻研究。	以第一发明人身份累计获得 74 项原创发明专利；上海市质量个人金奖、全国劳动模范。发表论文超过 40 篇。
2	肖丙雁	硕士	公司副总经理兼技术中心总经理、教授级高级工程师、全国环境管理标准化技术委员会冶金环境管理标准化工作组委员	同济大学硕士研究生毕业。专注于工业废水处理、回用水技术、冷却水高浓缩倍率技术的研发与应用近 30 年，拥有丰富工程设计经验与深厚的理论基础。曾参与宝钢股份、湛江钢铁、武钢、中石化海南炼化等全厂性水系统总体规划，承担冷轧废水、焦化废水等钢铁行业难处理废水的技术攻关。	主持省部级技术创新基金课题 4 项，参与制定钢铁行业循环冷却水处理技术要求电化学法、钢铁冶金企业设计防火标准、钢铁工业浓盐水处理技术规范、钢铁工业直接冷却循环水处理技术规范等标准制定，拥有技术专利 20 项，发表技术论文 20 余篇。
3	邹帅文	硕士	公司董事、副总经理兼能源环保事业部总经理、正高级工程师、国家注册一级建造师、注册环保工程师、上海工程技术大学硕士研究生导师。	清华大学本科毕业，新加坡国立大学硕士毕业。在水环境污染治理、水处理环保技术、远洋压舱水处理、黑臭水环境处理、垃圾渗滤液处理、危废渗滤液处理、高浓度乳化液处理、景观水系统设计、医药化工园区高浓度废水处理、河道底泥匀浆生化与分级分筛处理领域有多年的理论与实践。	在国内外期刊发表论文超过 10 篇，主导了多个各种复杂水环境系统修复与运营工作。
4	尹小梅	硕士	公司董事、副总经	华东师范大学化学系毕业，具有 27	专利授权 2 项，参与了超

			理、正高级工程师	年水处理服务经验，对缓蚀阻垢、杀菌灭藻、化学除氧，混凝、絮凝、脱色、COD 降解、氨氮去除、除磷等特种化学品具有深入的研究与丰富的现场应用评估经验，在循环冷却水与冷冻水、热水锅炉与蒸汽锅炉、污水处理与中水回用、景观水、游泳水、雨水收集、冰蓄冷系统、热力动力蒸汽管线系统的化学水处理药剂配方等领域具有资深经验和技術储备。	过 40 项国家发明专利的基础试验工作，参与了多项水处理技术规程的相关研究，2018 年度获得嘉定区科技进步奖三等奖。
5	吉庆霞	硕士	公司总经理助理兼技术研究所所长，工程师	华东理工大学本硕毕业，从事特种化学品配方的研发和应用研究超过 15 年，始终专注于特种化学品整体解决方案技术研发，带领研发团队致力于石油化工、钢铁冶金、制浆造纸等多个领域的新工艺、新技术、新产品的研究开发，在过程化学品、新能源化学品、先进材料等领域有丰富的理论与实践经验。	发明专利 4 项，协助完成 74 项国家发明专利的基础工作，协助完成超过 50 件软件著作权的技术工作，获得上海虹口区“青年工匠”称号提名奖，2018 年度嘉定区科技进步三等奖，参与“工业循环冷却水复合水处理剂”、“无磷复合水处理剂”等 4 项高新技术成果转化项目。
6	李杨树	硕士	工业事业部副总经理兼总工程师、高级工程师	南京工业大学本硕毕业，具有 17 年的水处理技术总包运行管理经验，在工业循环冷却水处理药剂研发、配方配制、动态模拟、现场技术支持工作理论与实践经验丰富。	公开发表论文 5 篇，专利授权 1 项，获 2018 年度嘉定区科技进步三等奖，参与制定冶金行业标准 YB/T4792-2019《钢铁工业直接冷却循环水处理技术规范》。
7	孙国风	硕士	公司技术部首席工程师，高级工程师	华东理工大学硕士毕业，具备超过 30 年的现场工业水处理和设备防腐蚀的应用研究及开发工作经验，熟悉央企、外企和民企的水处理管理及运行逻辑，对于循环冷却水处理、工业清洗剂和化学等领域均有较深的造诣，在水处理动态模拟、水处理配方、水处理失效分析、水处理效能评价等方面经验丰富。	支持多项水处理相关专利技术的申请。
8	汪占鑫	硕士	项目总经理、工程师	华东理工硕士毕业，有超过 15 年现场技术服务与运营管理经验，对现场突发水理事件与物料泄露应急处理有丰富处置经验，在冷轧系统、热轧系统、高炉炼铁与炼钢系统、焦化系统、化工与炼油系统有丰富的理论与实践经验，对中央污水处理与回用水处理、纯水处理与污泥处置有丰富的现场经验。在水处理技术总包运行管理及商务投标方面成绩卓越。	成功开发出清洗预膜废液快速高效处理工艺、化学除油器翻池解决方案、空分系统在线清洗预膜工艺等方面整体解决方案。
9	周恩龙	学士	西南分公司总经理兼成都分公司	河南工业大学本科毕业，有超过 15 年现场技术服务与运营管理经验，负	多次获得业主单位“优秀承包商”、“服务评价

			总经理、工程师	责运营了中石化元坝水处理等 5 个项目。所管理的在运行项目长期保持满负荷平稳运行。善于钻研技术，优化工艺，形成技术创新成果二十余项，尤其在气田水返排酸液、脱硫药剂配方优化、污泥减量、破乳剂筛选、反渗透浓水回用、蒸发母液无害化处置、蒸发阻垢剂研究应用等天然气采出水处理方面具有丰富经验。	优秀”等荣誉，参与低温蒸馏站工艺流程优化、低温蒸馏站新增反渗透处理装置调试投运方案的研究。
10	唐俊	硕士	公司工业事业部副总经理兼业务总监	华东师范大学硕士研究生毕业，从事水处理特种化学品配方的研发和现场技术服务工作超过 18 年，熟练掌握领先的水处理企业优秀理念和技术整体解决方案，负责了多个超大型企业的全厂水应用调查，量身定制全厂节水减排与水处理化学品技术服务工作。	发表学术论文 5 篇，多次参与大型企业水足迹调研和方案制定
11	龚云燕	学士	采购总监	山东大学化学系本科毕业，在各种基础化学品、大宗化学品、特种化学品、配方复配化学品等领域具有超过 15 年的深入研究，对各化学品的性能、危险因子、技术参数、安全救援等有深刻的理解。	为公司搭建了稳定的化学品供应链，保障了公司各类原材料的稳定供应。

### (3) 专利储备

截至 2023 年 3 月 31 日，公司及控股子公司拥有的与水处理服务相关的专利共计 44 项，其中发明专利 36 项，实用新型专利 8 项，足以满足本次募投项目的需要，其中与本次募投项目直接相关、具有核心作用的专利情况具体如下：

序号	已授权和正在申请的专利名称	专利状态
1	一种无磷绿色复合缓蚀阻垢剂	已授权
2	无磷阻垢分散缓蚀剂、杯[4]芳烃衍生物及制备方法和用途	已授权
3	无磷复合水处理剂	已授权
4	双膜法浓水液体零排放的处理工艺	已授权
5	一种混合固体染料及其应用	已授权
6	水溶性 VOCS 零排放处理工艺	已授权
7	适用于中低硬度及强腐蚀性水质的无磷缓蚀阻垢剂及应用	已授权
8	结合反渗透和化学沉淀技术的锅炉排污水回收处理工艺	已授权
9	基于离子交换与化学沉淀的锅炉排污水回收处理工艺	已授权
10	用于多介质过滤罐水处理控制的多路阀	已授权
11	高效分盐膜浓缩工艺	已授权

12	一种用于实现全厂节水减排的循环水处理组合装置	已授权
13	一种对含丙烯腈类物质的有机废水的处理工艺	已授权
14	垃圾渗滤液的处理方法及处理设备	已授权
15	废乳化液的处理方法及处理装置	已授权
16	一种用于空调系统静电式空气消毒装置	正在申请

除上述已授权和正在申请的专利外，公司基于研发的进展和经验的积累，还有多项专利技术在筹备申请中。

## 2、固态电解质领域

### (1) 核心技术和工艺储备

公司依托在化学、化工、材料等领域的技术储备和专业人才以及与外部科研机构的合作，公司逐步开展了新能源领域的研发，聚焦固态电解质先进材料制造工艺。随着国家政策陆续出台和行业需求预期将不断增长，公司成立先进材料事业部并加大研发投入，全力推动固态电解质的迭代研发和产业化。公司在固态电解质领域的核心技术、工艺情况如下：

涉及领域	核心技术、工艺
固态电解质	应用特有的反应、配位和交换技术，实现固态电解质对有机溶剂和水的稳定性，提高在油性和水性浆料中的分散性。应用了特殊处理工艺，可实现固态电解质大批量、连续化生产，并保证产品的一致性与稳定性。
	应用特有的分散、配位技术，实现固态电解质在隔膜表面的均匀涂覆与功能化。利用了特有的配位和特殊处理工艺，可实现固态电解质在有机溶剂和水中的均匀分散，提高涂覆层的均匀性和一致性。

### (2) 人员储备

基于在特种化学品领域的长期和专业研发，公司具备了深厚的化学领域技术积累和人才储备，同时积极与外部科研机构进行技术合作，公司逐步开展了新能源先进材料领域的研发，并成立先进材料事业部，聚焦固态电解质等新能源先进材料制造工艺的研发。公司在固态电解质领域的技术团队如下：

序号	姓名	学历	职务/职称	从业经历/负责领域	研究成果/所获部分奖项
1	张涛	博士	研究员、博士生导师、“电化学储能材料与器件”课题组	复旦大学化学系物理化学专业，先后在日本国立三重大学和日本国立产业技术综合研究所从事新能源材料及其在动力和储能电池	国家高层次科技创新领军人才、科技部中青年科技创新领军人才、上海海外高层次人才和中国科学院杰出人才计划入

			长,能源材料研究中心副主任。科源固能股东、董事、总经理	中的应用研究,2015年加入中国科学院上海硅酸盐研究所工作。课题组研究方向主要包括固态电解质材料和固态锂电池、金属空气电池(锂空气、锌空气等)、碳基复合电极材料、电池界面物理与化学等。英国皇家化学会会士、国际电化学能源科学院理事、上海市侨界知识分子联谊会理事、上海欧美同学会上海分院理事	选者。《InfoMat》首届和《物理化学学报》第五届青年编委。在电化学储能材料及器件领域发表SCI论文100余篇;被SCI引用8500余次,被SCI他引6800余次,被引用次数大于100的论文有20余篇。2021年以来连续入选科睿唯安全球“高被引科学家”榜单。
2	王炜	参见本题之“1、水处理服务领域”之“(2)人员储备”			
3	杨亚南	博士	中国科学院上海硅酸盐研究所特别助理研究员,上海市超级博士后,公司-中国科学院上海硅酸盐研究所联合创新实验室副总工程师	从事固态电解质材料宏量制备技术及应用场景开发,及其在固态锂离子电池中的应用验证。在固态电解质材料结构设计、性能调控和应用匹配方面,提出了一系列创新技术。在稀有元素掺杂模型建立与计算,粉体制备过程逻辑程序设计等方面具有丰富的经验。	主持上海市超级博士后项目以及无机氧化物固态电解质材料低成本产业化技术研究,累积发表SCI论文10余篇,授权发明专利1项,正在申请4项。
4	王羽旸	硕士	公司董事兼先进材料事业部总监	南开大学本科、英国伯明翰大学硕士,聚焦卡脖子工程、关键“0到1”原创技术,自2021年起组建团队推进固态电解质、硅碳负极、硬碳负极等新能源先进材料的研发。	上海市虹口区十五届政协委员,上海市五一劳动奖章、虹口区五四青年奖章。
5	薛卫	学士	公司先进材料事业部总工程师	哈尔滨工业大学本科毕业,从事锂离子固态电解质开发。参与锂离子固态电解质工艺设计与优化,产品粒径纳米化设计,生产过程程序控制与品相控制等。	实现公司固态电解质工艺设计的优化,参与了多项国家发明专利的基础试验工作。
6	刘广鑫	硕士	公司先进材料事业部分析测试工程师	爱丁堡大学毕业,从事锂离子固态电解质开发、优化和性能测试工作。	实现公司固态电解质工艺设计的优化,参与了多项国家发明专利的基础试验工作。

### (3) 专利储备

公司在固态电解质领域已获授权专利2项,均为发明专利,另有3项专利正在申请,具体情况如下:

序号	已授权、正在申请或拟申请的专利名称	专利状态
1	一种锂空气电池用或锂锂对称电池用电解液	已授权
2	一种有机-无机复合准固态电解质以及准固态锂电池	已授权
3	一种固态锂金属电池及其制备方法	正在申请
4	一种空气稳定的固态电解质及其制备方法和应用	正在申请

5	一种阻燃有机-无机复合固态电解质及其制备方法与应用	正在申请
---	---------------------------	------

除上述已授权和正在申请的专利外，公司基于研发的进展和经验的积累，还有多项专利技术在筹备申请中。

### 3、新型负极材料领域

#### (1) 核心技术和工艺储备

公司目前已开展介孔硬碳、介孔碳硅、电解质导电剂等先进材料研发工作，对于介孔硬碳和介孔碳硅，公司将通过碳源优化、工艺优化及表面界面调控、比表面设计、三维组装等开发出新一代的低成本、高能量密度、高首效、高循环倍率介孔软硬碳复合负极材料和碳硅复合负极材料。公司在本次募投项目的新型负极材料领域的核心技术、工艺具体如下：

涉及领域	核心技术、工艺
硅碳负极材料	利用物理破碎和化学改性的策略将硅颗粒减小到纳米尺度的同时兼具二维的物理形态，从本征上改变硅的膨胀特性，提升循环稳定性。发展新型物理破碎和分散技术，提升硅颗粒的稳定性，使其颗粒减小的同时不发生聚集，不氧化。
	根据三明治的设计理念，在石墨和硅复合材料的表面，通过有机-有机自组装的策略构筑介孔碳进行造粒，充分发挥石墨的高导电性和介孔碳的离子运输能力，限域充放电过程中硅的体积膨胀，实现高容量长寿命硅碳负极的构筑。
介孔硬碳/软碳复合负极材料	利用有机-有机自组装工艺，实现介孔硬碳负极材料的精准构筑，发展介孔熔融灌注工艺，实现硬碳和软碳在纳米尺度均匀复合，增加硬碳导电性的同时修复硬碳的表面缺陷。利用开放的介孔孔道为钠离子和电解液的扩散传输提供通道，保证倍率性能，使所得材料兼具高振实、高容量、高倍率、长循环、低成本的优点，突破现有的技术障碍。

#### (2) 人员储备

在新型负极材料领域，公司积极与中国科学院院士、复旦大学教授、国家自然科学基金一等奖获得者赵东元博士及其团队多位博士后及博士建立了紧密的合作关系，同时公司也积极进行相关领域内部人才的培养。公司在新型负极材料领域的技术团队如下：

序号	姓名	学历	职务/职称	从业经历/负责领域	研究成果/所获部分奖项
1	赵东元	博士	教授，博士生导师，中国科学院院	1984年毕业于吉林大学无机专业。1990年获中国科学院大连化物所理学博士。先后在加拿大里	发表SCI论文800余篇，包括Science, Nature, Nat. Mater., Nat. Chem., JACS, Angew, Adv. Mater等

			士，第三世界科学院院士，复旦大学化学与材料学院院长，复旦大学党委常委、统战部部长，复元新材料股东、董事	贾纳大学化学系、以色列威茨曼科学所化学物理系、休斯顿大学化学系、加州大学圣芭芭拉分校材料与化学材料室从事访问学者与博士后研究。1998年12月回国任复旦大学化学博导、教授。著名物理化学家、中国科学院院士、第三世界科学院院士。主要从事介孔材料的可控合成及催化、能源、环境、生物应用研究，发展合成了多种复旦大学命名的介孔材料及系列新组分、结构的有序介孔材料，提出了一系列合成新方法体系，取得了国际公认的开创性成果。	顶级期刊，被引12万余次。获国家自然科学奖一等奖、国家自然科学奖二等奖、全国先进工作者、国家级教学成果奖、何梁何利科学进步奖、中国化学会-化学贡献奖、中国分子筛成就奖、最具国际引文影响力奖、上海市科学技术进步奖、上海市自然科学奖牡丹奖等国内外重要奖项。
2	王炜	参见本题之“1、水处理服务领域”之“（2）人员储备”			
3	杨东	博士	教授，博士生导师，复旦大学高分子科学系教授，复元新材料董事	复旦大学理学博士毕业。主要从事功能高分子合成、纳米材料组装行为研究和功能纳米材料在储能领域的应用研究，在锂离子动力电池、钠离子电池、电池导电剂、储能材料领域具备多年研发和产业化经验。	发表SCI论文多篇，出版著作达54项，包括Nat. Commun., J. Am. Soc. Chem., Adv. Mater., Chem. Mater, 被引用次数达2219次。曾获上海市自然科学奖一等奖（2017年），上海市青年科技启明星。
4	赵亮	博士	复元新材料董事、总经理	昆士兰大学博士毕业，华东师范大学博士后。主要从事功能纳米材料的精准合成及其在精准医疗领域的应用研究。在新能源领域的硅基负极、硬碳负极材料纳米化合物合成与功能化应用方面有深入的研究。	发表SCI论文9篇，总被引次数600余次，其中第一/共同第一/通讯作者7篇，包括Biosens Bioelectron, Mater Today Bio等顶级期刊。
5	张威	博士	复旦大学副研究员，复元新材料副总经理、研发一部总监	复旦大学博士毕业，复旦博士后已出站。从事功能介孔碳材料的宏量制备及其在锂离子电池领域的应用研究。自主研发的介孔碳导电剂和介孔硅碳负极材料已实现近吨级生产，加速了高性能锂离子电池的发展。	发表SCI论文30余篇，被引用1300余次，4篇入选ESI高被引论文，被引用1300余次，h因子19。已授权5项专利。获得第一届全国博士后创新创业大赛铜奖和全国创新创业优秀博士后称号，中国博士后科学基金特别资助。
6	柳蒂	博士	复旦大学副研究员，超级博士后。复元新材料研发一部副总监	复旦大学博士毕业，复旦博士后已出站。长期从事多孔碳材料的合成及其在新能源方面的研究工作。	发表论文10余篇，授权国内发明专利4项，国外发明专利1项。获得复旦大学超级博士后基金和高分子国家重点实验室基金项目，获得第十六届海外留学生创新创业大赛优胜奖以及第一届全国博士后创新创业大赛优胜奖。
7	周万海	博士	复旦大学副研究员、复元新材料研发二部总监	四川大学博士毕业，复旦大学博士后已出站。从事电池储能材料与器件开发多年，致力于新型电化学反应电对理论设计与构筑、功能介孔电极材料设计与精准宏量制备、原位电化学表征技术与	在Joule、J. Am. Chem. Soc.、Energy Environ. Sci.、Angew. Chem. Int. Ed.等国际顶级期刊发表学术论文40余篇，论文被引用3000余次，h指数21，获得中国发明专利5项（3项已授权）。曾获得上海

				精准机理研究、以及新型高比能储能器件设计与制造，实现对影响材料及器件电化学性能的关键因素和内在机理的精准分析。	市第二届博士后创新创业大赛优胜奖，中国博士后科学基金特别资助。
8	陆哲奇	硕士	公司先进材料事业部研发工程师	伦敦大学本硕毕业，从事锂离子电池负极材料的开发，参与介孔硅碳材料的工艺设计与优化，参与了树脂基介孔碳材料的开发，助力新一代硅碳负极材料的发展。	相关国家发明专利的基础试验工作。
9	李云雪	硕士	公司先进材料事业部研发工程师	博洛尼亚大学硕士。曾参与完成180Wh 高能量密度磷酸铁锂电池开发和测试工作、磷酸铁锂电池测试企业标准的制定，负责公司完成知识产权贯标工作。	相关国家发明专利的基础试验工作。
10	严威	硕士	公司先进材料事业部研发工程师	武汉工程大学硕士。从事钠离子电池负极材料开发及表征工作。目前负责介孔硬碳负极材料、介孔硬碳/软碳复合负极材料合成、组织结构表征及电化学性能评测。	相关国家发明专利的基础试验工作。

### (3) 专利储备

公司在新型负极材料领域已获授权使用专利 1 项，为发明专利，另有 1 项专利正在申请，具体情况如下：

序号	已授权、正在申请或拟申请的专利名称	专利状态
1	一种介孔-微孔壳-核结构复合沸石分子筛催化剂的制备方法	已授权（复元新材料拥有其独占使用权）
2	介孔多层螺旋状手性氮掺杂碳纳米球及其制备方法与应用	正在申请

除上述已授权和正在申请的专利外，公司基于研发的进展和经验的积累，还有多项专利技术在筹备申请中。

综上，公司已经具备本次募投项目实施所需的核心技术、工艺或相关技术、人员储备。

### (二) 本次募投项目实施所需的资质、许可、审批等的取得情况，本次募投项目实施是否存在重大不确定性

本次募投项目“生产基地建设项目”和“研发基地建设项目”属于公司全资子公司上海洗霸清逸新材料科技有限公司上海基地建设项目（一期工程），截



止本问询函回复出具之日，本次募投项目已经完成项目备案**和环境影响评价审批**，已获得项目建设用地，无需进行节能审查。具体情况如下：

### 1、项目备案

本次募投项目所属的上海洗霸清逸新材料科技有限公司上海基地建设项目（一期工程）已经取得上海市松江区发展和改革委员会签发的《上海市企业投资项目备案证明》（项目国家代码：2304-310117-04-01-906908）。

### 2、土地使用权

本次募投项目建设地点位于上海市松江区，实施主体为公司全资子公司清逸新材料，清逸新材料已竞得上海市松江区工业区 IV-167 号（SJC10023 单元 18-03 号）地块用于该项目建设，并已取得《不动产权证书》（编号沪（2023）松字不动产权第 025812 号）。

### 3、环境影响评价

本次募投项目已经上海市松江区生态环境局审批通过，并取得《上海市松江区生态环境局关于上海洗霸清逸新材料科技有限公司上海基地建设项目（一期工程）环境影响报告书的审批意见》（松环保许管[2023]180 号）。

### 4、节能审查

根据国家发改委发布的《固定资产投资项目节能审查办法》规定，年综合能源消费量不满 1,000 吨标准煤且年电力消费量不满 500 万千瓦时的固定资产投资项可单独编制节能报告，节能审查机关对项目不再单独进行节能审查，不再出具节能审查意见。根据本次募投项目的《环境影响报告书》，本次募投项目的综合能耗低于 500 万千瓦时/年及 1,000 吨标准煤/年，无需进行节能审查。

综上，本项目已经完成项目备案**和环境影响评价审批**，已取得项目建设用地并办理《不动产权证书》，无需进行节能审查，本次募投项目实施不存在重大不确定性。

四、公司现有及已规划的募投项目相关产品产能及利用率、产销率，结合产品技术先进性、对应市场空间、公司市场占有率、客户验证或在手订单等情况，分析本次新增产能的合理性及具体产能消化措施，是否存在产能消化风险；

公司现有及已规划的募投项目的产品包括水处理服务产品和固态电解质产品，按照不同产品分析产能及利用率、产销量以及产能消化措施如下：

#### （一）水处理服务

公司水处理服务产品可进一步区分为水处理药剂和水处理设备，其中水处理药剂系公司以化学技术为基础，为提供水处理服务而定制化的经复配的水处理特种化学品，水处理设备系公司根据所承接的水处理项目而定制化的水处理服务辅助产品，具备药剂投加、水质检测、数据采集等功能。公司水处理服务产品实行以销定产的生产模式，其中水处理药剂会在订单需求基础上根据项目预计使用量进行一定的备货，水处理设备则为按订单进行生产。

#### 1、产能及利用率、产销率

报告期内，公司现有水处理服务产品的产能及利用率、产销量情况如下：

项目		2023年1-3月	2022年	2021年	2020年
水处理药剂	产能（吨）	1,500.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
	产量（吨）	1,458.80	6,673.42	6,659.90	6,477.75
	销量（吨）	1,375.26	6,940.62	6,278.75	5,761.29
	产能利用率	<b>97.25%</b>	<b>111.22%</b>	<b>111.00%</b>	<b>107.96%</b>
	产销率	<b>94.27%</b>	<b>104.00%</b>	<b>94.28%</b>	<b>88.94%</b>
水处理设备	产能（台）	425.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00
	产量（台）	547.00	1,827.00	1,811.00	1,779.00
	销量（台）	547.00	1,827.00	1,811.00	1,779.00
	产能利用率	<b>128.71%</b>	<b>107.47%</b>	<b>106.53%</b>	<b>104.65%</b>
	产销率	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

2020年-2022年各年，公司水处理药剂的产能利用率与产销率不断提升，产能利用率均超过100%。2023年1-3月水处理药剂的产能利用率与产销率均有所下滑，主要系受一季度春节假期影响，部分工业领域客户用量下降所致。报告期内，公司水处理设备的产能利用率均超过100%，产销率均维持在100%。

公司本次募投项目中生产基地建设项目将新建水处理服务产品产能，建成后

将形成 2 万吨水处理药剂和 5,500 台水处理设备产能。本次募投项目建设期为两年，假设建成年度为 T 年，则建成后将在 T+3 年实现产能完全释放。假设公司水处理服务产品的产量、销量均随着产能的释放而实现，本次募投项目的水处理服务产品未来产能及利用率、产销量情况如下：

项目		T+1 年	T+2 年	T+3 年
水处理药剂	产能（吨）	20,000	20,000	20,000
	产量（吨）	12,000	16,000	20,000
	销量（吨）	12,000	16,000	20,000
	产能利用率	60.00%	80.00%	100.00%
	产销率	100.00%	100.00%	100.00%
水处理设备	产能（台）	5,500	5,500	5,500
	产量（台）	3,850	4,400	5,500
	销量（台）	3,850	4,400	5,500
	产能利用率	70.00%	80.00%	100.00%
	产销率	100.00%	100.00%	100.00%

公司现有生产场地均为通过租赁取得，相关生产厂房和设施设备均已使用多年，较为陈旧，生产效率已无法充分满足公司生产经营需求。本次生产基地项目建成后，将对公司现有生产场地及产能进行逐步替换，并在完全达产后实现对现有产能的全部替换。本次生产基地建设项目均为新建，不涉及对现有场地及设备的搬迁，不会发生搬迁相关成本。

## 2、新增产能的合理性分析及具体产能消化措施

### （1）公司产品的技术先进性为产能消化提供有力保障

公司在水处理服务领域深耕近 30 年，在水处理特种化学品配方、处理工艺和水处理设备开发方面具有深厚的技术积累。基于产品技术和质量的稳定性以及优质的客户服务能力，公司积累了一批长期稳定的客户资源。

#### ① 公司产品的技术先进性

公司自成立以来始终将研发和创新能力作为构建核心竞争力的首位，坚持从项目实践中不断积累技术和经验，积极与国内知名高校和团队开展合作、吸引高质量人才，拥有多项水处理服务相关的核心专利和技术。

水处理特种化学品配方一直是公司产品技术先进性核心体现和提升市场竞

争力的重要保障，依托公司在化学领域的专业人才和多年的行业积累，公司已在高难度工业废水循环利用、中水回用、污水和锅炉水等领域形成了一系列的核心技术，可满足不同客户对于增强缓蚀、阻垢分散、高效杀菌等需求。公司还综合运用超滤、催化氧化、电化学分离、物理蒸发等工艺，针对石油化工、钢铁冶金、制浆造纸、市政民用等行业客户对于不同水质的要求，开发出了一系列工艺包，有效降低了相关领域水处理的投资和运行的成本。

此外，公司凭借自身在水处理服务领域的深厚积累，开发了适用于不同类型客户的自动化水处理设备和水质监测技术，通过综合运用自动化控制技术，实现客户的水处理作业提质增效降本。

截至 2023 年 3 月 31 日，公司及控股子公司拥有水处理服务相关专利 44 项，其中授权发明专利 36 项、实用新型 8 项，涉及水处理特种化学品、工艺方法及设备等多个领域。同时，随着公司本次募投项目中研发基地项目的建成投用，公司还将进一步加强在水处理服务相关产品的研发力度，提升产品的技术先进性。

## ② 公司长期稳定的客户资源充分证明产品的技术先进性

基于水处理服务产品的技术先进性及在水处理服务行业近 30 年的专业化经营，公司在钢铁冶金、石油化工、汽车制造等工业水处理领域以及民用建筑水处理领域积累了一批稳定的客户资源，公司与部分客户合作年限如下：

所属行业	客户名称	合作年限
石油化工	中石化	15 年以上
	中石油	15 年以上
	逸盛石化	10 年以上
	国家能源集团	5 年以上
	新特能源	5 年以上
	浙江石化	3 年以上
钢铁冶金	宝武钢铁	15 年以上
	南京钢铁	10 年以上
	宁波钢铁	10 年以上
	河钢集团	5 年以上
	宁夏钢铁	3 年以上
汽车制造	上汽集团	20 年以上
纸浆造纸	金光集团	15 年以上
民用建筑物	中国建筑集团	10 年以上

	上海建工集团	20 年以上
--	--------	--------

注：公司与中国建筑集团、上海建工集团的合作主要是为其施工建设的民用建筑物提供水处理服务。

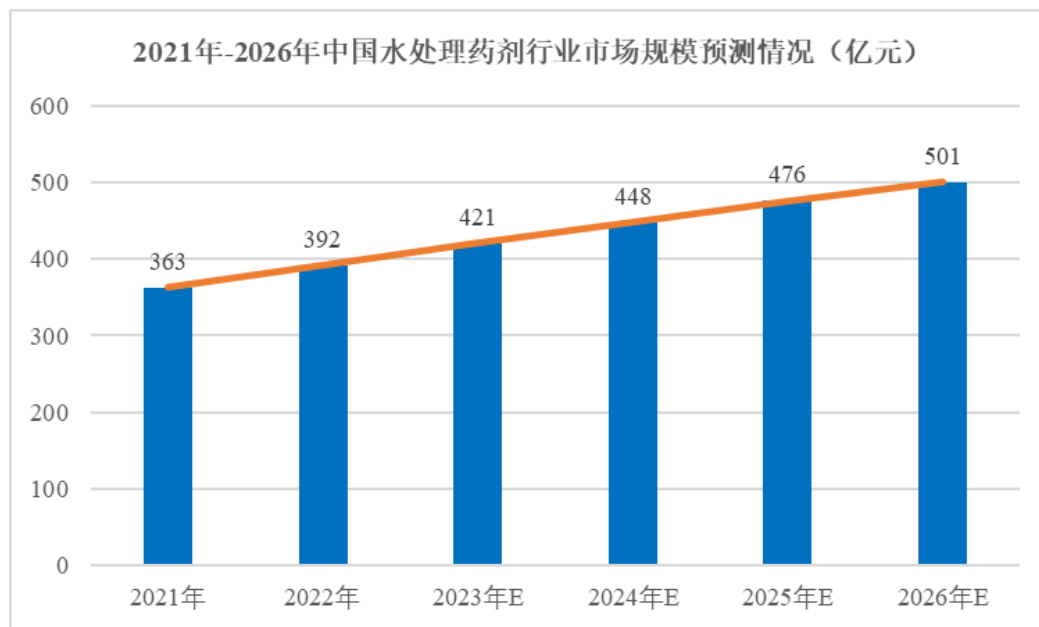
公司上述客户资源为本次募投项目的产能消化奠定了坚实的基础，同时，基于与上述客户的长期稳定合作，公司还将进一步拓展相关行业客户，以支撑产能消化。

## （2）水处理服务产品市场空间广阔

公司本次募投项目新建水处理服务产品产能涵盖水处理药剂和水处理设备两类产品，两者均具有广阔的市场空间。目前，整个水处理市场产业集中度相对较低，市场过度分散制约了行业的技术进步及服务的集约化，小型企业技术能力与服务能力不足。公司作为上市公司知名度高、从业时间长，具有品牌优势和较高的市场认同度，能够有效消化公司本次募投项目的新建产能。

### ① 水处理药剂

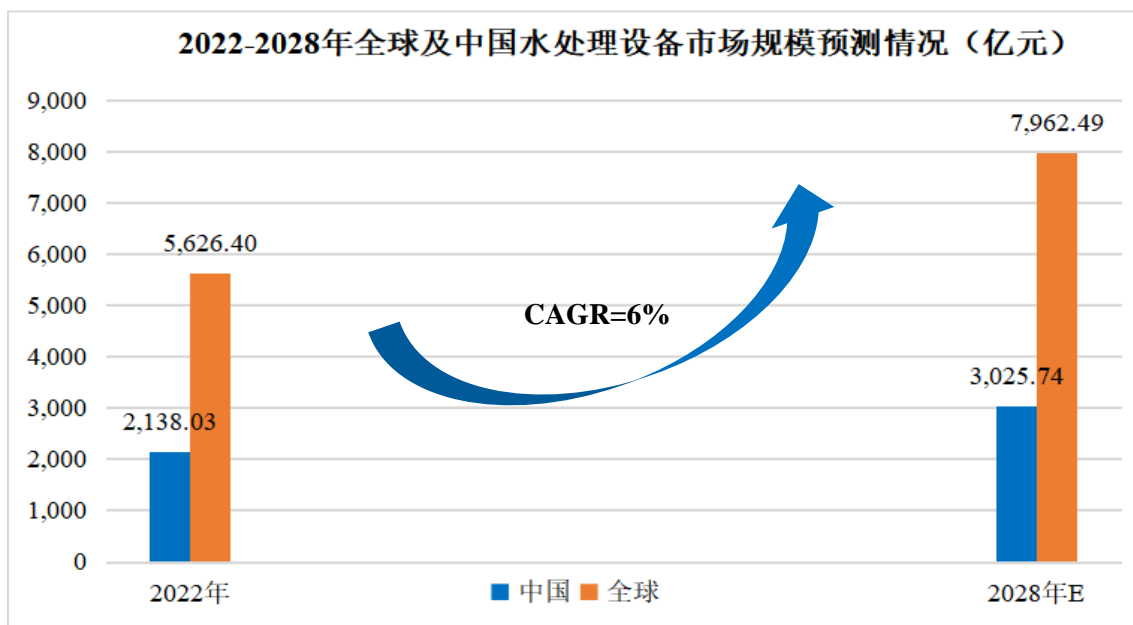
根据前瞻产业研究院的预测，到 2026 年我国水处理药剂行业的市场规模将达到 501 亿元，市场规模大。



数据来源：前瞻产业研究院

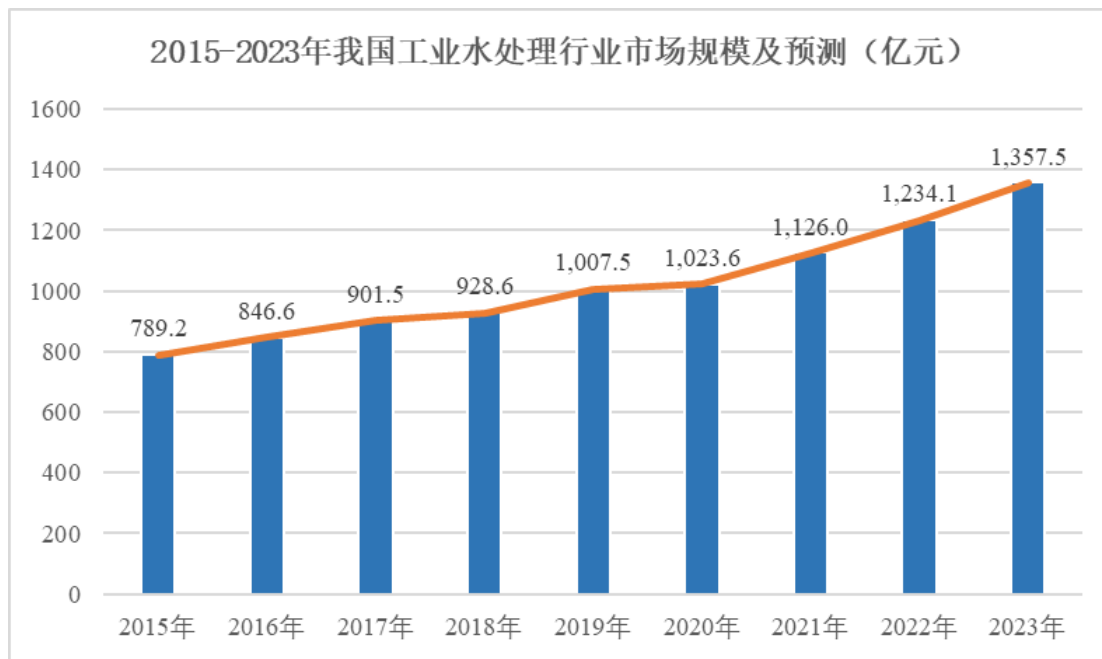
### ② 水处理设备

根据贝哲斯咨询调研报告，2022 年中国水处理设备市场规模达到 2,138.03 亿元，全球水处理设备市场规模达到 5,626.40 亿元，预测至 2028 年，全球水处理设备市场规模将达到 7,962.49 亿元，年度复合增长率预估为 6%。如按相同复合增长率测算，至 2028 年，中国水处理设备市场规模将达到 3,025.74 亿元。



数据来源：贝哲斯咨询

从服务的终端应用领域看，公司水处理服务的终端应用领域以工业领域为主，包括石油化工、钢铁冶金、汽车制造等行业。2021 年底工信部等六部门联合印发《关于印发工业废水循环利用实施方案的通知》，提出到 2025 年，力争规模以上工业用水重复利用率达到 94% 左右，钢铁、石化、有色等行业规模以上工业用水重复利用率进一步提升。在政策引导以及下游市场需求驱动下，预测我国工业废水处理市场规模将快速增长。头豹研究院的数据显示，2019-2023 年，我国工业水处理市场规模将以 7.7% 的年复合增长率稳定上升，2023 年我国工业水处理市场规模将达 1,357.50 亿元。



数据来源：头豹研究院

综上，不论从产品市场空间还是终端应用领域看，公司所处水处理服务业务的市场规模均在千亿级别以上，现有产能已经构成公司发展的瓶颈，公司本次募投项目达产后，公司将充分发挥现有客户资源及技术先进性等优势，推进产能爬坡，打开成长天花板。

### （3）在手订单情况

公司水处理服务产品分为水处理药剂和水处理设备，水处理药剂主要对应水处理系统运行管理和化学品销售与服务两种业务类型，水处理设备主要对应设备销售与安装业务类型。

公司客户类型涵盖工业、民用和市政领域，其中以工业和民用领域为主，以下在手订单仅对工业和民用领域做统计：

对于工业领域客户，一般是以招投标的方式获取首次商业机会；合同到期后，客户既可以通过招标程序重新选择服务商，也可以参照前期合同条款和履行情况与原供应商协商并续签合同。工业领域客户所涉及的业务主要为水处理系统运行管理和化学品销售与服务两类，主要涉及水处理药剂产品，订单具有服务周期长（1年以上）和客户合作稳定的特点。因此在手订单以截至2023年6月30日为基准，按照合同约定情况，统计相关客户未来6个月（即到2023年12月31日）

的预计用量。

对于民用领域客户，公司主要是与设计院、顾问公司合作，参与项目设计后联系业主或机电分包、施工单位合作共同参与招投标的方式为主，部分项目通过与客户直接洽谈、协商或招投标获取合同。民用领域客户所涉及的业务主要为设备销售与安装，主要涉及水处理设备产品，订单主要为产品销售类的独立合同，呈现周期短、一次交付和延续性低的特点，公司在接受订单后通常会快速组织生产和产品交付，因此在手订单统计截至 2023 年 6 月 30 日尚未完成交付订单。

根据上述测算逻辑，截至 2023 年 6 月 30 日，公司水处理药剂和水处理设备领域的已执行产量、在手订单量及全年产能利用率情况如下：

项目	水处理药剂（吨）	水处理设备（台）
2023 年 1-6 月产量	3,044.78	865.00
2023 年 6 月末在手订单需求产量	2,564.80	570.00
截至 2023 年 6 月末的全年预计需求量	5,609.58	1,435.00
现有产能	6,000.00	1,700.00
现有产能覆盖率	93.49%	84.41%

公司在手订单覆盖率水平良好，截至 2023 年 6 月末的已执行和在手订单合计产量对现有产能覆盖率较高，水处理设备覆盖率略低于水处理药剂覆盖率的主要原因系水处理设备客户主要为民用建筑客户，从下达订单到完成交付通常在 2 个月以内，由此导致在手订单覆盖率低于水处理药剂。

相较本次募投项目规划产能，目前在手订单覆盖率较低，主要原因系公司水处理药剂的主要客户为工业领域客户，订单取得方式主要为招投标方式，中标后即需进场开展水处理服务；公司水处理设备主要应用于民用建筑领域，订单取得方式包括招投标和商务谈判，合同通常约定 2 个月以内的交货周期，由此，公司现阶段在尚未形成较大产能，且现有产能已饱和的情况下，公司无法承接或争取更多的订单。如考虑公司目前正在争取的潜在订单成功获取，则公司 2023 年全年的水处理药剂和水处理设备的产能利用率将超过 100%。

#### （4）新增产能规模的合理性分析

公司本次生产基地建设项目中水处理药剂和水处理设备的产能规模系基于



公司历史经营状况和未来预期增长情况而规划的，具体过程如下：

### ①水处理药剂新增产能规模合理性分析

公司水处理特种化学品相关服务系以复配的水处理药剂和直供化学品（以下两者合称“水处理化学品”）的配合使用来实现水处理服务的目的。公司本次募投项目建设的水处理药剂产能规划系基于水处理化学品的预期用量而确定。另根据公司历史项目及研发经验，复配的水处理药剂与直供化学品的最佳用量比为 1:4，即复配的水处理药剂占水处理化学品总用量的比例为 20%。由此，在水处理化学品预期用量基础上，以 20%的比例确定复配的水处理药剂需求量。

增长率方面，公司综合考虑自身最近五年（2018-2022 年）水处理化学品用量的算术平均增长率、复合增长率及前瞻产业研究院预计的 2021-2026 年（预计）水处理药剂行业的复合增长率，2018-2022 年的水处理化学品用量的算术平均增长率高于复合增长率，公司使用复合增长率进行后续计算。以 2018-2022 年的水处理化学品用量的复合增长率与前瞻产业研究院预计的 2021-2026 年增长率平均数为本次产能规划的增长率。

公司 2018-2022 年的水处理化学品用量增长情况：

项目	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年
水处理药剂用量（吨）	68,933.69	48,943.65	52,765.76	54,830.83	49,580.92
年度增长率	40.84%	-7.24%	-3.77%	10.59%	-
2018-2022 年算术平均增长率	10.11%				
2018-2022 年复合增长率	8.59%				

注：2020 年和 2021 年，受公共卫生事件及部分项目完工影响，公司水处理药剂用量有所下降，2022 年，随着公共卫生事件结束及新业务的拓展，公司水处理药剂用量大幅上升。

水处理药剂的未来需求计算过程如下：

项目	数量（吨）
2022 年水处理化学品用量(a)	68,933.69
2018-2022 年公司水处理化学品用量复合增长率(b)	8.59%
2021-2026 年水处理药剂行业复合增长率(c)	6.66%
产能规划增长率(d=(b+c)/2)	7.63%
2027 年公司水处理化学品用量(e=a*(1+d)^5)	99,539.93

项目	数量 (吨)
复配的水处理药剂占比 (f)	20.00%
2027 年复配的水处理药剂需求量 (g=e*f)	19,907.99

由上表可得，公司本次募投项目水处理药剂完全达产后的产能规划为 20,000 吨/年具有合理性。

## ② 水处理设备新增产能规模合理性分析

本次生产基地项目的水处理设备新增产能以 2022 年水处理设备的产量为基础进行测算。

增长率方面，自 2017 年上市以来，公司设备销售与安装业务实现了快速增长，最近五年(2018-2022 年)的复合增长率为 39.39%、算术平均增长率为 48.64%，均远高于行业市场规模预测的复合增长率，公司设备销售与安装业务维持较高增长率主要得益于公司水处理设备品牌知名度和市场认可度不断提升，并持续加强和完善营销团队和“本地化”服务。在测算水处理设备增长率时，基于谨慎性原则，确定产能规划增长率为 25%。

公司 2018-2022 年的水处理设备销售收入增长情况：

项目	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年
水处理设备销售收入 (万元)	16,660.23	8,718.49	5,112.50	7,101.95	4,412.68
年度增长率	91.09%	70.53%	-28.01%	60.94%	-
2018-2022 年算术平均增长率	48.64%				
2018-2022 年复合增长率	39.39%				

注：2020 年受公共卫生事件影响，部分项目的设备运输和安装调试有所放缓，相应导致公司 2020 年设备销售与安装业务的收入规模较 2019 年有所下降。

水处理设备的未来需求计算过程如下：

项目	数量 (台)
2022 年水处理设备产量 (a)	1,827
产能规划增长率 (b)	25%
2027 年水处理设备需求量 (c=a*(1+b)^5)	5,576

由上表可得，公司本次募投项目水处理设备完全达产后的产能规划为 5,500

## 台/年具有合理性。

综上，公司本次募投项目实施新增水处理服务产品产能具有合理性和必要性。

此外，为推动本次募投项目新增产能的快速消化，公司制定了合理的产能消化措施，具体如下：

### ① 充分利用与现有客户的合作关系，挖掘增量需求

公司已在水处理服务领域深耕多年并具有良好的市场口碑，业务范围涵盖工业水处理领域和民用水处理领域。在工业水处理领域，公司已服务于中石化、中石油、上汽大众、宝武钢铁等多家国有大型工业企业，在民用水处理领域，公司与中国建筑、上海建工等建筑企业合作，为多个地标性建筑、机场航站楼等提供了中央空调循环水处理、中水回用、雨水收集等服务。公司将充分利用与现有客户的合作关系，一方面进一步深化合作领域，深入了解客户需求，挖掘新的合作领域；另一方面以现有客户为基础，以点带面，拓展与现有客户所处集团内其他公司的合作机会。

### ② 充分发挥丰富的项目经验，拓展新增客户

公司专注于水处理服务领域近 30 年，积累了丰富的项目经验，涵盖石油化工、钢铁冶金、汽车制造、商业建筑、机场车站等不同的应用场景，有能力为不同类型客户提供定制化的水处理服务整体解决方案。公司丰富的水处理服务项目经验有效提升了公司争取新客户的能力，良好的政策环境和巨大的市场容量也将有助于公司拓展新增业务。

### ③ 持续加大研发投入，加快实现技术成果转化和产业化

公司自成立以来，公司持续进行和加大在技术研发方面的投入，经过多年积累，公司已经在工业水处理、民用建筑水处理等领域研究出积累了成熟的生产与制造工艺。未来，公司将进一步加强自身研发实力，对国内外水处理方面的新技术、新工艺、新材料进行重点研发，并加快技术成果的转化，例如为满足工业废水“零排放”要求，需对高浓度难降解有机废水的水处理化学品、设备和工艺进行系统研究，并实现产业化应用。公司较强的研发实力使公司可以持续满足客户对水处理工艺、效率和成本等方面的需求，获取客户订单。

#### ④ “本地化”的服务能力和高素质销售团队，为市场开拓奠定基础

公司自上市以来，已逐步形成了辐射全国重点业务地区的销售和技术服务网络，可以更快更准的响应全国各地客户需求，大幅提升了客户的服务能力。同时，经过多年的发展，公司已形成了完善的销售架构和销售网络，培养了一批高素质的销售团队，可以充分利用“本地化”的优势，为客户提供持续的解决方案，拓展新的客户资源。随着募投项目建设的推进，公司也将进一步拓展服务网络布局，加大销售人员的招引、培训力度，填补业务规模扩大带来的服务“空白点”，为市场开拓奠定坚实基础。

### （二）固态电解质

#### 1、产能及利用率、产销率

公司现有固态电解质产品主要用于送样及验证，暂未形成长期稳定收入。

公司本次募投项目中生产基地建设项目将新建固态电解质产能，建成后将形成 50 吨固态电解质产能，且该产能系分批、多次释放。本次募投项目建设期为两年，假设建成年度为 T 年，则建成后将在 T+5 年实现产能完全释放。假设公司固态电解质产品的产量、销量均随着产能的释放而实现，则本次募投项目的固态电解质产品未来产能及利用率、产销量情况如下：

产品	项目	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
固态电解质	产能（吨）	50	50	50	50	50
	产量（吨）	5	10	15	30	50
	产能利用率	10%	20%	30%	60%	100%

未来，如公司现有规划产能预计无法满足未来市场需求，公司将适时新增相关产能。

#### 2、新增产能的合理性分析及具体产能消化措施

（1）公司产品的技术先进性为产能消化提供有力保障

##### ① 固态电解质产品性能指标具有先进性

室温离子电导率和产品粒径是评判固态电解质性能和应用场景的两项核心

指标，室温离子电导率越高，应用于固态电池后可实现越高的工作性能，粒径越小，则产品应用场景越广。根据中国科学院上海硅酸盐研究所无机材料分析测试中心出具的检测报告，公司固态电解质产品关键指标优异。公司产品与国内其他采取相同技术路线的固态电解质生产厂商公告的指标对比情况如下：

公司	上海洗霸	赣锋锂业		蓝固新能源		
产品名称	石榴石型 (LLZTO)	快离子导体型 (LATP/LZG)	石榴石型 (LLZO/LLZTO)	钙钛矿型 (LLTO)	石榴石型 (LLZO)	快离子导体型 (LATP)
离子电导率, RT	$1.52 \times 10^{-3}$ S/cm	总电导率: $\geq 0.6 \times 10^{-3}$ S/cm	常规产品: $\geq 0.8 \times 10^{-3}$ S/cm 高电导率产品: $\geq 1.2 \times 10^{-3}$ S/cm	$0.5 \sim 10 \times 10^{-4}$ S/cm	$5 \sim 10 \times 10^{-4}$ S/cm	$5 \sim 10 \times 10^{-4}$ S/cm
粒径 (D50)	粉体: 197nm 浆料: 143nm	粉体: 300/600/5000/10000nm 浆料: 150/300/600nm	粉体: 300/500/5000/10000nm 浆料: 160/300/500nm	粉体: 359nm 水系浆料: 311nm	粉体: 325nm	粉体: 210nm 水系浆料: 103nm 油系浆料: 103nm

注：国内其他固态电解质生产厂商公告的指标数据经过换算，换算公式为  $1 \text{ S/cm} = 1000 \text{ mS/cm}$

根据上述指标对比，公司固态电解质产品较国内其他固态电解质生产厂商的产品具有室温离子电导率更高、产品粒径更小的优势。

② 公司具备固态电解质相关专利技术，并拥有持续的研发能力，可保持产品先进性

公司在固态电解质领域已获授权专利 2 项，均为发明专利，另有 3 项专利正在申请，多项专利筹备申请中，具体专利情况参见本回复“问题 1/三、/(一)/2、/(3) 专利储备”。固态电解质相关专利技术有效保护了公司在固态电解质领域的核心技术，并为进一步的研发奠定基础。

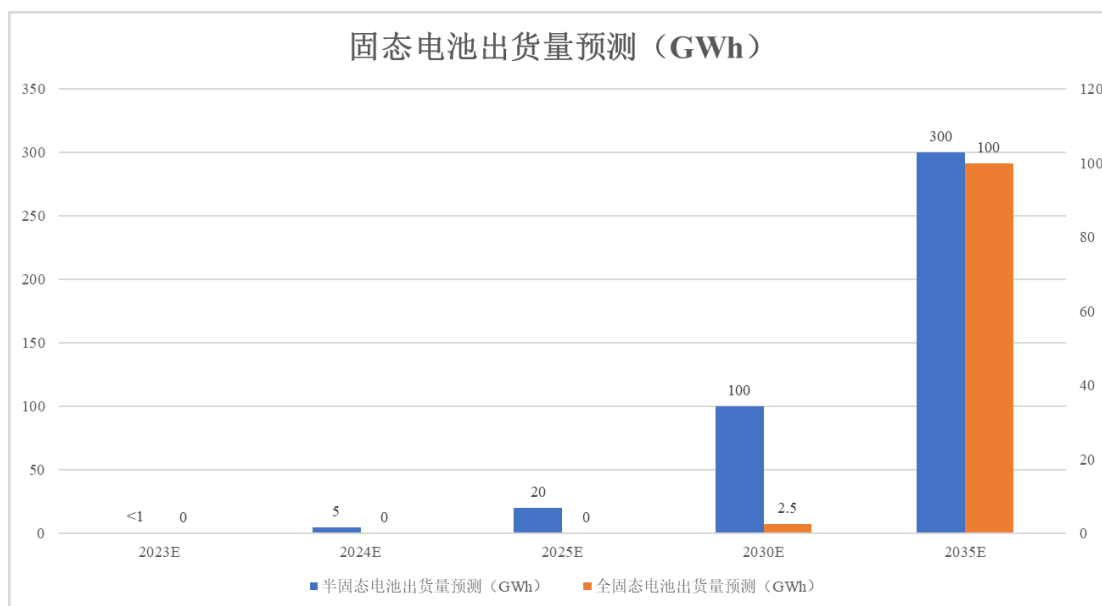
同时，公司注重与外部科研机构的合作和专业人才的引进和培养。公司与中国科学院上海硅酸盐研究所签署合作协议，共建联合实验室，充分发挥科研院所的研发技术实力和公司作为上市公司的平台优势；与中国科学院上海硅酸盐研究所张涛研究员合资成立控股子公司，以股权合作方式促进和巩固研发合作；聘请张涛研究员及其团队成员为兼职研发人员，与公司自身培养的研发人员共同开展研发工作。通过上述方式，公司在固态电解质领域逐步形成了产学研一体化的研发体系，为固态电解质后续的研发、迭代和产业化提供了所需的技术和人员储备，

保障了产品的持续先进性。

综上，公司凭借固态电解质产品先进的技术水平以及持续的研发能力，可有效保障公司固态电解质产品持续满足产品技术迭代、市场需求变化的要求，随着未来固态电池产业化的逐步深化，保证新建产能可有效消化。

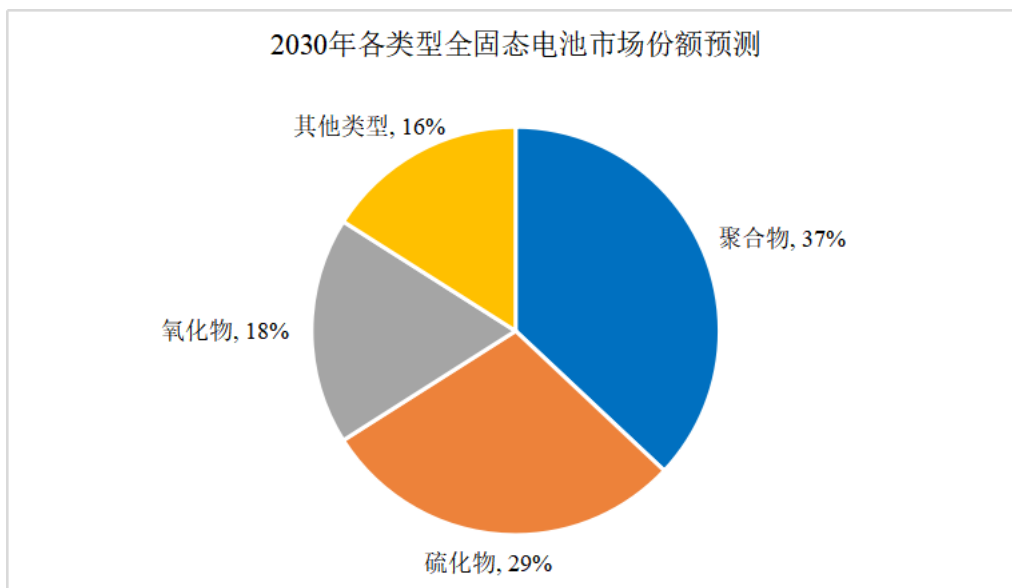
## （2）固态电解质产品市场空间广阔

公司生产基地项目所生产的固态电解质为应用于锂离子电池的氧化物固态电解质。据东吴证券发布的研究报告，半固态电池先行发展，预计于 2023 年开始产业化，但技术、产品仍不成熟，预计 2023 年出货量小于 1GWh，2024 年达 5GWh 左右，2025 年近 20GWh，2030 年超 100GWh，渗透率提升至约 1.2%+，2035 年预计超 300GWh，渗透率提升至 2%+；全固态电池预计量产还需 5-10 年，预计于 2030 年开始放量，预计出货 2-3GWh，2035 年有望超 100GWh，渗透率提升至近 0.7%。



资料来源：东吴证券研报《固态电池行业深度》

根据电解质的种类，固态电解质主要为聚合物、硫化物、氧化物三条技术路线。根据SNE Research 预测，2030年各类固态电池的市场份额中氧化物固态电池的市场份额为18%。



资料来源：SNE Research 预测，中信证券研究部

根据光大证券发布的《半固态电池研究报告》，1GWh半固态电池的固态电解质用量为360吨。假设1GWh全固态电池的固态电解质用量较半固态电池提高一倍，且2025年和2030年氧化物固态电池市场份额均为18%，则据此测算的2025年和2030年氧化物固态电解质市场规模分别为0.13万吨和0.68万吨，市场空间广阔。

### （3）产品的客户验证情况

公司的固态电解质产品因正处于市场推广和客户认证阶段，仅有测试与验证用的小批订单，尚未形成长期稳定供货订单。目前，公司已经对国内四家新能源锂电池产业链的厂商进行了不同批次的送样，其中一家已经完成测试，符合其相关要求。具体送样客户情况及反馈参见本回复之“问题 1/二、/（二）/3、主要客户情况”。

后续，公司将根据客户对产品的特定化需求进一步对固态电解质产品进行改进，包括产品的水相离子导电率提升处理、油性浆料处理、粒径缩小至百纳米级以内等，持续加大研发投入，跟进和满足客户不同需求，尽快与客户达成正式的合作关系，取得长期稳定供货订单。

### （4）合理制定产能消化措施，推动产能快速消化

为促进本次募投项目新增产能的消化，公司还将采取下述产能消化措施：

### ① 持续加大研发投入，提升产品品质

公司将持续重视对于固态电解质的研发及探索，加强研发投入，增加技术储备、知识产权储备及人员配置，在自身研发的基础上，公司积极开展与外部机构的技术合作，充分利用中国科学院上海硅酸盐研究所张涛团队的研发能力和技术实力，整合内外部研发资源，加速推进后续开发和技术成果的转化。

### ② 塑造品牌形象，丰富营销手段，配备专业销售团队

在客户拓展方面，尽快满足现有送样的行业重点客户需求，打入其供应链体系，塑造品牌形象，综合运用学术营销、技术营销等多种市场营销手段，制定周全的新客户开发导入计划，配备成熟的市场开发及销售团队，扩大客户范围，优化客户结构，丰富客户层次，实现销售的快速稳定增长。

综上，公司现有及已规划的募投项目相关产品包括水处理服务产品和固态电解质，公司相关产品均具有技术先进性，且下游市场空间广阔，公司已制定了具体的产能消化措施以促进相关产品的产能消化，不存在较大的产能消化风险，公司已在募集说明书“第六章 与本次发行相关的风险因素”中对产能消化风险做了充分提示。

**五、研发基地建设项目拟开展的研发项目、技术可行性、研发预算及时间安排、目前研发投入及进展、预计取得的研发成果，结合上述内容及公司目前研发场地、研发设备等的利用情况，进一步说明本项目实施的必要性。**

**（一）研发基地建设项目拟开展的研发项目、技术可行性、研发预算及时间安排、目前研发投入及进展、预计取得的研发成果**

#### **1、研发基地建设项目拟开展的研发项目**

公司在研发基地建设项目建成后，拟开展 6 个水处理服务相关的材料及工艺研发项目和 6 个新能源先进材料研发项目（3 个固态电解质研发项目、3 个新型负极材料研发项目），具体情况如下：



研发领域	项目名称	研发内容	
水处理服务	水处理化学品结构与性能关系研究	研究水处理化学品结构与性能的关系，建立水处理化学品结构与功能关系的理论基础，降低未来研发成本。	
	荧光示踪技术研究	研究荧光示踪技术在监测水体中水处理药剂浓度的应用，并规模化应用于工业与民用循环冷却水系统。	
	水处理化学品生物降解性能研究	研究水处理剂生物降解性能的影响因素，易生物降解的水处理单剂在循环冷却水中稳定性、异养菌繁衍的关系，研发可快速生物降解的实用低成本型水处理化学品。	
	高浓度难降解有机废水处理工艺研究	研发成本可控、操作可行、便于推广的高浓度难降解有机废水处理新技术。	
	新型健康空间环境高效生物消毒液	开发一种新型健康空间环境高效消毒液，既能有效杀灭空间环境中（包括风管管道）中的细菌、真菌、霉菌、病毒等，对人体环境友好，同时又能去除风管内表面的污物，在风管内壁形成一层保护膜，既保护风管，又能够使灰尘不易积聚。	
	水处理化学品技术集成应用研究	研究各药剂间的协同效应和水质条件间的匹配关系，将药剂的性能、特点与水质条件、处理目标进行有机结合，达到用量少、成本低、效果好的目标。	
新能源先进材料	固态电解质	水稳定固态电解质粉体项目	研发固态电解质粉体空气稳定性和水稳定技术，实现微米到纳米粒径水稳定固态电解质的精细加工，进一步提高水稳定固态电解质的各项性能指标，包括离子电导率、电化学稳定性、pH值、杂质含量等。
		固态电解质油相/水相浆料项目	研发固态电解质溶剂稳定方法和分散技术，解决固态电解质与有机溶剂之间的化学反应问题以及在溶剂中快速沉降的问题，开发化学稳定、分散性良好的油相或水相浆料。
		固态电解质涂覆隔膜项目	研究固态电解质油相/水相浆料的涂覆隔膜技术，包括最佳涂覆材料的选择与配比的适配，浆料中粘结剂的结块，涂层浆料的稳定与涂覆技术，隔膜涂层的功能化等。
	新型负极材料	超小、超稳定硅纳米颗粒的制备项目	研究纳米级别的硅颗粒制备技术，研究合适的分散剂和溶剂，确保硅颗粒变小的同时不聚集、不氧化。
		三明治结构介孔硅碳负极材料的制备项目	利用石墨的高导电性和介孔碳的离子运输能力，缓冲硅的体积膨胀，实现长的循环寿命，研发三明治结构介孔硅碳负极材料的制备工艺。
		介孔硬碳负极材料	研究宏量化精制备介孔硬碳材料，并调控导电剂、粘结剂及电解液，建立硬碳负极材料电极工艺包。

## 2、技术可行性

公司具备拟开展研发项目相关经验、专利储备，并配置了具备相关经验和背景的研发团队。技术和人员储备情况参见本题回复之“三、/（一）公司是否具备本次募投项目实施所需的核心技术、工艺或相关技术、人员储备”。

公司除上述技术和人员储备外，结合现有技术成果、下游应用和市场情况、同行业公司研发进展等情况，进一步论述本次拟开展研发项目的技术可行性如下：

研发领域	项目名称	技术可行性	
水处理服务	水处理化学品结构与性能关系研究	公司研发团队通过对化学品结构与性能的研究，成功开发出新型杯[4]芳烃衍生物无磷阻垢分散缓蚀剂。基于成功的项目基础和专业的研发团队，该项目具备技术可行性。	
	荧光示踪技术研究	该项目系将缓蚀阻垢剂示踪化，通过测量示踪剂的浓度间接测量循环水的药剂浓度，荧光示踪加药装置已在市场中有所应用。公司“在线监测预判加药系统”产品已实现稳定的销售收入，基于公司在加药设备、水处理化学品的相关储备，该项目具备技术可行性。	
	水处理化学品生物降解性能研究	本项目为基于公司在绿色、环保型水处理化学品技术基础，进一步开发生物降解性能优异的水处理化学品，项目具备技术可行性。	
	高浓度难降解有机废水处理工艺研究	公司研发团队在高难废水（如有机废水、垃圾渗滤液、废乳化液等）处理工艺和设备方面研发经验丰富，并成功处理武汉长山口垃圾渗滤液、河南天辰项目乳化液和垃圾渗滤液。基于公司基础研究和丰富的项目经验，公司将进一步研究不同高难废水类型的水处理工艺，该项目具备技术可行性。	
	新型健康空间环境高效生物消毒液	公司在水处理杀菌剂、消毒剂产品方面有着二十多年的研发和应用经验，已形成自主知识产权的空间消毒装置生产线。该项目进一步优化生物消毒液性能，项目具备技术可行性。	
	水处理化学品技术集成应用研究	公司在水处理特种化学品配方研发和应用经验丰富，形成了多个自主知识产权的化学品配方及应用场景，该项目系基于化学品药剂的正交实验筛选合适的化学品配方，项目具备技术可行性。	
新能源先进材料	固态电解质材料	水稳定固态电解质粉体项目	基于特有的反应、配位和交换技术，大幅提高了氧化物固态电解质对空气和水的稳定性，使其在空气中暴露6个月没有碳酸锂杂相产生。公司合作研发团队已将相关研究成果发表在国际期刊 <i>Nature Communications</i> 上，项目技术上具备可行性。
		固态电解质油相/水相浆料项目	合作研发团队基于配位包覆技术，已初步提高了氧化物固态电解质对有机溶剂和粘结剂的稳定性，实现了在溶剂中的良好分散，项目具备技术可行性。
		固态电解质涂覆隔膜项目	合作研发团队基于氧化物固态电解质，开发了有机-无机复合浆料，在PP隔膜表面构筑了功能层，显著增强了隔膜的热稳定性以及对锂枝晶的抑制，项目技术上具备可行性。

研发领域	项目名称	技术可行性
新型负极材料	超小、超稳定硅纳米颗粒的制备项目	以斯坦福大学崔屹教授课题组技术为基础的美国安普瑞斯（Amprus）公司通过 CVD（化学气相沉积）方式制备的含硅量 100% 的硅纳米线负极材料，市场上已有成功先例；合作研发团队成功合成了一种新颖的均匀单分散的三维树枝状介孔二氧化硅纳米球，为该项目奠定了基础，项目技术上具备可行性。
	三明治结构介孔硅碳负极材料的制备项目	贝特瑞、翔丰华、杉杉股份、璞泰来均陆续开发出硅碳负极材料，产业化具备基础；该项目拟制备石墨、介孔碳、硅材料三明治结构介孔硅碳负极材料，合作研发团队在关键材料—介孔碳、硅材料领域具备技术基础，该项目具备技术可行性。
	介孔硬碳负极材料	合作研究团队在钠离子电池负极材料开发，以及钠离子电池电芯器件制备技术上具有坚实的基础，已实现硬碳负极材料批量化制备，该项目具备技术可行性。

### 3、研发预算及时间安排

#### (1) 研发基地建设的研发预算及时间安排

研发基地建设项目研发预算如下：

单位：万元

序号	项目	投资金额	拟使用募集资金额
1	建设投资	13,165.51	13,000.00
1.1	工程费用	12,498.72	12,498.72
1.1.1	建筑安装工程费	5,342.40	5,342.40
1.1.2	设备购置费	7,156.32	7,156.32
1.2	工程建设其他费用	666.79	501.28
2	基本预备费	394.97	-
-	合计	<b>13,560.48</b>	<b>13,000.00</b>

本项目建设期为 24 个月，项目建设内容主要包括研发基地建设及装修、软硬件设备的采购与安装等。具体实施进度如下表所示：

阶段	项目	T1				T2			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
项目前期阶段	项目概念提出								
	可行性研究								
	项目评估与决策								
项目准备阶段	项目计划与设计								
	项目招投标								
项目实施阶段	项目施工								

	设备购置								
	安装调试								
	竣工验收								
项目投产运营阶段	项目投产运营								

## (2) 拟开展的研发项目的研发预算（不含设备）及时间安排

单位：万元

研究方向	项目名称	研发总预算 (不含设备)	时间安排/ 研发周期	
水处理服务	水处理化学品结构与性能关系研究	1,000.00	18 个月	
	荧光示踪技术研究	1,500.00	24 个月	
	水处理化学品生物降解性能研究	1,000.00	18 个月	
	高浓度难降解有机废水处理工艺研究	1,500.00	24 个月	
	新型健康空间环境高效生物消毒液	1,000.00	18 个月	
	水处理化学品技术集成应用研究	1,000.00	18 个月	
新能源 先进材料	固态 电解质	水稳定固态电解质粉体项目	400.00	12 个月
		固态电解质油相/水相浆料项目	700.00	24 个月
		固态电解质涂覆隔膜项目	700.00	24 个月
	新型 负极 材料	超小、超稳定硅纳米颗粒的制备项目	300.00	12 个月
		三明治结构介孔硅碳负极材料的制备项目	1,100.00	24 个月
		介孔硬碳负极材料	900.00	24 个月

## 4、目前研发投入及进展

以上拟开展的研发项目，系公司在现阶段研发项目或已有技术的基础上，基于对未来市场需求、技术迭代的预判而进行的具有前瞻性的规划。截至 2023 年 6 月 30 日，尚在前期调研论证阶段，尚未形成相关研发投入。

## 5、预计取得的研发成果

研发领域	项目名称	预计取得的研发成果	预计取得的研发成果对公司经营的贡献
水处理服务	水处理化学品结构与性能关系研究	水处理化学品结构与功能关系的理论成果	有利于降低水处理化学品配方研发的筛选成本，缩短研发周期，提高研发的效率，可快速给出适合水处理化学品整体解决方案，有利于公司后续承接不同水处理业务。
	水处理化学品技术集成应用研究	满足不同系统水质条件下的最优的水处理化学品配方	

研发领域	项目名称	预计取得的研发成果	预计取得的研发成果对公司经营的贡献	
	荧光示踪技术研究	一种水处理化学品在线荧光监测方法、一种荧光监测设备	有利于提升公司在水处理系统运行管理在线监测方面的技术水平，有利于公司水处理设备业务的拓展，增强公司市场竞争力。	
	水处理化学品生物降解性能研究	可生物降解的水处理化学品	有利于公司的水处理化学品向绿色环保转变，顺应低碳绿色环保的发展趋势。	
	高浓度难降解有机废水处理工艺研究	一种或多种高浓度难降解有机废水处理方法及工艺	有利于提升公司在工业废水处理业务领域中的竞争力，巩固公司在石油化工、制浆造纸、钢铁冶金等领域的竞争地位，同时进一步拓展煤化工、医药等领域的客户。	
	新型健康空间环境高效生物消毒液	一种对人体环境友好、应用于健康空间环境的高效生物消毒液，杀菌率能达到99.9999%，同时不会对管道内壁造成腐蚀	有利于拓展公司在健康空间环境消杀领域的业务。	
新能源先进材料	固态电解质	水稳定固态电解质粉体项目	一种固态电解质水相高稳定性处理创新技术	有利于解决氧化物固态电解质与空气、水间存在化学反应的问题，拟取得的研发成果将实现氧化物固态电解质对水和空气的稳定，为固态电解质水基浆料的制备打下基础，推进固态电池的清洁制备。该技术符合固态电解质低成本化的发展方向，可提高公司产品的市场竞争力。
		固态电解质油相/水相浆料项目	一种高稳定固态电解质油相/水相浆料产品	有利于解决固态电解质对溶剂（有机溶剂、水）不稳定的问题，拟取得的研发成果将解决固态电解质与有机溶剂发生反应导致固态电解质易团聚等问题。将增加固态电解质材料在电池中的应用范围，提升市场占有率，同时水基浆料的开发，将促进固态电池的清洁、低成本制备，可提高公司产品的市场竞争力。
		固态电解质涂覆隔膜项目	一种锂离子电池用固态电解质改性隔膜	有利于提升隔膜的安全性和界面稳定性，是对现有商业化隔膜的迭代升级，且与现有的液态锂离子电池生产设备兼容，可使公司快速进入固态电池产业链。
	新型负极	超小、超稳定硅纳米颗粒的制备项目	一种超薄二维硅纳米片	有利于解决超小纳米硅颗粒难以稳定制备的问题，相关技术衍生的超小硅颗粒在固态电解质负极材料制备、半导体、光伏等领域都具有广泛的应用。

研发领域	项目名称	预计取得的研发成果	预计取得的研发成果对公司经营的贡献
材料	三明治结构介孔硅碳负极材料的制备项目	一种介孔碳包覆、石墨、硅颗粒结合的高容量近零膨胀的电池负极材料	有利于解决硅负极导电性差和体积膨胀大的问题，通过引入石墨和介孔碳进行双重保护，构筑高容量长寿命的硅碳负极材料，可以解决目前硅碳负极面临的瓶颈问题，快速推进硅碳负极在消费电子和动力电池方面的产业化进程。
	介孔硬碳负极材料	比容量超过300mAh/g、首效超过90%、10C倍率容量保持率超过90%、循环寿命超过3000圈的介孔硬碳基负极材料规模化制备技术	突破技术障碍，通过软碳和硬碳的结合，获得兼具高振实、高容量、高倍率、长循环、低成本优点的材料，使公司在硬碳负极技术研发、产品开发上具有先发优势和产品性能优势，为后续产业化落地提供技术支撑。

综上，公司紧密结合用户需求，不断开发针对不同水质（如高浓度难降解有机废水）的水处理产品及服务、丰富水处理应用场景，为持续拓展新客户 provide 强力保证；此外，公司拟实施可生物降解化学品、荧光示踪技术等研发工作，提升现有产品的技术性能及工艺效率，为客户提供高质量服务。相关研发成果有利于公司巩固在现有技术领域的优势，也为未来生产出顺应市场升级需求的迭代产品储备研发经验和技能。

同时，公司积极布局新能源先进材料领域，拟进一步开展固态电解质及介孔硬碳、碳硅复合负极材料的升级研发项目。对于固态电解质材料，公司与中国科学院上海硅酸盐研究所紧密合作，目前已成功产出固态电解质材料，各项指标均达到设计标准。未来拟持续探索迭代低成本高性能氧化物固态电解质先进材料，并逐步探讨固态电解质先进材料其他应用场景，如电池浆料、电解质隔膜；对于介孔硬碳和介孔碳硅，公司将进一步开发出新一代的低成本介孔软硬碳复合负极材料和碳硅复合负极材料，推动锂离子电池、钠离子电池的技术发展。研发成果有利于公司实现新能源产品的更新迭代，深化公司在新能源领域的布局，将新能源先进材料打造成公司的新业务增长曲线。

（二）结合上述内容及公司目前研发场地、研发设备等的利用情况，进一步说明本项目实施的必要性

### 1、公司目前研发场地的利用情况

目前，公司的研发场地主要位于上海市嘉定区的租用场地内，包括研发实验区域和研发辅助区域，面积合计约 3,147.99 平方米。公司现有研发场地面积情况如下：

序号	研发场地用途	研发场地面积 (m <sup>2</sup> )
1	研发实验区域	2,547.99
2	研发辅助区域	600.00
	合计	3,147.99

目前研发场地的利用情况如下：

(1) 研发场地系租赁而来，租赁稳定性及经济性有待提升

公司目前研发场地均为租赁而来，无自有研发用地，租赁合同将于 2024 年到期。公司现有研发相关的场地和设施设备均已使用多年，较为陈旧，研发效率已无法充分满足公司对新产品的研发需求。本次研发基地建设项目将购置土地使用权并自建上海研发基地，有助于提升公司研发活动的稳定性。

本次研发基地项目建成后，将对公司现有研发场地及设备设施进行替换。本次研发基地建设项目均为新建，不涉及对现有场地及设备的搬迁，不会发生搬迁相关成本。

本次募投研发基地建设完成后，在研发场地土地及建筑的年折旧摊销较当前年租赁成本持平的情况下，可大幅改善公司研发环境，具有较高的经济性。

项目	现有研发场所 年租赁成本	募投研发场所 年折旧摊销
总额 (万元)	106.01	278.66
研发场地面积 (m <sup>2</sup> )	3,147.99	8,464.14
单位面积成本 (万元/m <sup>2</sup> )	0.03	0.03

(2) 研发设备用地日趋饱和，难以满足后续研发项目需求

公司研发场地主要用于研发项目实验，目前研发项目为 7 个，各研发项目均配备部分专用设备，研发设备有序摆放。随着 2022 年新能源先进材料项目的开展、研发设备的增加，研发场地面积日趋饱和。

本次研发基地建设项目拟进一步开展6个水处理领域研发项目及6个新能源先进材料领域研发项目，并购置一系列实验设备，新增项目的研发设备需摆放空间。目前的研发场地，难以满足公司后续新领域的研发项目需求。

### (3) 研发人员工作环境有待改善

公司目前研发人员118人，人均研发面积26.68平方米，较同行业公司的人均研发面积存在较大差距。

项目	公司	富淼科技	嘉戎技术	金达莱
研发场地面积 (m <sup>2</sup> )	3,147.99	9,870.00	7,852.00	30,000.00
研发人员数量 (人)	118	147	161	182
人均研发面积 (m <sup>2</sup> /人)	26.68	67.14	48.77	164.84

注：以上项目数据来自上市公司公告。富淼科技研发面积和人员以其2022年向不特定对象发行可转换公司债券募投项目研发中心建成后计算；嘉戎技术研发面积以其2022年IPO募投项目研发中心的建筑面积为准，研发人员以其2022年末数量为准；金达莱以其2020年IPO募投项目研发中心项目的扣除地下停车场的面积为准，研发人员以其2022年末数量为准。同行业可比公司中，倍杰特、中持股份未披露其研发面积，故未作比较。

上述同行业公司中，富淼科技未被选取为公司同行业可比公司，主要原因系富淼科技所处行业为“化学原料和化学制品制造业”，与公司不属于同一行业，但在比较同行业可比项目时选取富淼科技，主要原因系富淼科技首发及后续公开发行可转债募投项目与公司本次募投项目具有较高可比性，因此在比较募投项目相关指标时选取了富淼科技。

本次研发基地建设项目拟扩大研发面积，改善研发人员实验及办公环境，培养、吸收高素质研发人才，稳固研发团队实力，提升研发团队整体创新能力。

## 2、公司目前研发设备的利用情况

截至2023年3月31日，公司研发设备共171台（套），各研发项目均配置一定的专用设备。

### (1) 水处理领域研发设备为主，新材料领域研发设备不足

目前研发设备主要用于水处理领域，供5个相关在研项目使用。新能源先进材料（固态电解质和新型负极材料）领域，则以小试的优化改进设备为主，测试设备暂依托于合作科研院所的实验室，无法开展完整流程的研发活动。新能源先进材料领域研发设备不足，未来持续开发活动受到制约。

公司目前研发设备及拟购置的研发设备，主要情况如下：



单位：套、台

研发领域	序号	设备类型	拟购置设备数量	2023/3/31 研发设备数量	
水处理服务	1	化学品分析前处理设备	27	33	
	2	分析检测设备	22	32	
	3	模拟试验装置设备	39	4	
	4	其他设备	22	18	
	小计		<b>110</b>	<b>87</b>	
新能源 先进材料	固态电 解质	1	电化学性能测试设备	26	-
		2	材料改进和优化设备	10	10
		3	物性分析与测试设备	12	-
		小计		<b>48</b>	<b>10</b>
	新型负 极材料	1	电化学性能测试设备	18	-
		2	负极材料改进和优化设备	14	17
		3	物性参数测试设备	11	-
		小计		<b>43</b>	<b>17</b>
实验室配套设备			41	57	
<b>合计</b>			<b>243</b>	<b>171</b>	

本次募投项目将购置荧光光谱仪、扫描电子显微镜、电感耦合等离子体发射光谱仪等各研发所需的先进设备和仪器，支持荧光示踪技术、高浓度难降解有机废水处理工艺研究、固态电解质材料、介孔新材料等一系列研发工作，巩固公司在环保领域的技术优势，并帮助公司在新能源领域实现产品的技术迭代，使公司在该领域获得技术优势地位。

## （2）研发设备陈旧，面临升级需求

截至 2023 年 3 月 31 日，研发设备平均成新率仅 25.92%。研发设备陈旧，升级需求较为迫切。

公司目前研发设备成新率情况如下：

项目	2023 年 3 月 31 日
研发设备数量（台）	171
研发设备平均可使用年限（年） <sup>①</sup>	3.16

研发设备平均已使用年限（年）②	2.34
成新率（100%-②/①）	25.92%

本次研发基地建设项目通过购置先进的研发设备，可有效提高实验精确度，提升实验效率，帮助公司更高效的达成设定的实验目标。

综上，公司本次研发基地建设项目建成后拟开展的研发项目系公司在现阶段研发项目或已有技术的基础上，基于对未来市场需求、技术迭代的预判而进行的具有前瞻性的规划，对公司维持水处理服务领域的技术先进性并顺利拓展新能源先进材料领域具有重要意义。公司已具备开展相关研发项目的技术和人员储备，相关研发项目的开展具有技术可行性，但由于公司目前研发场地拥挤、研发设备陈旧，已难以满足公司拟开展研发活动的需求。因此，公司本次研发基地建设项目的实施具有必要性。鉴于公司在新能源先进材料领域的研发布局前瞻性较强，本次研发基地建设项目中与新能源先进材料领域相关的研发投入均由公司以自有或自筹资金投入。

### 【保荐机构核查程序及核查意见】

#### （一）核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、取得本次募投项目可行性研究报告，并访谈发行人高级管理人员，了解本次募投项目与公司现有业务及研发状况的联系和区别以及开展本次募投项目的主要考虑；获取并复核发行人关于补充流动资金的测算过程；查阅《产业结构调整指导目录（2019年本）》及相关国家产业政策，了解公司主营业务及本次募投项目是否符合国家产业政策，是否涉及限制或淘汰类产能；

2、查询上市公司公告、行业研究报告、国家产业政策等公开信息，了解固态电解质所处行业发展情况；访谈发行人高级管理人员，获取发行人固态电解质相关投入明细及专利技术，了解发行人开展固态电解质业务的背景、研发投入情况及成果；获取发行人与相关客户签署的合作协议、相关单据及检测报告，并访谈发行人高级管理人员，了解发行人与主要客户的合作情况、产品类型及量产情况；

3、获取发行人主要技术人员简历、劳动合同及其他相关证明文件，访谈发行人主要技术人员，了解发行人就本次募投项目所具备的技术、工艺和人员储备；获取发行人本次募投项目所涉土地的《不动产权证书》、**备案文件及环境影响评价审批文件**，**查阅**《固定资产投资项目节能审查办法》，了解无需进行节能审查的依据；

4、获取发行人 2023 年 1-6 月主要产品的产量、销量数据以及截至 2023 年 6 月末在执行订单和正在争取的订单情况；查询行业研究报告，了解发行人主要产品市场情况；查询固态电解质同行业公司公开披露指标，获取公司固态电解质检测报告，并访谈发行人高级管理人员，了解发行人主要产品的技术先进性和未来产能消化措施；

5、获取发行人现有研发场地布局情况、研发设备明细表以及本次研发基地建设拟开展的研发项目名称、预算及时间安排，访谈发行人高级管理人员，了解拟开展研发项目的技术可行性；

6、**查阅公司第四届董事会第二十四次会议的议案、决议和独立董事意见等会议文件，查阅经董事会审议修订后的发行方案、预案、论证分析报告以及募集资金使用可行性分析报告**，了解本次募投项目主要产品、技术路线、下游应用领域等方面差异，并对公司高级管理人员进行访谈，**查阅公司年度报告、季度报告及经营情况分析等资料**，了解董事会调减本次募投项目中与固态电解质生产和新能源先进材料研发相关的募集资金金额的具体情况，**确认本次发行募集资金是否涉及固态电解质相关业务的投入。**

## （二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人本次募投项目所涉及的主要产品水处理服务相关产品包括水处理药剂和水处理设备，都是发行人现有主要产品，实施该项目的主要考虑是提升现有主要产品的产能，发挥技术优势，增强竞争优势，提升市场地位；固态电解质产品是在现有研发和制备工艺基础上推进产业化，实施的主要考虑是丰富公司业务线，优化产品结构，创造新的利润增长点；研发基地建设主要考虑是巩固在现

有技术领域的优势，深化在新能源先进材料领域的布局，改善公司研发环境，提升研发效率；补充流动资金主要用于满足公司未来生产经营活动对营运资金的需求，支持现有业务发展；

2、发行人主营业务及本次募投项目符合国家产业政策；发行人现有主营业务及本次募集资金投资项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的淘汰类、限制类产业；

3、固态电解质为代表的新能源先进材料业务是公司未来战略发展规划的重要方向之一和主营业务体系的组成部分，但鉴于公司固态电解质产品尚未形成长期稳定的收入，在新能源先进材料领域的研发布局前瞻性较强，公司董事会已审议批准调减本次募投项目中与固态电解质生产和新能源先进材料研发相关的募集资金额，本次募投项目中涉及固态电解质相关业务的投入均以公司自有或自筹资金投入，本次发行募集资金不再涉及固态电解质相关业务的投入；

4、公司具备本次募投项目实施所需的核心技术、工艺或相关技术、人员储备，本次募投项目已经完成项目备案和环境影响评价审批，已取得土地使用权，无需进行节能审查，本次募投项目实施不存在重大不确定性；

5、发行人本次募投项目所涉及的产品市场空间广阔，产能释放与未来市场需求匹配，具备合理性，发行人采取了有效的产能消化措施，本次募投项目不存在明显的产能消化的风险，且发行人已在募集说明书中对产能消化风险进行了充分的风险提示；

6、发行人拟开展的研发项目具备技术可行性，研发成果有助于巩固公司现有水处理化学品服务优势和深化新能源先进材料布局业务；现有研发面积日趋饱和、研发设备较为陈旧，限制发行人后续研发项目的开展，本次研发基地项目实施具有必要性。

## 【发行人律师核查程序及核查意见】

### （一）核查程序

针对问题（2），发行人律师履行了如下核查程序：

1、查阅《“十四五”新型储能发展实施方案》《关于加快推动新型储能发展的指导意见》等文件及相关国家产业政策，查阅东吴证券研究所、中信证券研究部、中邮证券研究所、东方财富证券研究所等机构出具的行业研究报告，了解固态电解质行业发展情况；

2、取得并查阅本次募投项目可行性研究报告、公司与中国科学院上海硅酸盐研究所合作协议，公开查询环保领域上市公司拓展和布局新能源新材料业务的情况，访谈发行人高级管理人员和相关业务负责人，了解公司固态电解质相关业务的开展背景；

3、取得公司的研发项目文件和说明、公司与客户之间有关样品送样、销售合同等文件，以及公司固态电解质相关发明专利文件，并访谈发行人高级管理人员和相关业务负责人，了解公司固态电解质相关业务的研发投入及进展或成果、产品种类及量产情况、收入规模、主要客户情况；

4、查阅公司第四届董事会第二十四次会议的议案、决议和独立董事意见等会议文件，查阅经董事会审议修订后的发行方案、预案、论证分析报告以及募集资金使用可行性分析报告，了解本次募投项目主要产品、技术路线、下游应用领域等方面差异，并对公司高级管理人员进行访谈，查阅公司年度报告、季度报告及经营情况分析等资料，了解董事会调减本次募投项目中与固态电解质生产和新能源先进材料研发相关的募集资金金额的具体情况，确认本次发行募集资金是否涉及固态电解质相关业务的投入。

## （二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

固态电解质为代表的新能源先进材料业务是公司未来战略发展规划的重要方向之一和主营业务体系的组成部分，但鉴于公司固态电解质产品尚未形成长期稳定的收入，在新能源先进材料领域的研发布局前瞻性较强，公司董事会已审议批准调减本次募投项目中与固态电解质生产和新能源先进材料研发相关的募集资金金额，本次募投项目中涉及固态电解质相关业务的投入均以公司自有或自筹资金投入，本次发行募集资金不再涉及固态电解质相关业务的投入。

## 问题 2.关于融资规模以及效益测算

根据申报材料，1) 公司本次募集资金不超 7 亿元，其中用于“生产基地建设项目” 4.7 亿元、“研发基地建设项目” 1.3 亿元、补充流动资金 1 亿元。2) 生产基地建设项目建成且达产后，预计内部收益率为 20.87%，投资回收期为 5.65 年。

请发行人说明：（1）按照募投项目水处理及服务、固态电解质业务区分说明对应建筑工程费、设备购置及安装费等具体构成及测算依据，建筑面积、设备购置数量的确定依据及合理性，与新增产能、研发项目的匹配关系，建筑单价、设备单价、人均研发面积等与同行业可比项目是否存在明显差异；（2）结合本次募投项目非资本性支出情况、说明实质上用于补流的规模及其合理性，相关比例是否超过本次募集资金总额的 30%；（3）结合公司现有资金余额、用途、缺口和未来现金流入等，说明本次融资规模的合理性；（4）效益预测中产品价格、成本费用等关键指标的具体预测过程及依据，与公司现有水平及同行业可比公司的对比情况，固态电解质相关测算是否考虑下游行业市场需求、商业化进程，相关预测是否审慎、合理。

请保荐机构及申报会计师根据《监管规则适用指引—发行类第 7 号》第 5 条、《证券期货法律适用意见第 18 号》第 5 条进行核查并发表明确意见。

### 【发行人说明】

2023 年 8 月 2 日，公司召开第四届董事会第二十四次会议，审议通过了《关于调整公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票预案（二次修订稿）的议案》等相关议案，决定将公司本次向特定对象发行股票的募集资金总额拟从不超过 70,000.00 万元（含本数）调整至不超过 53,970.58 万元（含本数）。通过本次调整，本次募投项目“生产基地建设项目”和“研发基地建设项目”中拟使用募集资金的内容均不再涉及固态电解质生产及新能源先进材料研发相关的投入，本次募投项目中涉及到的固态电解质生产和新能源先进材料研发相关支出均以公司自有或自筹资金予以投入。具体调整情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	调整前募集资金 使用金额	调整后募集资金 使用金额
1	生产基地建设项目	47,272.06	47,000.00	37,385.98
2	研发基地建设项目	13,560.48	13,000.00	6,584.60
3	补充流动资金	10,000.00	10,000.00	10,000.00
合计		70,832.54	70,000.00	53,970.58

一、按照募投项目水处理及服务、固态电解质业务区分说明对应建筑工程费、设备购置及安装费等具体构成及测算依据，建筑面积、设备购置数量的确定依据及合理性，与新增产能、研发项目的匹配关系，建筑单价、设备单价、人均研发面积等与同行业可比项目是否存在明显差异；

（一）按照募投项目水处理及服务、固态电解质业务区分说明对应建筑工程费、设备购置及安装费等具体构成及测算依据，建筑面积、设备购置数量的确定依据及合理性

### 1、生产基地建设项目

本项目拟投资新建水处理服务相关产品产能和固态电解质产能，计划投资额为47,272.06万元，其中使用募集资金**37,385.98**万元，具体构成如下：

单位：万元

序号	项目	投资金额	拟使用募集资金额
1	建设投资	42,126.25	33,351.14
1.1	工程费用	40,858.21	32,256.76
1.1.1	建筑安装工程费	10,504.02	9,150.57
1.1.2	设备购置费	30,354.19	23,106.19
1.2	工程建设其他费用	1,268.04	1,094.38
2	基本预备费	1,263.79	1,000.54
3	铺底流动资金	3,882.02	3,034.30
合计		47,272.06	37,385.98

#### （1）建筑安装工程费

本项目建筑安装工程费为10,504.02万元，包括土建工程、装修工程及相关辅

助设施的建设，公司基于项目建设规划确定建筑面积，并参照项目所在地同类工程的建筑造价水平，结合本项目建筑物的结构特征对建筑安装工程费进行估算。

建筑安装工程费按水处理服务和固态电解质区分的具体情况如下：

序号	项目	面积 (m <sup>2</sup> )	单位造价 (万元/m <sup>2</sup> )	总投资额 (万元)
<b>1、土建工程</b>				
1.1	水处理服务生产区域	18,072.38	0.35	6,325.33
1.2	固态电解质生产区域	3,007.67	0.35	1,052.68
<b>2、装修工程</b>				
2.1	水处理服务生产区域	18,072.38	0.10	1,807.24
2.2	固态电解质生产区域	3,007.67	0.10	300.77
<b>3、辅助设施</b>				
3.1	场地三通一平、地基处理	-	-	300.00
3.2	门卫、围墙	-	-	180.00
3.3	地下水泵房、污水处理池	-	-	238.00
3.4	景观绿化、道路及道路照明、综合管网	-	-	300.00
合计		-	-	<b>10,504.02</b>

本项目建筑安装工程费拟使用本次募集资金额为9,150.57万元，用于水处理服务生产区域的土建和装修工程，以及项目辅助设施建造。

## (2) 设备购置费

本项目设备购置费30,354.19万元，含设备购置和安装费用，拟购置的设备主要包括水处理服务生产设备、固态电解质生产设备及配套公共辅助设备和系统，公司根据相关产品的规划产能及生产工艺流程拟定各生产环节的设备明细，具体情况如下：

生产领域	生产工艺	具体设备名称	数量	设备单价 (万元)	金额合计 (万元)
<b>水处理药剂生产设备：</b>					
水处理服务	原料制备和储存	脱盐水生产装置	3	220.00	660.00
		储罐	2	20.00	40.00
	原料投加和药剂复配	液体药剂搅拌均质釜 (10m <sup>3</sup> )	7	50.00	350.00
		液体药剂搅拌均质釜 (5m <sup>3</sup> )	2	35.00	70.00
		液体药剂搅拌均质釜 (2m <sup>3</sup> )	1	30.00	30.00
		液体药剂搅拌均质釜 (1m <sup>3</sup> )	1	25.00	25.00



生产领域	生产工艺	具体设备名称	数量	设备单价 (万元)	金额合计 (万元)	
		固体药剂均质搅拌器 (2m <sup>3</sup> )	2	30.00	60.00	
		固体原料称重、上料及投加装置	13	30.86	401.18	
		液体原料称重、上料及投加装置	11	32.86	361.46	
		搅拌器控制装置	13	10.00	130.00	
	灌装	液体药剂灌装管道	11	12.00	132.00	
		全自动灌装机 (液体吨级)	4	80.00	320.00	
		全自动灌装机 (液体公斤级)	4	110.00	440.00	
		全自动灌装机 (固体公斤级)	2	70.00	140.00	
		固体药剂缝包装置	2	50.00	100.00	
		液体药剂桶盖拧紧装置	8	26.00	208.00	
		全自动标签粘贴装置	10	15.00	150.00	
		公斤级成品码放装置	6	30.00	180.00	
	运送和存放装置	自动缠膜机	3	24.00	72.00	
		液体药剂货架	1	350.00	350.00	
		固体药剂货架	1	50.00	50.00	
		电动高位叉车	2	30.00	60.00	
		电动叉车	4	20.00	80.00	
	环保装置	手推电动液压车	4	5.00	20.00	
		生产及灌装过程固体粉尘收集装置	5	50.00	250.00	
		生产及灌装过程废气处理装置	4	110.00	440.00	
		废水收集池	1	65.00	65.00	
		应急水池	1	65.00	65.00	
		沉淀池	2	65.00	130.00	
		废水三滤	1	40.00	40.00	
		废水膜过滤装置	2	180.00	360.00	
	小计			<b>141</b>	<b>47.80</b>	<b>6,739.64</b>
	<b>水处理设备生产设备:</b>					
	原料检验	手持式金属光谱金属分析仪	4	102.00	408.00	
超声波焊缝探伤检测仪		4	92.00	368.00		
测厚仪		4	23.00	92.00		
智能膜测试平台		1	80.00	80.00		
漆层测厚仪		1	5.00	5.00		
膜电极分析装置		2	350.00	700.00		
膜成套分析装置		2	275.00	550.00		
设计	电气专业设计软件	11	24.00	264.00		
	工艺设计软件	11	20.00	220.00		
	3D设计软件	8	28.00	224.00		
	图纸打印仪	1	12.00	12.00		

生产领域	生产工艺	具体设备名称	数量	设备单价 (万元)	金额合计 (万元)
生产领域	制造	自动喷砂机	1	10.00	10.00
		全自动抛丸机	1	33.00	33.00
		全自动喷烤漆房	1	120.00	120.00
		管板一体式激光切割机	1	138.00	138.00
		等离子切割机	8	28.00	224.00
		数控弯管机	2	48.00	96.00
		摇臂钻床	6	36.00	216.00
		空压站	1	100.00	100.00
		焊接平台	6	20.00	120.00
		逆变式自动埋弧焊机	15	30.77	461.55
		逆变式氩弧焊机	40	1.00	40.00
		自动氩弧焊机	4	25.00	100.00
		电焊机	40	2.50	100.00
		检验	水质仪表校验系统	2	100.00
	压力校验平台		1	70.00	70.00
	流量校验平台		1	80.00	80.00
	温度校验平台		1	60.00	60.00
	压力自动测试平台		1	100.00	100.00
	杀菌效果测试平台		1	230.00	230.00
	反渗透膜离线清洗平台		1	245.00	245.00
	反渗透水质诊断平台		1	220.00	220.00
	电化学极板测试装置		2	350.00	700.00
	程控测试平台		4	280.00	1,120.00
	回用水测试装置		2	320.00	640.00
	环保配套设施	焊接烟气处理装置	3	80.00	240.00
		烤漆房尾气处理设备	2	80.00	160.00
	运送和存放装置	货架	1	150.00	150.00
		电动单梁起重机	1	20.00	20.00
		电动高位叉车	2	30.00	60.00
		电动叉车	4	20.00	80.00
		手推电动液压车	6	5.00	30.00
		轨道平车	2	40.00	80.00
	小计			<b>213</b>	<b>43.04</b>
水处理服务设备小计					<b>15,906.19</b>
固态电解质	原料处理	原材料称重仪	8	2.50	20.00
		原材料混合成套装置	8	65.00	520.00
	材料制备	回收和干燥系统	4	170.00	680.00
		烧结炉及配套装置	8	180.00	1,440.00
	后处理	材料混合成套装置	8	65.00	520.00
		干燥机	4	150.00	600.00

生产领域	生产工艺	具体设备名称	数量	设备单价 (万元)	金额合计 (万元)
生产领域		数控线切割机	1	150.00	150.00
		搅拌反应釜及配套装置	5	72.00	360.00
	测试和分装	高分辨电感耦合等离子体质谱仪	1	320.00	320.00
		激光粒度仪	1	52.00	52.00
		扫描电子显微镜	1	520.00	520.00
		差热分析仪	1	50.00	50.00
		离子溅射仪	1	120.00	120.00
		惰性气氛手套箱	2	26.00	52.00
		固体水分测试仪	1	50.00	50.00
		电感耦合等离子体发射光谱仪	1	150.00	150.00
		全自动比表面和孔径分析仪	1	60.00	60.00
		热压烧结炉	5	150.00	750.00
		红外光谱仪	1	40.00	40.00
		电化学工作站	2	60.00	120.00
		高频电化学工作站	1	100.00	100.00
		自动包装机	2	50.00	100.00
	辅助设备	自动清洗机	10	8.00	80.00
		超声循环清洗机	5	16.00	80.00
		空压机	4	10.00	40.00
		制氮机	2	30.00	60.00
冷水机		8	8.00	64.00	
气氛烘箱		10	15.00	150.00	
<b>固态电解质设备小计</b>			<b>106</b>	<b>68.38</b>	<b>7,248.00</b>
公共辅助设施	建筑辅助设施	分布式光伏发电系统	1	1,200.00	1,200.00
		变配电系统	1	1,000.00	1,000.00
		消防系统	1	800.00	800.00
		中央空调系统	1	1,000.00	1,000.00
		智能建筑系统	1	1,500.00	1,500.00
		货梯	3	50.00	150.00
		客梯	2	25.00	50.00
		提升机	1	100.00	100.00
	生产配套系统	生产订单控制系统EMS及配套设施	1	400.00	400.00
		生产监视控制系统SCADA	1	500.00	500.00
		仓储管理系统WMS及配套设施	1	500.00	500.00
<b>公共辅助设施小计</b>			<b>14</b>	<b>-</b>	<b>7,200.00</b>
<b>合计</b>					<b>30,354.19</b>

本项目设备购置费拟使用本次募集资金金额为23,106.19万元，用于水处理服务设备和公共辅助设施设备的购置与安装。

## 2、研发基地建设项目

本项目将用于公司水处理服务领域和新能源先进材料领域的研发，计划投资额为13,560.48万元，其中使用募集资金**6,584.60**万元，具体构成如下：

单位：万元

序号	项目	投资金额	拟使用募集资金
1	建设投资	13,165.51	<b>6,584.60</b>
1.1	工程费用	12,498.72	<b>6,269.17</b>
1.1.1	建筑安装工程费	5,342.40	<b>2,321.89</b>
1.1.2	设备购置费	7,156.32	<b>3,947.28</b>
1.2	工程建设其他费用	666.79	<b>315.43</b>
2	基本预备费	394.97	-
<b>3</b>	<b>总投资</b>	<b>13,560.48</b>	<b>6,584.60</b>

### (1) 建筑安装工程费

本项目建筑安装工程费为5,342.40万元，包括土建工程和装修工程，公司基于项目建设规划确定建筑面积，同时参照项目所在地同类工程的建筑造价水平，结合本项目建筑物的结构特征对建筑安装工程费进行估算。按研发区域具体用途区分如下：

序号	项目	面积 (m <sup>2</sup> )	单位造价 (万元/m <sup>2</sup> )	总投资额 (万元)
<b>1、土建工程</b>				
1.1	水处理服务研发区域	2,246.03	0.35	786.11
1.2	新能源先进材料研发区域	4,242.51	0.35	1,484.88
1.3	研发办公等辅助区域	1,975.60	0.35	691.46
<b>2、装修工程</b>				
2.1	水处理服务研发区域	2,246.03	0.20	449.21
2.2	新能源先进材料研发区域	3,742.51	0.25	935.63
2.3	先进材料系统化密封除湿及洁净控制间	500.00	1.20	600.00
2.4	研发办公等辅助区域	1,975.60	0.20	395.12
<b>合计</b>		-	-	<b>5,342.40</b>

本项目建筑安装工程费拟使用本次募集资金金额为**2,321.89**万元，用于水处理服务研发区域和研发辅助区域的土建和装修工程。

## (2) 设备购置费

本项目设备购置费7,156.32万元，含设备购置和安装费用，拟购置设备主要包括水处理服务研发设备、新能源先进材料研发设备及实验室配套设备，公司根据研发领域及拟开展的研发项目确定研发设备明细，具体情况如下：

研发领域	研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	数量	设备单价(万元)	金额合计(万元)	
水处理服务	化学品实验室一	水处理化学品生物降解性能研究、荧光示踪技术研究	荧光分光光度计	1	18.00	18.00	
			中央空调水处理模拟装置	1	150.00	150.00	
			循环水动态模拟实验装置	1	150.00	150.00	
			电化学工作站	1	35.00	35.00	
			旋转挂片试验仪	8	2.00	16.00	
			数显恒温水浴锅	4	2.00	8.00	
	化学品实验室二	新型健康空间环境高效生物消毒液	生物显微镜	1	13.75	13.75	
			全自动恒化生物反应器	1	9.80	9.80	
			生化培养箱	1	1.50	1.50	
			医用蒸气灭菌压力锅	1	0.83	0.83	
			超净工作台	1	15.00	15.00	
	化学品实验室三	高浓度难降解有机废水处理工艺研究	污水除磷脱氮模拟实验装置	1	250.00	250.00	
			MVR小试模拟试验装置	1	280.00	280.00	
			反渗透膜小试试验装置	1	230.00	230.00	
			污泥深度脱水试验装置	1	150.00	150.00	
			旋转蒸发器	1	6.50	6.50	
			空气源臭氧发生器	1	5.00	5.00	
			化学需氧量回流自动消解仪	1	0.80	0.80	
	化学品实验室四	水处理化学品结构与性能关系研究、水处理化学品技术集成应用研究	絮凝搅拌仪	2	1.00	2.00	
			荧光光谱仪	1	142.50	142.50	
			扫描电子显微镜	1	350.00	350.00	
			发射光谱仪	1	80.00	80.00	
			闪点测试仪	1	21.00	21.00	
			激光粒度仪	1	40.00	40.00	
			红外光谱仪	1	40.00	40.00	
	分析检测实验室	化学品分析前处理设备	动态热机械分析仪	1	150.00	150.00	
			计量设备	电子天平	3	10.00	30.00
			多功能样品处理分析仪	1	28.50	28.50	
微波消解仪			1	30.00	30.00		
恒温磁力搅拌器			4	0.80	3.20		
离心机	1	1.50	1.50				
水浴恒温振荡器	1	0.50	0.50				

研发领域	研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	数量	设备单价(万元)	金额合计(万元)			
			液液萃取振荡器	1	5.00	5.00			
			固相萃取装置	1	5.00	5.00			
			氮吹仪	1	15.00	15.00			
			石墨消解仪	1	5.00	5.00			
			化学需氧量回流自动消解仪	1	0.80	0.80			
			箱式电阻炉	3	3.00	9.00			
			电热恒温鼓风干燥箱	5	0.80	4.00			
			台式加热器	6	0.20	1.20			
		理化分析检测设备	ZETA电位分析仪	1	26.80	26.80			
			紫外分光光度计	1	10.00	10.00			
			氨氮测定仪	1	13.00	13.00			
			自动电位滴定仪	1	24.10	24.10			
			多参数水质测定仪	5	3.90	19.50			
			真空泵	4	0.50	2.00			
		无机分析检测设备	多功能离子色谱分析仪	1	75.00	75.00			
			电感耦合等离子体发射光谱仪	1	150.00	150.00			
			原子吸收光谱仪	1	80.00	80.00			
			原子荧光光度计	1	25.00	25.00			
			电感耦合等离子体质谱仪	1	180.00	180.00			
		有机分析检测设备	总有机碳测定仪	1	35.00	35.00			
			液相色谱仪	1	70.00	70.00			
			气相色谱质谱仪	1	120.00	120.00			
			气相色谱仪	1	90.00	90.00			
		其他设备	pH计	5	0.50	2.50			
			电导率仪	5	0.30	1.50			
			BOD测试仪	2	5.00	10.00			
			COD测定仪	2	3.00	6.00			
			红外测油仪	1	5.00	5.00			
			余氯仪	1	1.00	1.00			
			粘度计	1	5.00	5.00			
			旋转蒸发器	1	6.50	6.50			
		超纯水机	1	30.00	30.00				
		小计				110	29.97	3,296.28	
		新能源先进材料	固态电解质	材料合成实验室	材料改进和优化	原材料称重仪	2	5.00	10.00
						原料混合装置	1	16.00	16.00
						烧结炉	2	15.00	30.00
						搅拌烘干仪	2	6.80	13.60
						超声清洗机	1	10.00	10.00
						破碎机	1	23.00	23.00
						特殊形态成型设备	1	22.00	22.00

研发领域	研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	数量	设备单价(万元)	金额合计(万元)	
研发领域	电化学测试实验室	电化学性能测试	惰性气氛手套箱	1	12.00	12.00	
			扣电池封口机	2	2.00	4.00	
			热压烧结炉	1	86.00	86.00	
			线切割机	1	52.00	52.00	
			抛光机	1	10.00	10.00	
			离子溅射仪	1	120.00	120.00	
			阻抗测试仪	1	50.00	50.00	
			电池测试仪	9	12.00	108.00	
			电化学工作站	1	60.00	60.00	
			移液枪	8	1.00	8.00	
		物性分析与测试实验室	物性分析与测试	惰性气氛手套箱	2	12.00	24.00
				高分辨电感耦合等离子体质谱仪	1	320.00	320.00
				粒度分析仪	1	55.00	55.00
				扫描电子显微镜	1	520.00	520.00
				傅里叶红外光谱仪	1	71.00	71.00
				差式扫描量热仪	1	35.00	35.00
				比表面积测试仪	1	55.00	55.00
				激光粒度测试仪	1	32.00	32.00
				接触角测试仪	1	22.00	22.00
				差热分析仪	1	46.00	46.00
	激光测厚仪	1	25.00	25.00			
	<b>小计</b>				<b>48</b>	<b>38.33</b>	<b>1,839.60</b>
	新型负极材料	材料合成实验室	负极材料改进和优化	原材料称重仪	2	3.22	6.44
				烧结炉	2	50.00	100.00
				破碎混料装置	2	50.00	100.00
				反应釜	1	12.00	12.00
				移液枪	2	2.00	4.00
				包覆机	2	10.00	20.00
				干燥烘箱	1	52.40	52.40
				筛分过滤器	1	9.00	9.00
				冰箱	1	2.00	2.00
				材料物性测试实验室	材料物性测试实验室	电导率仪	1
智能电子拉力试验机		1	15.00			15.00	
振实密度仪		1	10.00			10.00	
透射电子显微镜		1	350.00			350.00	
全自动比表面分析仪		1	80.00			80.00	
电感耦合等离子体发射光谱仪		1	70.00			70.00	
激光粒度仪		1	40.00			40.00	
离子束切割仪		1	50.00			50.00	
气相质谱联用仪		1	50.00	50.00			

研发领域	研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	数量	设备单价(万元)	金额合计(万元)		
		电化学测试实验室	同步热分析仪	1	30.00	30.00		
			离子色谱仪	1	50.00	50.00		
			手套箱	2	15.00	30.00		
			切片机	1	2.70	2.70		
			涂覆机	1	2.00	2.00		
			封口机	2	3.00	6.00		
			真空干燥箱	2	0.50	1.00		
			高低温测试箱	2	12.00	24.00		
			恒温箱	3	4.30	12.90		
			电化学工作站及配套仪器	2	88.00	176.00		
			防爆烤箱	2	2.00	4.00		
			等温电池量热仪	1	50.00	50.00		
			小计			43	31.85	1,369.44
			小计					3,209.04
实验室配套设备	辅助设备	不间断电源	15	2.00	30.00			
		试剂柜	10	0.50	5.00			
		防爆柜	4	2.50	10.00			
		带锁低温冰箱	4	1.50	6.00			
		环保设备	实验室通风橱	5	50.00	250.00		
			废气处理系统	1	150.00	150.00		
			实验室气体系统	1	80.00	80.00		
			污水处理系统	1	120.00	120.00		
小计			41	15.88	651.00			
合计					7,156.32			

本项目设备购置费拟使用本次募集资金额为3,947.28万元，用于水处理服务的研发设备及实验室配套设备的购置及安装。

## (二) 建筑面积、设备购置数量与新增产能、研发项目的匹配关系

### 1、生产基地建设项目建筑面积、设备购置数量与新建产能的匹配关系

#### (1) 水处理服务生产建筑面积、设备购置数量与新建产能的匹配关系

##### ① 建筑面积与新建产能的匹配关系

公司本次生产基地建设项目中水处理服务生产区域占地面积18,072.38m<sup>2</sup>，其中水处理药剂生产区域面积为9,587.36m<sup>2</sup>，水处理设备生产区域面积为8,485.02m<sup>2</sup>。完全达产后将具备产能：(1) 年产2万吨水处理药剂；(2) 年产5,500台水处



理设备。

生产基地建设项目中水处理药剂和水处理设备与公司现有项目相比，新建建筑面积和实现产能具有匹配性，具体匹配性分析如下：

项目内容	新项目产能 (吨、台/ 年)	建筑面 积 (m <sup>2</sup> )	现有产能 (吨、台/ 年)	已建项目 建筑面积 (m <sup>2</sup> )	新项目单位产能 建筑面积 (m <sup>2</sup> / 吨、台)	已建项目单位产 能建筑面积 (m <sup>2</sup> / 吨、台)
水处理 药剂	20,000	9,587.36	6,000	3,700.00	0.48	0.62
水处理 设备	5,500	8,485.02	1,700	3,300.00	1.54	1.94

由上表可见，公司本次生产基地建设项目中水处理服务业务新建单位产能的建筑面积与公司已建项目单位产能建筑面积不存在较大差异，建筑面积与新建产能相匹配。

## ② 设备购置数量与新建产能的匹配关系

公司基于市场需求和标准化生产工艺配置先进的水处理服务设备以满足生产需求，购置设备包括水处理药剂的生产设备和水处理设备的生产设备。

### A. 公司水处理药剂的生产设备购置数量与新建产能的匹配关系

公司水处理药剂设计产能为2万吨/年，折算为日产能约为80吨/日。公司水处理药剂生产的工艺流程步骤主要包括原料制备和存储、原料投加、混合复配和成品灌装，其中混合复配是水处理药剂生产的主要工艺环节，该环节是根据水处理化学品配方、混合工艺、生产批次和各批次产量配备不同容积的搅拌均质釜进行混合复配生产。另根据生产工艺步骤配置相应数量的前中后端配套设备，包括前端脱盐水发生器、原料投加装置，中端自动化控制仪器仪表和环保装置，以及后端自动化灌装和包装设备等。公司相关设备搭配合理，符合公司生产工艺设计方案。根据上述工艺步骤并结合生产订单、水处理化学品类型、生产量和生产周期测算出的项目理论产能与设计产能相匹配，拟购置设备数量具有合理性，设备的主要类型、用途、数量与新增产能具有匹配关系。具体匹配性分析如下：

工艺步骤	设备名称	主要用途	数量	数量与产能匹配性分析
<b>生产设备:</b>				
原料制备和 储存	脱盐水处理装置	制作用于液体药剂的去离子水	3	每日预计将使用80吨去离子水用于液体药剂生产和清洗设备,需2套10m <sup>3</sup> /小时和1套3m <sup>3</sup> /小时的脱盐水装置来满足相关需求。
	储罐	放置硫酸和盐酸	2	硫酸和盐酸分别配置一台储罐。
原料投加和 药剂复配	固体原料称重、上料及投加控制系统	对固体原材料进行称重并上料	13	液体药剂搅拌均质釜和固体药剂均质搅拌器各配备一套该系统,其中固体药剂生产用2套,液体药剂生产用11套。
	液体原料称重、上料及投加控制系统	对液体原材料进行称重并上料	11	每台液体药剂搅拌均质釜配备一套该系统。
	液体药剂搅拌均质釜	对不同液体和固体化学单剂予以搅拌混合	11	根据需求配备不同容量的搅拌均质釜用于不同类型水处理药剂的混合。公司主要生产8种类型的液体水处理药剂,分别配置一台,同时配置3台用于满足小批量的特定化客户需求。
	固体药剂均质搅拌器	对不同固体化学单剂予以搅拌混合	2	根据不同类型水处理药剂的混合,公司主要生产2种类型固体水处理药剂,分别配置一台。
	搅拌器控制装置	控制搅拌时间和转速	13	不同类型水处理药剂搅拌时间和转速有所不同,每台搅拌均质釜配备一套该系统。
灌装	液体药剂灌装管道	通过管道进入灌装机	11	每台液体药剂搅拌均质釜配备一套该系统。
	全自动灌装机(液体25kg级)	25kg桶的包装	2	配置2套(效率:4桶/min)用于满足客户对包装的要求。
	全自动灌装机(液体200kg级)	200kg桶的包装	2	配置2套(效率:1桶/min)用于满足客户对包装的要求。
	全自动灌装机(液体吨级)	1000kg桶的包装	4	配置4套(效率:5min/桶)用于满足客户对包装的要求
	液体药剂桶盖拧紧装置	包装桶盖拧紧	8	每台液体全自动灌装机配备一套该系统。
	全自动灌装机(固体25kg级)	25kg桶的包装	2	每台固体药剂均质搅拌器配备一套该系统。
	固体药剂缝包装置	对包装袋进行封口	2	每台固体全自动灌装机配备一套该系统。
	全自动标签粘贴装置	粘贴标签	10	每台全自动灌装机(液体药剂和固体药剂)配备一套该装置。
	公斤级成品码放装置	对25kg桶和200kg桶码放托盘	6	每台25kg和200kg的全自动灌装机配置一套码装置。
	自动缠膜机	对托盘包装的产品打包缠绕膜	3	液体25kg和200kg全自动灌装机各配置一套缠绕机,固体25kg全自动灌装机配

工艺步骤	设备名称	主要用途	数量	数量与产能匹配性分析
				置一套缠绕机。
<b>辅助设备:</b>				
环保设施	生产及灌装过程固体粉尘收集装置	收集和处置生产和灌装过程中产生的固体粉尘	5	1套固体粉尘收集装置可满足3套固体原料上料装置或固体药剂灌装机的使用需求。
	生产及灌装过程废气处理装置	收集和处置生产和灌装过程中产生的废气	4	1套废气处理装置可满足5套液体原料上料装置或液体药剂灌装机的使用需求。
	应急水池 (200m <sup>3</sup> )	用于存放应急处置产生的废水	1	-
	工业废水收集池 (200m <sup>3</sup> )	用于接受各环节产生的废水	1	-
	工业废水沉淀池 (200m <sup>3</sup> )	用于废水沉淀	2	基于废水沉淀时间,需配置2个沉淀池。
	废水三滤	废水前端处理装置,用于去除废水中的颗粒物	1	-
	废水膜过滤装置	用于废水的分离、净化和浓缩	2	1台日处理量15吨,配置2套可满足1天30吨废水处理量。
	全自动蒸发装置	用于废水蒸发净化	6	1台日处理量3吨,配置6套可满足1天18吨废水处理量。
原材料和成品存放设施	污泥压滤装置	处置废水处理后的污泥	2	配置2套用于处置废水处理后的污泥。
	液体药剂货架	放置水处理原料和产品	1	-
运输设备	固体药剂货架	放置水处理原料和产品	1	-
	电动高位叉车	用于原材料、产品的搬运、装卸	2	配置2台用于原材料和成品的上下货架。
	手推电动液压车	用于原材料、产品的搬运、装卸	4	配置4台用于原材料上料和成品入库。
	电动叉车	用于原材料、产品的搬运、装卸	4	配置2台用于原材料卸货入库和2台用于成品发货。
<b>合计</b>			<b>141</b>	

## B.公司水处理设备的生产设备购置数量与新建产能的匹配关系

公司水处理设备设计产能为5,500台/年,折算为月产能约为460台/月。公司水处理设备生产的工艺流程步骤主要包括原料检验、设计、表面处理、产品制造及质量控制和检验等,其中产品制造是核心工艺环节,涉及钣金制造和管道制造。

另根据生产工艺步骤配置相应数量的前中后端配套设备,包括前端原材料检测设备、表面处理设备等,中端过程质量控制设备,以及后端组装调试、成品检测设备。相关设备搭配合理,符合公司生产工艺设计方案。根据不同生产装置的运行时间及生产批次情况测算出的项目理论产能与设计产能相匹配,拟购置设备数量具有合理性,设备的主要类型、用途、数量与新增产能具有匹配关系。具体匹配性分析如下:

工艺步骤	设备名称	主要用途	数量	数量与产能匹配性分析
<b>生产设备:</b>				
原料检验	手持式金属光谱金属分析仪	金属材料成份测定	4	每月生产约460台设备,根据设备类型不同,预计将使用不锈钢方管4km,不锈钢管道3.5km,碳钢管道2.5km,碳槽钢/角钢1.5km,不同材质和规格的原材料各配备1台金属分析仪完成相关测定。
	超声波焊缝探伤检测仪	设备焊缝检测	4	为满足生产需求,预计每月将采购隔膜罐50台,脱气罐100台,根据生产经验,需配备4台该仪器完成相关检测。
	测厚仪	金属罐体、管道测厚	4	每月生产约460台设备,根据设备类型不同,预计将使用金属罐体150个,金属管材10km左右,罐体和管材各配备2台测厚仪完成相关检测。
	智能膜测试平台	RO膜/纳滤膜/超滤膜原件测试	1	规划年产膜法水处理设备50台,涉及膜元件1,000只,配备智能膜测试平台用于对膜元件的测试。
	漆层测厚仪	油漆厚度测定	1	配备漆层测厚仪对原材料的油漆厚度进行测试。
	膜电极分析装置	双极膜设备极板测试	2	规划年产双极膜设备5台,预计需膜电极1,500只,配备2台膜电极分析装置完成相关检测。
	膜成套分析装置	膜品质分析	2	规划年产膜法水处理设备50台,配备2台膜成套分析装置完成相关检测。
设计	EPLAN	电气专业设计软件	11	基于生产需求,公司拟配备11名电气工程师,每名工程师配置一套电气设计软件,用于水处理设备电气图纸绘制。
	AUTOCAD	工艺设计软件	11	基于生产需求,公司拟配备11名工艺设计师,每名设计师配置一套工艺设计软件,用于水处理设备工艺图纸绘制。
	SOLIDWORKS	3D设计软件	8	基于生产需求,公司拟配备8名机械工程师,每名工程师配置一套3D设计软

工艺步骤	设备名称	主要用途	数量	数量与产能匹配性分析
				件，用于水处理设备机械图纸绘制。
	图纸打印仪	用于设计图纸打印	1	-
表面处理	自动喷砂机	用于不锈钢件设备、管道表面处理	1	-
	全自动抛丸机	用于碳钢件设备、管道喷漆前表面处理。	1	-
	全自动喷烤漆房	用于碳钢件设备、管道表面喷漆	1	-
产品制造	管板一体式激光切割机	用于不锈钢件设备、管道切割下料	1	-
	等离子切割机	用于碳钢件设备、管道切割下料	8	每月生产约460台设备，根据设备类型不同，预计将使用不锈钢方管4km，不锈钢管道3.5km，碳钢管道2.5km，碳钢槽钢/角钢1.5km，不同材质和规格的原材料各配备2台等离子切割机完成切割下料。
	数控弯管机	用于管道折弯	2	每月生产约460台设备，根据设备类型不同，预计将使用不锈钢管道3.5km，碳钢管道2.5km，不同材质的管材各配备1台数控弯管机完成管道折弯。
	摇臂钻床	对金属管道、板材进行钻孔加工	6	按原材料配置摇臂钻床，其中不锈钢管材配置2台，不锈钢板材配置2台，碳钢管材配置1台，碳钢板材配置1台。
	空压站	用于为气动工具，激光切割机、设备气动阀、喷漆房气枪提供压缩空气动力	1	-
	焊接平台	用于焊接工作操作平台	6	根据生产经验，完成每月约460台设备生产，需配备6个焊接平台。
	逆变式自动埋弧焊机	碳钢容器焊接	15	每月生产约460台设备，预计需碳钢容器150台，根据生产经验，需用15台逆变式自动埋弧焊机完成容器焊接。
	逆变式氩弧焊机	不锈钢管道、设备焊接	40	每月生产约460台设备，预计需不锈钢管道3.5km，不锈钢设备400个，根据生产经验，需用40台逆变式氩弧焊机完成管道和设备焊接。
	自动氩弧焊机	不锈钢容器焊接	4	每月生产约460台设备，预计需不锈钢容器100台，根据生产经验，需用4台自动氩弧焊机完成容器焊接。

工艺步骤	设备名称	主要用途	数量	数量与产能匹配性分析
	电焊机	碳钢管道、支架焊接	40	每月生产约460台设备，预计需碳钢管道2.5km，支架360个，根据生产经验，需用40台电焊机完成管件和支架的焊接。
质量控制和成品检测	水质仪表校验系统	用于PH、浊度、余氯等水质参数仪表在线校验	2	每月460台设备，涉及水质仪表包括PH在线仪、电导率在线仪、浊度在线仪、余氯仪、余氯在线检测仪、药剂浓度仪、腐蚀率在线检测仪、污垢热阻在线检测仪等，根据生产经验，需用2台水质仪表完成相关校验工作。
	压力校验平台	用于压力表、压力变送器校验平台	1	-
	流量校验平台	用于在线流量计校验平台	1	-
	温度校验平台	在线热电阻、热电偶校验平台	1	-
	压力自动测试平台	设备整体压力测试	1	-
	杀菌效果测试平台	臭氧、紫外线杀菌效果测试	1	-
	反渗透膜离线清洗平台	清洗膜原件，延长膜使用寿命	1	-
	反渗透水质诊断平台	根据在线仪表自动诊断系统运行情况	1	-
	电化学极板测试装置	极板连续通电8小时测试	2	规划年产循环水电化学水处理设备35台，涉及420组极板，对极板进行持续通电测试。
	程控测试平台	用作电化学、生物膜电极系统稳定情况及离子析出情况的连续在线测试	4	基于项目经验，50台膜法水处理设备需配备4台程控测试平台。
	回用水测试装置	回用水一体化测试装置	2	规划年产膜法水处理设备50台，每组回用水一体化测试装置平均一个月测试两台。
<b>辅助设备：</b>				
环保配套设备	焊接烟气处理装置	焊接尾气收集处理	3	配套99台焊机的焊接尾气处理。
	烤漆房尾气处理设备	喷漆房尾气收集处理	2	配套喷漆房尾气处理。
存放和运输设备	货架	双层货架，用于存储原材料及成品	1	-

工艺步骤	设备名称	主要用途	数量	数量与产能匹配性分析
	电动叉车	重型原材料、设备的搬运、装卸	4	原材料和成品设备搬运各配置两台。
	轨道平车	用于原材料和设备在不同工序之间的流转	2	根据生产经验，配置两台。
	电动单梁起重机	用于原材料、设备的装卸	1	-
	电动高位叉车	用于原材料、设备的搬运、装卸	2	原材料和成品设备搬运、装卸各配置一台。
	手推电动液压车	轻型原材料、设备的搬运、装卸	6	原材料和成品设备搬运各配置三台。
合计			<b>213</b>	

综上，公司本次募投项目中水处理服务相关建筑面积和生产设备的购置类型和数量系公司根据丰富的行业知识储备及生产经验，并结合本次募投项目水处理服务相关产品所设计产能而规划的，建筑面积和设备的主要类型、用途、数量总体与新建产能具有匹配关系，投资规模具有合理性。

## （2）固态电解质生产建筑面积与新建产能的匹配关系

### ① 建筑面积与新建产能的匹配关系

公司本次生产基地建设项目中固态电解质生产区域占地面积3,007.67m<sup>2</sup>。完全达产后将具备年产50吨固态电解质的产能：

项目内容	新项目产能（吨/年）	建筑面积（m <sup>2</sup> ）	新项目单位产能建筑面积（m <sup>2</sup> /吨）
固态电解质	50	3,007.67	60.15

公司生产基地建设项目中固态电解质生产场地主要基于规划产能所需的设备购置情况、产线布局规划而设计的，并综合考虑仓库、配套区、检验和包装场地，且预留部分面积，用于未来进一步提高产能和改进技术，有利于保障公司的持续性发展，亦能够增强规模效应。

### ② 设备购置数量与新建产能的匹配关系

公司固态电解质设计产能为50吨/年，折算为日产能约为200kg/日。公司固态电解质生产的工艺流程步骤主要包括原料处理、材料制备、后处理、测试和分装等。公司根据生产工艺步骤测算出的项目理论产能与设计产能相匹配，拟购置设

备数量具有合理性，设备的主要类型、用途、数量与新增产能具有匹配关系。具体匹配性分析如下：

工艺步骤	设备名称	主要用途	数量	数量与产能匹配性说明
原料处理	原材料称重仪	对原材料进行称重	8	对不同类型的原材料配置专用称重仪器
	原材料混合成套装置	原料混合	8	根据原料形态和配比，需 8 台该装置以满足需求
材料制备	回收和干燥系统	余料回收及烘干	4	根据生产经营，需 4 套该系统以满足需求
	烧结炉及配套装置	材料制备	8	按单台烧结炉产量计算，日产 200kg 需 8 台烧结炉
后处理	材料混合成套装置	材料再次混合	8	根据再次混合的材料形态和配备，需 8 台该装置以满足需求
	干燥机	冷却和保存材料	4	根据材料生产批次和数量，需 4 台该设备以满足需求
	数控线切割机	检测样品制备	1	-
	搅拌反应釜及配套装置	热处理	5	根据材料生产批次和数量，需 5 台该装置以满足需求
测试和分装	高分辨电感耦合等离子体质谱仪	用于粉体纯度测试	1	-
	激光粒度仪	测量粉体粒径大小	1	-
	扫描电子显微镜	观测材料形貌及颗粒大小	1	-
	差热分析仪	表征粉体热稳定性	1	-
	离子溅射仪	用于制备测试样品电极	1	-
	惰性气氛手套箱	用于制备测试样品	2	根据材料生产批次和数量，需配备 2 台该设备进行样品制备
	固体水分测试仪	测试粉体水含量	1	-
	电感耦合等离子体发射光谱仪	测试粉体各元素含量	1	-
	全自动比表面和孔径分析仪	测试粉体比表面积	1	-



	热压烧结炉	制备陶瓷片，用作测试样品，以进行电化性能测试	5	根据材料生产批次和数量，需配备2台该设备进行样品制备
	红外光谱仪	分析粉体杂质	1	-
	电化学工作站	测试材料电化学稳定性	2	根据材料生产批次和数量，需配备2台该设备进行样品制备
	高频电化学工作站	测试材料离子电导率	1	-
	自动包装机	粉体包装成不同规格	2	根据每日产品产量，需2台包装机完成产品包装
辅助设备	自动清洗机	设备清洗	10	基于配合上述生产工艺，需配置相关设备为称量仪器、混料装置、烧结炉等提供动力、冷却、清洗和烘干，以保障设备的生产效率
	超声循环清洗机	设备清洗	5	
	空压机	提供空气动力	4	
	制氮机	氮气制备	2	
	冷水机	设备冷却	8	
	气氛烘箱	设备烘干	10	

综上，公司本次募投项目中固态电解质相关建筑面积和生产设备的购置类型和数量系公司以已有产线为基础，并结合规模化、批量化生产需求以及设计产能而规划的，建筑面积和设备的主要类型、用途、数量总体与新建产能具有匹配关系，投资规模具有合理性。

## 2、研发基地建设项目建筑面积、设备购置数量与研发项目的匹配关系

### (1) 建筑面积与研发项目的匹配关系

公司研发基地建设项目建成后将开展水处理领域的研发和新能源先进材料的研发，本项目的建筑面积与研发领域、研发实验室和研发项目的匹配性分析如下：

研发区域	研发实验室	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	拟开展的研发项目	建筑面积和研发项目匹配性分析
水处理服务研发区域	化学品实验室一	150.08	水处理化学品生物降解性能研究、荧光示踪技术研究	用于开展特定研发项目，通过分析检测仪器对化学品的性能进行综合评定，结合该实验室拟放置的仪器设备，至少需150m <sup>2</sup> 左右面积。

研发区域	研发实验室	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	拟开展的研发项目	建筑面积和研发项目匹配性分析	
	化学品实验室二	150.08	新型健康空间环境高效生物消毒液	用于开展特定研发项目，需要按照一级微生物实验室级别进行，结合该实验室拟放置的仪器设备，至少需150m <sup>2</sup> 左右面积。	
	化学品实验室三	352.40	高浓度难降解有机废水处理工艺研究	用于开展特定研发项目，需要定制组合四套中试模拟装置，至少需350m <sup>2</sup> 左右面积。	
	化学品实验室四	340.20	水处理化学品结构与性能关系研究、水处理化学品技术集成应用研究	用于开展特定研发项目，需要通过不同的检测仪器对化学品进行评定，结合该实验室拟放置的仪器设备，至少需340m <sup>2</sup> 左右面积。	
	分析检测实验室	1,253.27	支持水处理服务相关的各项研发活动开展	用于配套化学品研发实验室，包含前处理及理化分析、无机前处理分析、有机前处理分析及小型仪器等功能区域，根据功能区及设备需求，至少需1,200m <sup>2</sup> 左右的面积。	
先进材料研发区域	固态电解质	材料合成实验室	水稳定固态电解质粉体项目、固态电解质油相/水相浆料项目、固态电解质涂覆隔膜项目	用于固态电解质合成，主要工艺包括原料处理、材料制备、后处理等，按照历史研发经验，并结合该实验室拟放置实验设备及开展的研发活动的实际需求，约需要700m <sup>2</sup> 左右面积。	
		电化学测试实验室		786.10	用于对固态电解质的电化学性能测试，按照历史研发经验，并结合该实验室拟开展项目的实际需求，约需要780m <sup>2</sup> 左右面积。
		物性分析和测试实验室		655.08	用于固态电解质的物质测试，按照历史研发经验，并结合该实验室拟开展项目的实际需求，约需要650m <sup>2</sup> 左右面积。
	新型负极材料	材料合成实验室	798.97	超小、超稳定硅纳米颗粒的制备项目、三明治结构介孔硅碳负极材料的制备项目、介孔硬碳负极材料	用于新型负极材料的合成，按照历史研发经验，并结合该实验室拟开展项目的实际需求，约需要800m <sup>2</sup> 左右面积。
		材料物性测试实验室	579.05		用于合成新型负极材料的物质测试，包括组成、表界面结构、微纳结构、粒径、导电率、杂质含量、比表面积等，结合实际测试仪器的数量和数量以及必要的操作空间等，约需要600m <sup>2</sup> 左右面积。
		电化学测试实验室	219.11		用于合成新型负极材料的电化学性能的测试，具体包括容量、首效，循环稳定性、高低温循环、荷电保持、荷电恢复、膨胀率等，结合实际测试仪器的数量和数量以及必要的操作空间，约需要200m <sup>2</sup> 左右面积。
		密封除湿及洁净控制间	500.00		用于配套新能源先进材料相关的研发活动。
研发辅助区域	成果展厅	472.16	研发活动支持区域		
	会议室	404.12			

研发区域	研发实验室	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	拟开展的研发项目	建筑面积和研发项目匹配性分析
	培训室	354.12		
	资料储存区	336.08		
	办公区	409.12		
	<b>合计</b>	<b>8,464.14</b>	-	-

如上表所示,公司本次研发基地建设涉及水处理化学品实验室和分析检测实验室以及先进材料相关的固态电解质和新型负极材料实验室,同时配套研发辅助区域。公司确定研发基地建设面积时系从公司整体发展战略出发,结合当期已开展及未来拟开展的研发项目规划研发基地的面积,建成后,将大幅改善公司研发环境,进一步提升公司的研发实力,激发技术潜力。公司研发基地的建筑面积与研发项目相匹配。

## (2) 设备购置数量与研发项目的匹配关系

本次研发基地建设项目将部分资金用于研发设备的采购,采购设备的内容包括水处理服务研发设备和新能源先进材料研发设备。

### ① 水处理服务研发设备购置数量与研发项目的匹配关系

水处理服务研发设备购置类型和数量系公司基于未来拟开展的研发项目所确定,拟开展的研发项目均是公司根据在水处理行业近30年的从业经验、技术未来发展趋势和下游市场需求而确定的。公司水处理服务研发设备购置数量与研发项目的匹配性分析如下:

研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	设备用途	数量	数量与研发项目匹配性分析
化学品实验室一	水处理化学品生物降解性能研究、荧光示踪技术研究	荧光分光光度计	用于液相荧光标记物荧光光谱扫描	1	-
		中央空调水处理模拟装置	民用水处理化学品模拟实验装置	1	-
		循环水动态模拟实验装置	工业水处理化学品模拟实验装置	1	-
		电化学工作站	金属腐蚀趋势检测装备	1	-

研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	设备用途	数量	数量与研发项目匹配性分析
		旋转挂片试验仪	金属腐蚀速率测试装置	8	两个研发项目各4台，每次试验周期72小时，每周每台仪器可用于试验一个周期，4台设备可以同时用于8种化学品的缓蚀性能测定。
		数显恒温水浴锅	用于恒温测定化学品或配方的阻垢性能	4	两个研发项目各2台，每次试验周期10小时，2台设备可以同时配套测定8种化学品的阻垢性能。
化学品实验室二	新型健康空间环境高效生物消毒液	生物显微镜	用于观测微生物菌落群分布和数量的检测设备	1	-
		全自动恒化生物反应器	用于模拟生物生长的自然环境的设备	1	-
		生化培养箱	用于菌种接种培养、五天生化需氧量测定等	1	-
		医用蒸气灭菌压力锅	用于生物实验器皿消杀处理	1	-
		超净工作台	用于提供局部无尘无菌的操作空间	1	-
		生物安全柜	用于微生物试验的一种负压带过滤的排风装置	2	每台生物安全柜供1人操作，根据实验需求，需配备2台该设备满足需求。
化学品实验室三	高浓度难降解有机废水处理工艺研究	污水除磷脱氮模拟实验装置	用于去除污水中的氮、磷元素	1	-
		MVR小试模拟试验装置	用于回收、蒸发、浓缩各种废液	1	-
		反渗透膜小试试验装置	用于去除水中的各种离子、有机物质等	1	-
		污泥深度脱水试验装置	用于污泥脱水干化	1	-
		旋转蒸发器	用于蒸发浓缩样品以及回收、蒸发有机溶剂等	1	-
		空气源臭氧发生器	用于水样高级氧化工艺	1	-
		化学需氧量回流自动消解仪	用于配套水质化学需氧量测定的加热回流装置	1	-
		絮凝搅拌仪	用于投加絮凝剂后的溶液搅拌	2	2台絮凝搅拌仪可同时进行12个不同条件的搅拌试验。

研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	设备用途	数量	数量与研发项目匹配性分析
化学品实验室四	水处理化学品结构与性能关系研究、水处理化学品技术集成应用研究	荧光光谱仪	用于分析水处理化学品的元素分析	1	-
		扫描电子显微镜	对各种固体样品表面进行高分辨形貌观察	1	-
		发射光谱仪	对各元素进行定性分析和定量分析	1	-
		闪点测试仪	测试样品的闪点	1	-
		激光粒度仪	用于检测固体粉末、乳液等颗粒粒径大小分布	1	-
		红外光谱仪	用于分子结构和化学组成分析	1	-
		动态热机械分析仪	用于分析化学品的热稳定性, 分解降解性能	1	-
分析检测实验室	计量设备	电子天平	对研发材料进行称量	3	理化分析实验、无机分析实验和有机分析实验各1台。
	化学品分析前处理设备	多功能样品处理分析仪	用于获取样品参数, 如pH值、电导率值等	1	-
		微波消解仪	用于样品消解, 去除杂质	1	-
		恒温磁力搅拌器	用于化学品的搅拌溶解	4	理化分析中水质分析实验和样品质检各1台, 无机分析实验和有机分析实验各1台。
		离心机	用于样品分离	1	-
		水浴恒温振荡器	用于促进样品的混合	1	-
		液液萃取振荡器	用于水中有机污染物提取	1	-
		固相萃取装置	用于化学品分离、纯化和浓缩	1	-
		氮吹仪	用于样品浓缩	1	-
		石墨消解仪	用于样品前处理	1	-
		化学需氧量回流自动消解仪	用于配套水质化学需氧量测定的加热回流装置	1	-
		箱式电阻炉	用于物品的烘焙干燥, 热处理和加热等, 达1500°C	3	实验室配制标准溶液1台、用于垢样分析1台、用于有机物分解1台。
		电热恒温鼓风干燥箱	用于物品的烘焙干燥, 热处理和加热等, 达180°C	5	水质分析实验2台、样品质检1台、无机分析实验1台、有机分析实验1台。

研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	设备用途	数量	数量与研发项目匹配性分析
		台式加热器	用于水样、样品的加热	6	水质分析实验3台、样品质检1台、无机分析实验1台、有机分析实验1台。
	理化分析检测设备	ZETA电位分析仪	可测定固体以及高浓度悬浮液的zeta电位	1	-
		紫外分光光度计	用于测量待测物质的吸光度并进行定量分析	1	-
		氨氮测定仪	用于测量溶液中氨氮含量	1	-
		自动电位滴定仪	用于测量离子浓度	1	-
		多参数水质测定仪	用于测试水样中多种参数	5	理化实验3台，无机实验和有机实验各1台。
		真空泵	用于配套抽滤装置的设备	4	水质分析实验和样品质检各2台。
	无机分析检测设备	多功能离子色谱分析仪	用于分析环境样品中的阴阳离子	1	-
		电感耦合等离子体发射光谱仪	对样品中金属和非金属元素的定性和定量分析（毫克级）	1	-
		原子吸收光谱仪	对样品中金属和非金属元素的定性和定量分析（微克级）	1	-
		原子荧光光度计	主要对样品中重金属砷、汞、硒、铅等冷原子进行痕量分析	1	-
		电感耦合等离子体质谱仪	用于痕量及超痕量多元素分析及同位素比值分析	1	-
	有机分析检测设备	总有机碳测定仪	分析样品中总有机碳含量	1	-
		液相色谱仪	分离、分析、纯化有机化合物	1	-
		气相色谱质谱仪	环境样品中易挥发、半挥发性的热稳定的有机小分子化合物定性、定量检测或判定环境样品中未知有机组分的分子结构	1	-
		气相色谱仪	利用色谱分离技术和检测技术，对多组分的	1	-

研发实验室	拟开展的研发项目/用途	设备名称	设备用途	数量	数量与研发项目匹配性分析
			复杂混合物进行定性和定量分析		
其他设备		pH计	测酸碱度	5	水质分析实验2台、样品质检1台、无机分析实验1台、有机分析实验1台，共5台。
		电导率仪	测电导率	5	水质分析2台、样品质检1台、无机分析1台、有机分析1台，共5台。
		BOD测试仪	测试水质的五日生化需氧量	2	理化分析实验1台，配套研发项目1台。
		COD测定仪	测试水质的化学需氧量	2	理化分析实验1台，配套研发项目1台。
		红外测油仪	测试样品中的油含量	1	-
		余氯仪	测余氯	1	-
		粘度计	测产品粘度	1	-
		旋转蒸发器	用于蒸发浓缩样品以及回收、蒸发有机溶剂等	1	-
	超纯水机	制备纯水	1	-	

## ② 新能源先进材料研发设备购置数量与研发项目的匹配关系

公司新能源先进材料研发项目均系在现有研发项目和技术储备基础上，根据自身技术积累、未来技术趋势和下游市场需求的判断，对固态电解质、硅碳负极材料、介孔硬碳负极材料进行迭代升级，相关研发项目的核心技术、工艺流程和设备具有一定的相通性。公司根据新能源先进材料研发工艺的阶段不同而划分了不同的研发实验室，并基于实验室的定位配置相应的研发设备，具体情况如下：

拟开展的研发项目	研发实验室	实验室定位	设备情况	设备数量
<b>固态电解质</b>				
水稳定固态电解质粉体项目； 固态电解质油相/水相浆料项目； 固态电解质涂覆隔膜项目	材料合成实验室	固态电解质进行优化改进	用于称重、混合、烧结、干燥等的设备	10
	电化学测试实验室	对材料进行电化学测试	离子溅射仪、阻抗测试仪、电池测试仪、电化学工作站等电化学测试装置	26

	物性分析与测试实验室	对材料进行物性分析和测试	显微镜、红外光谱仪、面积测试仪、粒度测试仪等物性测试装置	12
<b>新型负极材料</b>				
超小、超稳定硅纳米颗粒的制备项目； 三明治结构介孔硅碳负极材料的制备项目； 介孔硬碳负极材料的制备项目	材料合成实验室	介孔硅碳、硬碳负极材料进行优化改进	用于称重、混合、烧结、干燥等的设备	14
	材料物性测试实验室	对材料进行物性测试	粒度测试仪、电导率仪、热分析仪等物性测试装置	12
	化学性能测试实验室	对材料进行化学性能测试	高低温测试箱、恒温箱、量热仪、电化学工作站等化学测试装置	18

综上，公司本次募投研发基地建设项目中，研发设备的购置类型和数量均是基于未来拟开展的研发项目，并结合相应实验室定位而拟定的，与研发项目具有匹配关系。

### （三）建筑单价、设备单价、人均研发面积与同行业可比项目是否存在明显差异

#### 1、建筑单价与同行业可比项目的比较

公司本次募投项目的建筑单价系参照项目所在地同类工程的建筑造价水平，并结合项目建筑物的结构特征进行的估算。根据公开查询，与公司本次募投项目可比的同行业可比项目的建筑单价对比如下：

单位：万元/m<sup>2</sup>

项目类型	公司名称	融资方式	项目名称	建造单价	装修单价	单价合计	建设地点
生产类项目	富淼科技	2021年IPO及2022年向不特定对象发行可转换公司债券	年产3.3万吨水处理及工业水过程专用化学品及其配套1.6万吨单体扩建项目	0.24	-	0.24	江苏省张家港市凤凰镇
			950套/年分离膜设备制造项目	0.33	-	0.33	
	嘉戎技术	2022年IPO	高性能膜材料产业化项目	0.40	0.25	0.65	福建省厦门市同安区
			DTRO膜组件产能扩充及特种分离膜组件产业化项目	0.40	0.27	0.67	
	公司	向特定对象	生产基地建设项目	0.35	0.10	0.45	上海市松



		发行股票					江区
研发类项目	富淼科技	2021年IPO及2022年向不特定对象发行可转换公司债券	研发中心建设项目	0.69	-	0.69	江苏省张家港市凤凰镇
	嘉戎技术	2022年IPO	研发中心建设项目	0.40	0.28	0.68	福建省厦门市同安区
	金达莱	2020年IPO	研发中心建设项目	0.21	0.12	0.33	江西省南昌市
	公司	向特定对象发行股票	研发基地建设项目	0.35	0.28	0.63	上海市松江区

注：同行业可比项目数据来自上市公司公告及政府网站；富淼科技相关募投项目未单独披露装修费用；嘉戎技术相关募投项目使用自建嘉戎技术产业园厂房，根据公司披露的嘉戎技术产业园项目投资额（扣除土地成交价）及建筑面积测算建造单价。

由上表可见，公司本次募投项目的建筑单价处于同行业可比项目的合理区间范围内，与同行业可比项目不存在明显差异。公司生产基地建设项目的建造单价高于富淼科技生产类项目的建造单价，研发基地建设项目的建造单价高于金达莱研发中心建设项目的建造单价，主要原因系：一方面公司生产基地和研发基地建设地点位于上海市松江区，相关的材料、人工及运输等建造成本均高于其他地区；另一方面，公司研发基地中包含部分新能源先进材料研发区域，该类研发区域要求较高的装修标准和环境，导致建造成本较高。

## 2、设备单价与同行业可比项目的比较

公司本次募投项目设备包括水处理服务和固态电解质的生产设备、研发基地设备及相关的公共辅助配套设备设施。

除去电力、消防等公共辅助配套设备设施后，公司本次募投项目中水处理服务的生产设备金额合计为15,906.19万元，包括水处理药剂的生产设备和水处理设备的生产设备，相关设备单价与同行业可比项目比较如下：

公司名称	项目名称	设备数量 (台)	设备总价 (万元)	设备单价 (万元/台)
富淼科技	年产3.3万吨水处理及工业水过程专用化学品及其配套1.6万吨单体扩建项目	193	10,098.62	52.32
	950套/年分离膜设备制造项目	52	2,810.00	54.04

公司	生产基地	水处理药剂生产	141	6,739.64	47.80
	建设项目	水处理设备生产	213	9,166.55	43.04

注：富淼科技相关项目的设备仅披露了单项采购总额大于等于 100 万或者虽设备价值未达到 100 万但是具有重要化学反应作用的生产设备；嘉戎技术、金达莱未披露设备明细。

鉴于同行业可比项目系选取了单项采购总额大于等于 100 万或者虽设备价值未达到 100 万但是具有重要化学反应作用的生产设备进行列示，公司本次募投项目中水处理服务相关的生产设备单价略低于同行业可比项目，但与同行业可比项目不存在明显差异。

根据公开市场查询信息，当前尚未有从事固态电解质生产的公司披露其产品的生产设备名称及单价，且不同技术路线产品在制备工艺路线上的差异会导致设备选型和技术指标要求等存在较大差异；此外，基于在研发方向、重点研发领域和研发工艺流程等方面的差异，不同公司的研发设备选型、技术指标及数量等亦会存在较大差异。由此导致公司本次募投项目中固态电解质生产和研发基地设备与同行业可比项目之间不具有可比性。

### 3、人均研发面积与同行业可比项目的比较

公司现有研发场地为租赁取得，本次募投项目研发基地建筑面积为 8,464.14 m<sup>2</sup>，建成后公司的研发活动将在新建的研发基地中开展，同时基于研发项目开展需求，预计短期新增研发人员 30 人，研发人员总数达到 148 人。公司研发基地投入使用后，人均研发面积与同行业可比项目的比较情况如下：

指标	公司	富淼科技	嘉戎技术	金达莱
研发总面积（m <sup>2</sup> ）	8,464.14	9,870.00	7,852.00	30,000.00
研发人员数量（人）	148	147	161	182
人均研发面积（m <sup>2</sup> /人）	57.19	67.14	48.77	164.84

注：同行业可比项目数据来自上市公司公告。富淼科技研发面积和人员以其 2022 年向不特定对象发行可转换公司债券募投项目研发中心建成后计算；嘉戎技术研发面积以其 2022 年 IPO 募投项目研发中心的建筑面积为准，研发人员以其 2022 年末数量为准；金达莱以其 2020 年 IPO 募投项目研发中心项目的面积扣除地下停车场面积为准，研发人员以其 2022 年末数量为准。同行业可比公司中，倍杰特、中持股份未披露其研发面积，故未作比较。

由上表可见，公司本次募投项目中研发基地建成投入使用后，人均研发面积处于同行业可比项目人均研发面积的合理区间范围内，与同行业可比项目不存在明显差异。

二、结合本次募投项目非资本性支出情况、说明实质上用于补流的规模及其合理性，相关比例是否超过本次募集资金总额的 30%

公司本次募集资金拟用于补充流动资金的金额合计 **14,034.84** 万元，包含视同补流的非资本性支出 **4,034.84** 万元和直接补充流动资金金额 10,000.00 万元。具体的明细如下：

单位：万元

项目	金额
<b>视同补流的非资本性支出</b>	
生产基地建设项目-基本预备费 (a)	<b>1,000.54</b>
生产基地建设项目-铺底流动资金 (b)	<b>3,034.30</b>
<b>视同补流的非资本性支出合计 (c=a+b)</b>	<b>4,034.84</b>
<b>直接补充流动资金</b>	
直接补充流动资金 (d)	10,000.00
<b>合计补流规模 (e=c+d)</b>	<b>14,034.84</b>
募集资金总额 (f)	<b>53,970.58</b>
占比 (g=e/f)	<b>26.00%</b>

(一) 补流资金的具体计算过程

1、视同补流的非资本性支出

生产基地建设项目总投资包括建设投资、基本预备费和铺底流动资金。基本预备费、铺底流动资金拟使用募集资金金额为视同补流的非资本性支出。

基本预备费用是针对在项目实施过程中可能发生的难以预料的支出而事先预留的费用，占生产基地建设项目投资金额比例为 2.67%。铺底流动资金是项目建成后，在试运转阶段用于购买原材料、燃料、支付工资及其他经营费用等所需的周转资金，占生产基地建设项目投资金额比例为 8.21%。基本预备费用和铺底流动资金根据项目实际需求测算，占比较低，具备合理性。

单位：万元

序号	项目	投资金额	占比	拟使用募集资金额	是否视同补流支出
1	建设投资	42,126.25	89.11%	<b>33,351.14</b>	否
2	基本预备费	1,263.79	2.67%	<b>1,000.54</b>	是
3	铺底流动资金	3,882.02	8.21%	<b>3,034.30</b>	是
-	合计	<b>47,272.06</b>	<b>100.00%</b>	<b>37,385.98</b>	-

## 2、直接补充流动资金

### (1) 补充流动资金测算的基本假设

流动资金占用金额主要受公司经营性流动资产和经营性流动负债影响，公司以经审计的 2022 年营业收入以及相关经营性流动资产和经营性流动负债占营业收入的比重为基础，按照销售百分比法对构成公司日常生产经营所需流动资金的主要经营性流动资产和主要经营性流动负债分别进行估算，进而预测公司未来期间生产经营对流动资金的需求量。

公司自 2017 年上市以来至 2022 年的营业收入年均复合增长率为 14.99%。公司综合考虑发展战略、业务发展状况、往年的增长率及宏观经济环境等因素，基于谨慎性，在测算本次补充流动资金金额时假设未来营业收入保持 10% 的增长率。

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年	2017 年	CAGR
营业收入	60,497.98	55,993.77	53,009.48	58,360.73	41,360.48	30,090.53	14.99%

### (2) 补充流动资金测算过程

单位：万元

科目	2022 年 /2022/12/31	占营业收入 比重	2023 年 /2023/12/31	2024 年 /2024/12/31	2025 年 /2025/12/31
营业收入	60,497.98	100.00%	66,547.78	73,202.56	80,522.82
应收票据	1,788.32	2.96%	1,967.15	2,163.86	2,380.25
应收账款	36,024.12	59.55%	39,626.53	43,589.18	47,948.10
应收款项融资	2,206.13	3.65%	2,426.75	2,669.42	2,936.36
预付账款	3,421.12	5.65%	3,763.23	4,139.56	4,553.51
存货	9,265.35	15.32%	10,191.89	11,211.08	12,332.18
合同资产	10,300.92	17.03%	11,331.01	12,464.11	13,710.52
经营性流动资产合计	63,005.96	104.15%	69,306.55	76,237.21	83,860.93
应付票据	4,927.93	8.15%	5,420.73	5,962.80	6,559.08
应付账款	11,938.86	19.73%	13,132.74	14,446.02	15,890.62
合同负债	4,946.68	8.18%	5,441.35	5,985.48	6,584.03
经营性流动负债合计	21,813.47	36.06%	23,994.82	26,394.30	29,033.73

营运资金需求	41,192.48	68.09%	45,311.73	49,842.90	54,827.19
营运资金新增需求	-	-	4,119.25	4,531.17	4,984.29

基于上述假设，公司 2023-2025 年因营业收入增加导致的流动资金缺口合计为 13,634.71 万元，本次拟使用募集资金 10,000.00 万元用于直接补充流动资金，小于公司 2023-2025 年三年的流动资金缺口，具有合理性。

## （二）补流比例未超过本次募集资金的 30%

公司本次募集资金拟用于补充流动资金的金额合计 **14,034.84** 万元，包含视同补流的非资本性支出 **4,034.84** 万元和直接补充流动资金 10,000.00 万元，补流资金合计占募集资金总额的 **26.00%**。根据上述测算过程，补流规模合理且未超过本次募集资金总额的 30%，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》第 5 条对于补流的规定。

## 三、结合公司现有资金余额、用途、缺口和未来现金流入等，说明本次融资规模的合理性；

综合考虑公司现有资金余额、用途、缺口和未来现金流入等，公司目前货币资金缺口为 **18,488.56** 万元，超出本次募集资金中补流金额 10,000.00 万元，本次募集中融资规模具有合理性。具体测算过程如下：

单位：万元

项目	公式	金额
截至 2023 年 3 月 31 日货币资金及交易性金融资产余额	①	25,876.98
其中：截至 2023 年 3 月 31 日受限货币资金余额	②	600.63
可自由支配资金	③=①-②	25,276.34
未来三年现金流入	④	14,140.72
最低现金保有量	⑤	34,481.91
未来三年新增营运资金需求	⑥	13,634.71
未来三年预计现金分红	⑦	4,776.63
未来三年预计偿还借款利息	⑧	1,785.12
<b>已审议的投资项目资金需求</b>	<b>⑨</b>	<b>16,861.96</b>
总体资金需求合计	<b>⑩=⑤+⑦+⑧+⑨</b>	<b>57,905.62</b>

总体资金缺口/剩余（缺口以负数表示）	$\textcircled{11}=\textcircled{3}+\textcircled{4}-\textcircled{10}$	-18,488.56
--------------------	---	------------

注：最低现金保有量和未来三年新增营运资金需求取孰高计入总体资金需求合计。

### （一）可自由支配资金

截至 2023 年 3 月 31 日，公司货币资金余额 13,823.34 万元，交易性金融资产 12,053.64 万元，剔除票据保证金等受限货币资金 600.63 万元，公司可自由支配的货币资金为 25,276.34 万元。

### （二）未来三年现金流入

公司 2020 年至 2022 年现金及现金等价物净增加额分别为-13,587.05 万元、-5,028.48 万元和 5,918.58 万元。其中，经营活动产生的现金流量净额分别为-1,203.36 万元、2,231.61 万元、9,853.10 万元。

剔除投资活动、筹资活动及汇率因素，未来三年现金流入仅测算经营活动净现金流入。2020 年至 2022 年公司合计经营活动现金流量净额占合计营业收入的 6.42%、占合计归属于母公司股东的净利润 92.06%。假设未来三年营业收入、归属于母公司股东的净利润均保持 10% 增长率，经营活动产生的现金流量净额占营业收入或归属于母公司股东的净利润比例与报告期一致，测算未来三年现金流入净额为 14,140.72 万元。

单位：万元

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023E	2024E	2025E
经营活动产生的现金流量净额	-1,203.36	2,231.61	9,853.10	14,140.72		
营业收入	53,009.48	55,993.77	60,497.98	66,547.78	73,202.56	80,522.82
三年合计经营活动产生的现金流量净额占三年合计营业收入比重	6.42%			6.42%		
归属于母公司股东的净利润	3,489.68	4,103.30	4,227.07	4,649.77	5,114.75	5,626.22
三年合计经营活动产生的现金流量净额占三年合计归属于母公司股东的净利润比重	92.06%			92.06%		

注：此数据仅为测算资金缺口所用，不代表公司对未来年度经营及财务情况的预测，亦不构成盈利预测。

### （三）最低现金保有量

最低现金保有量系公司为维持其日常营运所需要的最低货币资金，根据最低现金保有量=年付现成本总额÷货币资金周转次数计算。根据 2022 年度财务数据测算，公司在现行运营规模下日常经营所需保有地最低现金金额为 34,481.91 万元，测算过程如下：

单位：万元

项目	计算方式	金额
最低现金保有量	①=②÷③	34,481.91
2022 年度付现成本总额	②=④+⑤-⑥	52,324.72
2022 年度营业成本	④	43,262.56
2022 年度期间费用总额	⑤	12,213.56
2022 年度非付现成本总额	⑥	3,151.40
货币资金周转次数（现金周转率）	③=360/⑦	1.52
现金周转期（天）	⑦=⑧+⑨-⑩	237.24
存货周转期（天）	⑧	74.07
应收款项周转期（天）	⑨	325.66
应付款项周转期（天）	⑩	162.48

注 1：期间费用包括销售费用、管理费用、研发费用以及财务费用；

注 2：非付现成本总额包括当期固定资产折旧、使用权资产折旧、无形资产摊销、长期待摊费用摊销、股权激励费用；

注 3：存货周转期=360/存货周转率；

注 4：应收款项周转期=360\*（平均应收账款账面价值+平均应收票据账面价值+平均应收款项融资账面价值+平均预付款项账面价值+平均合同资产账面价值）/营业收入；

注 5：应付款项周转期=360\*（平均应付账款账面余额+平均应付票据账面余额+平均合同负债账面余额）/营业成本。

#### （四）未来三年新增营运资金需求

公司 2023-2025 年三年的流动资金缺口合计为 13,634.71 万元，测算过程参见本回复之“问题 2/二、/（一）/2、直接补充流动资金”。

#### （五）未来三年预计现金分红

公司 2020 年-2022 年现金分红金额分别为 1,108.44 万元、1,252.97 万元及 1,302.28 万元，占归属于母公司所有者净利润比例分别为 31.76%、30.54%及 30.81%，股利支付率相对稳定。

假设公司未来三年归属于上市公司股东的净利润保持 10%的增长率，未来三

年现金分红比例与报告期一致，测算未来三年预计现金分红金额为 4,776.63 万元。

单位：万元

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023E	2024E	2025E
归属于母公司股东的净利润	3,489.68	4,103.30	4,227.07	4,649.77	5,114.75	5,626.22
现金分红	1,108.44	1,252.97	1,302.28	4,776.63		
股利支付率（现金分红/归属于母公司股东的净利润）	31.76%	30.54%	30.81%	31.04%		

注：此数据仅为测算资金缺口所用，不代表公司对未来年度经营及财务情况的预测，亦不构成盈利预测或现金分红承诺。

#### （六）未来三年偿还银行借款利息

2023 年 1-3 月，公司银行借款利息支出为 148.76 万元。假设公司未来三年短期借款和长期借款到期后顺利续期，无需偿还，并维持目前利息水平，未来三年偿还银行借款利息金额为 1,785.12 万元。

#### （七）已审议的投资项目资金需求

截至 2023 年 3 月 31 日，公司已审议的投资项目主要为上海洗霸清逸新材料科技有限公司上海基地建设项目一期工程。

公司于 2023 年 1 月 17 日、2023 年 4 月 17 日分别召开第四届董事会第十九次会议和第四届董事会第二十二次会议，审议通过了《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》，于 2023 年 8 月 2 日召开第四届董事会第二十四次会议，审议通过了《关于调整公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》。根据上述议案，公司上海洗霸清逸新材料科技有限公司上海基地建设项目一期工程（包括生产基地建设项目及研发基地建设项目）总投资金额为 60,832.54 万元，其中拟使用募集资金投入金额为 43,970.58 万元，公司尚需以自有或自筹资金投入 16,861.96 万元。

综上所述，公司目前可支配资金余额为 25,276.34 万元，未来三年资金净流入金额 14,140.72 万元（仅考虑经营活动现金净流入），综合考虑最低现金保有量、分红、偿还银行借款利息及已审议的投资项目资金需求等用途，公司目前货币资金缺口为 18,488.56 万元，超出本次募集资金中补流金额 10,000.00 万元，本次募集中融资规模具有合理性。

#### 四、效益预测中产品价格、成本费用等关键指标的具体预测过程及依据，



与公司现有水平及同行业可比公司的对比情况，固态电解质相关测算是否考虑下游行业市场需求、商业化进程，相关预测是否审慎、合理

### （一）效益预测中产品价格、成本费用等关键指标的具体预测过程及依据

本次募投项目包括生产基地建设项目、研发基地建设项目、补充流动资金，其中仅生产基地建设项目涉及效益测算，该项目包括 2 万吨水处理药剂、5,500 台水处理设备及 50 吨固态电解质的生产能力。关键指标测算如下：

#### 1、收入测算

本项目收入测算采用产品预计产销量乘以价格得出。对募投项目中拟生产的水处理药剂、水处理设备产品的价格，公司根据现有的相同或相似类型的产品定价，并参考相关产品的市场价格和市场未来趋势进行预估；公司固态电解质产品尚未形成规模化销售，因此对募投项目中拟生产的固态电解质主要根据产品成本、前期中国科学院上海硅酸盐研究所及公司已/拟签订或在洽谈中的订单或合作协议中约定的价格，并考虑未来规模化应用因素后进行预估。

各年度的产量根据项目规划产能与达产率确定，销量预计与产量相等。募投项目经营预测期共 10 年（建设期 2 年，生产期 8 年，假设建成年度为 T 年），其中，水处理药剂及水处理设备的生产期第 1 年至第 2 年为生产爬坡期，第 3 年起满产并进入稳定运营状态。同时，公司水处理药剂收入来源于复配药剂及直供化学品的配合使用两部分，其中复配药剂将在生产基地建设项目中进行，直供化学品由公司采购后直接运至客户处使用；根据历史经验，复配药剂与直供化学品用量比为 1:4。因此，水处理服务的收入测算如下：

单位：万元、吨、台、万元/吨、万元/台

产品	单价	T+1 年		T+2 年		T+3 年及以后	
		销量	收入	销量	收入	销量	收入
水处理药剂	0.59	60,000.00	35,400.00	80,000.00	47,200.00	10,000.00	59,000.00
水处理设备	3.65	3,850.00	14,395.50	4,400.00	16,052.00	5,500.00	20,065.00
合计	-	-	<b>49,795.50</b>	-	<b>63,252.00</b>	-	<b>79,065.00</b>

注：水处理药剂的达成产量为 2 万吨，配以 8 万吨无需复配的直供化学品使用。

固态电解质的生产期第 1 年至第 4 年为生产爬坡期，第 5 年起满产并进入稳定运营状态；收入测算如下：

单位：万元、吨、万元/吨

产品	单价	T+1 年		T+2 年		T+3 年	
		销量	收入	销量	收入	销量	收入
固态电解质	300.00	5.00	1,500.00	10.00	3,000.00	15.00	4,500.00
		T+4 年		T+5 年及以后		-	-
		销量	收入	销量	收入	-	-
		30.00	9,000.00	50.00	15,000.00	-	-

公司固态电解质的定价方式为成本加成模式，成本包括原材料成本、人工成本、折旧摊销和制造费用，其中原材料成本主要为固态电解质生产所需的氢氧化锂、氧化镧、氧化锆、氧化钽、异丙醇和乙醇等原材料的成本，公司根据市场询价获得上述原材料单价，并基于生产每吨固态电解质所需的各类原材料用量计算原材料成本；人工成本系基于预计人员数量和薪酬计算，折旧摊销金额为固态电解质所使用的土地、厂房和设备按一定年限折旧和摊销的累计金额，制造费用系根据公司历史情况予以测算。后在综合考虑产品先进性溢价及后续研发投入等费用基础上，最终确定固态电解质单价为 300 万元/吨，折合 3 元/克。目前，公司已签署的固态电解质订单单价均远高于本次募投项目固态电解质的单价。

## 2、成本费用测算

### （1）原辅材料

为满足不同领域的水处理要求，公司水处理药剂品种较多，原材料包括盐酸、磷酸、硫酸、氢氧化钠等数十种；水处理设备的材料包括各产品生产所需钢材、UPVC 管道及管阀件等；固态电解质所需原材料包括氧化镧、氢氧化锂、氧化锆、氧化钽等。公司根据产品的生产工艺及物料平衡表确定相关原辅材料耗用量，并参考相关材料的市场采购价格进行估算。满产后，水处理药剂、水处理设备、固态电解质的原辅材料成本分别为 15,616.48 万元/年、10,107.46 万元/年和 3,198.00 万元/年，合计 28,922.12 万元/年。

### （2）折旧摊销

固定资产折旧政策为房屋与建筑物按照 20 年折旧，机器设备按照 10 年折旧，残值率取 5%，土地按照使用年限予以摊销，无净残值，与公司现有会计政策保

持一致。满产后，本项目年折旧摊销额为 3,069.67 万元/年。

### （3）工资及福利费

本项目根据项目工艺流程和生产装置确定各岗位定员，其中水处理药剂人员为 30 人，水处理设备人员 120 人，水处理服务人员 1,100 人，固态电解质人员 30 人；工资与福利根据公司相关岗位平均薪酬计算；满产第一年，本项目人员成本为 14,696.64 万元，后续每年有一定涨幅。

### （4）制造费用等其他费用

制造费用、项目费用等参考历史费用率情况进行预测，其中水处理药剂的项目费用、制造费用分别按收入总规模的 19%、1% 计算，水处理设备及固态电解质不包含项目费用，制造费用分别按收入的 1.5%、5% 计算；满产后，制造费用和项目费用之和为 12,850.98 万元/年。

### （5）期间费用

本次募投项目系公司新建生产基地，期间费用主要包括销售费用、管理费用及部分研发费用，三者均以历史费用率为依据，分别按销售收入的 3%、8% 和 6% 计算，满产后的期间费用之和为 15,952.69 万元/年。

### （6）各项税费

本项目税金及附加包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加等，分别按照 7%、3% 和 2% 计算；所得税费用以利润总额为计税基础，适用税率为 15%，满产后的税费合计年均 11,998.63 万元。

## 3、项目效益总体情况

经测算，本项目内部收益率（所得税后）为 20.87%，静态投资回收期（所得税后）为 6.01 年，总体经济效益较好。

（二）本次募投项目效益测算与公司现有水平及同行业可比公司相比具备合理性

### 1、水处理药剂与水处理设备

## (1) 与公司现有水平的对比分析

水处理药剂与水处理设备两类产品的历史毛利率与本次募投生产基地建设项目中经营预测期的毛利率对比情况如下：

产品类型	历史毛利率				募投毛利率
	2022年	2021年	2020年	平均值	
水处理药剂	31.26%	32.39%	39.00%	34.22%	30.81%
水处理设备	39.05%	33.61%	32.63%	35.09%	32.57%

由上表可知，募投项目中的水处理药剂与水处理设备毛利率均低于同类产品近三年毛利率的均值，测算较为谨慎。

## (2) 与同行业可比公司对比的分析

水处理产品和服务具有技术难度高、定制化的特点，同行业可比公司相关业务的具体类型、业务内容、适用场景等与公司亦存在差异。

与同行业可比上市公司比较情况如下：

序号	公司名称	主要产品	毛利率
1	中持股份（603903）	污水处理、污泥处理、综合环境治理等	32.54%
2	倍杰特（300774）	水处理设备、环保机械、其他化学品	31.58%
3	嘉戎技术（301148）	工业废水系统集成服务	32.48%
4	金达莱（688057）	污水处理、专用设备与零部件	67.15%
平均值			<b>40.09%</b>
募投项目中水处理药剂及水处理设备的综合毛利率			<b>31.26%</b>

从同行业可比公司综合毛利水平来看，本次募投项目达产后的年均毛利率与可比公司中毛利率较低的倍杰特相近，并低于行业平均水平，测算较为谨慎。

## 2、固态电解质产品

截至本回复出具之日，公司固态电解质产品仅形成少量临时订单，暂未形成长期稳定收入，且公开市场中暂无毛利率等指标数据。

本次募投项目中的固态电解质产品经营预测期的年均毛利率为 55.70%，该毛利率系基于产品预计售价、原材料价格、厂房设备等固定资产和无形资产的折旧摊销及相关人员工资等计算而得。

### （三）固态电解质相关测算是否考虑下游行业市场需求、商业化进程，相关预测是否审慎、合理

#### 1、商业化进程及下游行业市场需求

根据东吴证券发布的研究报告，半固态电池作为液态电池和全固态电池的过渡方案，兼具安全性、能量密度和经济性，因此率先进入产业化阶段；以市场为驱动，国内半固态电池将率先量产，2023 年小批量装车，2024 年实现小规模放量，2024 年至 2025 年迎来商业化转折点；全固态电池预计 2030 年开始商业化，预计量产仍需 5-10 年时间。此外，固态电解质作为液态锂电池向固态/半固态锂电池转变的基础和核心材料，在固态电池梯次渗透和逐步产业化过程中，均会被应用于固态电池的研发和技术革新，因此其规模化应用将早于固态电池的全面产业化，预期将在 2025-2030 年实现规模化应用。

据东吴证券发布的研究报告，半固态电池将先行发展，预计于 2023 年出货量小于 1GWh，2024 年达 5GWh 左右，2025 年近 20GWh，2030 年超 100GWh，渗透率提升至约 1.2%+，2035 年预计超 300GWh，渗透率提升至 2%+；全固态电池预计于 2030 年开始放量，预计出货 2-3GWh，2035 年有望超 100GWh，渗透率提升至近 0.7%。根据电解质的种类，固态电解质可分为聚合物、硫化物及氧化物三条技术路线；根据 SNE Research 预测，2030 年氧化物固态电解质的固态电池市场份额约为 18%；根据光大证券发布的《半固态电池研究报告》，1GWh 半固态电池的固态电解质用量为 360 吨。假设 1GWh 全固态电池的固态电解质用量较半固态电池提高一倍。且 2025 年和 2030 年氧化物固态电池市场份额均为 18%，则据此测算的 2025 年和 2030 年氧化物固态电解质市场规模分别为 0.13 万吨和 0.68 万吨，市场空间广阔。

由此，固态电解质产品的商业化进程已较为清晰，具有较大的市场规模和良好的市场前景。

#### 2、相关预测审慎、合理

公司本次募投项目建设期两年，建成后进入生产期；固态电解质产品生产期的第一年至第四年为产能爬坡期，产能利用率分别为 10%、20%、30%、60%，第五年（预计在 2029 年）起满产并进入稳定运营状态，产能释放节奏和全面达

产时间与固态电解质产品商业化进程相匹配，相关预测审慎、合理。

综上，固态电解质下游行业市场需求巨大，商业化进程清晰；公司固态电解质的产能系逐步释放，相关测算已考虑下游行业市场需求、商业化进程，相关预测审慎、合理。

## 【中介机构核查程序及核查意见】

### （一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、查阅发行人本次募投项目的可行性分析报告、募投项目测算明细，了解本次募投项目的具体投资构成、经济效益以及相关测算假设和测算过程情况；访谈发行人高级管理人员，获取发行人现有生产研发场地面积，了解本次募投项目建筑面积和设备购置数量的匹配关系；

2、查阅上市公司公告等信息，了解同行业可比项目的具体投资情况；

3、查阅发行人公告，并访谈发行人高级管理人员，了解发行人现有资金余额、资金用途、资金缺口等情况，募投项目、非资本性支出及效益预测的相关情况，复核效益预测中产品价格、成本费用等关键指标的具体预测假设、测算依据和测算过程；

4、获取发行人历年财务数据，查询同行业可比公司公开数据，对公司本次募投项目的效益测算与公司历史财务数据及同行业公司进行对比分析，查询固态电解质下游行业市场需求、商业化进程及与客户签署的合作协议，分析效益测算的谨慎性和合理性。

### （二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、本次募投项目建筑安装工程费系发行人结合募投项目所在地同类工程的建筑造价水平、建筑物的结构特征及新增产能所需建筑面积测算而来，设备购置费系根据相关产品的规划产能、生产工艺流程、拟开展研发项目研发过程所需设备测算而来，募投项目建筑面积、设备购置数量与新增产能、研发项目相匹配，

建筑单价、设备单价、人均研发面积等与同行业可比项目不存在明显差异；

2、发行人已对本次募集资金中实质上用于补流的规模及其合理性进行了说明，本次募集资金中非资本性支出金额为 **4,034.84** 万元，合计补流规模为 **14,034.84** 万元，占本次募集资金总额的比例为 **26.00%**，未超过 30%，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》第 5 条的规定；

3、综合考虑发行人现有资金余额、用途、缺口和未来现金流入等，本次募集中融资规模具有合理性；

4、募投项目效益预测测算依据、测算过程合理，效益测算具有谨慎性和合理性。

**(三) 根据《监管规则适用指引——发行类第 7 号》第 5 条进行核查并发表明确意见如下：**

**1、对于披露预计效益的募投项目，上市公司应结合可研报告、内部决策文件或其他同类文件的内容，披露效益预测的假设条件、计算基础及计算过程。发行前可研报告超过一年的，上市公司应就预计效益的计算基础是否发生变化、变化的具体内容及对效益测算的影响进行补充说明。**

经核查，保荐机构、申报会计师认为：本次募投项目可研报告出具时间至本回复报告出具之日未超过一年，发行人已结合可研报告、内部决策文件，在募集说明书中披露了效益预测的假设条件、计算基础及计算过程。

**2、发行人披露的效益指标为内部收益率或投资回收期的，应明确内部收益率或投资回收期的测算过程以及所使用的收益数据，并说明募投项目实施后对公司经营的预计影响。**

经核查，保荐机构、申报会计师认为：本次募投项目内部收益率的测算过程及使用的收益数据合理，发行人已在募集说明书中披露本次发行对公司经营的预计影响。

**3、上市公司应在预计效益测算的基础上，与现有业务的经营情况进行纵向对比，说明增长率、毛利率、预测净利率等收益指标的合理性，或与同行业可**

比公司的经营情况进行横向比较，说明增长率、毛利率等收益指标的合理性。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人已在预计效益测算的基础上，与现有业务的经营情况进行纵向对比，与同行业可比公司的经营情况进行横向对比；本次募投项目的收入增长率、毛利率等收益指标具有合理性。

**4、保荐机构应结合现有业务或同行业上市公司业务开展情况，对效益预测的计算方式、计算基础进行核查，并就效益预测的谨慎性、合理性发表意见。效益预测基础或经营环境发生变化的，保荐机构应督促公司在发行前更新披露本次募投项目的预计效益。**

经核查，保荐机构、申报会计师认为：本次募投项目效益预测具有谨慎性合理性，效益预测基础或经营环境未发生变化。

**（四）根据《证券期货法律适用意见第 18 号》第 5 条进行核查并发表明确意见如下：**

**1、通过配股、发行优先股或者董事会确定发行对象的向特定对象发行股票方式募集资金的，可以将募集资金全部用于补充流动资金和偿还债务。通过其他方式募集资金的，用于补充流动资金和偿还债务的比例不得超过募集资金总额的百分之三十。对于具有轻资产、高研发投入特点的企业，补充流动资金和偿还债务超过上述比例的，应当充分论证其合理性，且超过部分原则上应当用于主营业务相关的研发投入。**

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人已综合考虑现有货币资金、经营规模及变动趋势、未来流动资金需求，确定募集资金中用于补充流动资金的规模，具有合理性；发行人本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过**53,970.58**万元，其中**14,034.84**万元实质用于补充流动资金，占本次募集资金总额的**26.00%**，未超过募集资金总额的30%。

**2、金融类企业可以将募集资金全部用于补充资本金。**

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人不属于金融类企业，不适用上述规定。



3、募集资金用于支付人员工资、货款、预备费、市场推广费、铺底流动资金等非资本性支出的，视为补充流动资金。资本化阶段的研发支出不视为补充流动资金。工程施工类项目建设期超过一年的，视为资本性支出。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：本次募投项目非资本性支出的认定范围符合要求，用于补充流动资金的比例不超过本次募集资金总额的 30%，符合监管要求。

4、募集资金用于收购资产的，如本次发行董事会前已完成资产过户登记，本次募集资金用途视为补充流动资金；如本次发行董事会前尚未完成资产过户登记，本次募集资金用途视为收购资产。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：本次募集资金未用于收购资产，不适用上述规定。

5、上市公司应当披露本次募集资金中资本性支出、非资本性支出构成以及补充流动资金占募集资金的比例，并结合公司业务规模、业务增长情况、现金流状况、资产构成及资金占用情况，论证说明本次补充流动资金的原因及规模的合理性。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人已披露本次募集资金中资本性支出、非资本性支出构成以及补充流动资金占募集资金的比例，并结合业务规模、业务增长情况、资产构成情况论证说明本次补充流动资金的原因及规模的合理性。

6、对于补充流动资金规模明显超过企业实际经营情况且缺乏合理理由的，保荐机构应就补充流动资金的合理性审慎发表意见。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：本次募集资金中实质用于补充流动资金 14,034.84 万元，未明显超过企业实际经营情况，具备合理性。

### 问题 3.关于公司业务与经营情况

#### 问题 3.1

根据申报材料，1) 报告期内，公司主营业务包括水处理服务和其他产品服务，其中水处理系统运行管理收入和化学品销售服务收入呈现增长趋势，设备销售与安装收入大幅增长，水处理设备集成收入呈现下降趋势，其他产品服务收入明显下降。2) 报告期内，公司前五大供应商变化较大。3) 报告期内，公司毛利率分别为 24.47%、28.80%、28.49%、34.39%，呈现上升趋势，其中水处理系统运行管理、水处理设备集成和其他产品业务毛利率在 2022 年明显下降，而化学品销售服务、设备销售与安装毛利率在 2022 年有所上升。报告期内，公司毛利率持续低于同行业平均值。

请发行人说明：（1）结合公司各类业务主要产品和项目的单价、单位收费和销量、项目数量，分析报告期内公司各类业务收入变化的原因，与同行业可比公司的对比情况及差异原因；（2）结合主要供应商情况，分析报告期内公司前五大供应商变化的原因及合理性；（3）结合业务模式、下游市场需求，分析报告期内公司主营业务毛利率变动的原因，以及公司毛利率持续低于同行业平均值的合理性。

#### 【发行人说明】

一、结合公司各类业务主要产品和项目的单价、单位收费和销量、项目数量，分析报告期内公司各类业务收入变化的原因，与同行业可比公司的对比情况及差异原因

（一）结合公司各类业务主要产品和项目的单价、单位收费和销量、项目数量，分析报告期内公司各类业务收入变化的原因

报告期内，公司主要产品营业收入的变动情况如下：

单位：万元

项 目		2023年1-3月		2022年度		2021年度		2020年度
		金 额	较2022年1-3月变动率	金 额	变动率	金 额	变动率	金 额
水 处 理 服 务	水处理系统运行管理	3,685.39	18.31%	14,814.25	12.22%	13,200.57	-9.73%	14,623.46
	化学品销售与服务	4,257.24	-16.69%	18,138.73	25.44%	14,460.45	-14.40%	16,892.43
	设备销售与安装	2,034.84	-27.51%	16,660.23	91.09%	8,718.49	70.53%	5,112.50
	水处理设备集成	1,076.94	-48.29%	8,022.12	-25.41%	10,754.78	3.63%	10,377.95
	小计	<b>11,054.41</b>	<b>-15.71%</b>	<b>57,635.33</b>	<b>22.28%</b>	<b>47,134.29</b>	<b>0.27%</b>	<b>47,006.34</b>
	风管清洗业务	25.65	-27.01%	656.90	-8.75%	719.90	-37.27%	1,147.63
	其他产品服务	662.68	30.43%	2,205.75	-72.90%	8,139.59	67.64%	4,855.52
	合 计	<b>11,742.73</b>	<b>-14.02%</b>	<b>60,497.98</b>	<b>8.04%</b>	<b>55,993.77</b>	<b>5.63%</b>	<b>53,009.48</b>

自成立以来，公司长期服务石油化工、钢铁冶金、汽车制造、制浆造纸和民用建筑等多个行业客户，根据不同客户、不同项目需求定制水处理化学品配方及系统运行管理方案、成套水处理设备和水处理设备集成方案等，产品及服务定价均为非标准化，并形成了以项目为基础的核算模式。因此分析公司各类业务收入变化的原因时亦是各类业务下的项目情况为出发点进行分析。

### 1、水处理系统运行管理

报告期内，公司水处理系统运行管理业务系为客户提供生产过程中的水处理设施的运行管理和废水治理设施运行管理，具体包括化学品供应与应用、水质分析和监测、水处理设施的生产运行、工艺调整、QHSE 管理以及设备、电气、仪表的日常维护等。该业务根据销售商品和提供劳务的收入确认原则，在相关化学品或服务已提供，并经客户确认后确认收入。报告期内，水处理系统运行管理主要项目及收入情况如下：

单位：万元

项目名称	2023年1-3月	2022年1-3月	2022年度	2021年度	2020年度
	金额	金额	金额	金额	金额
中石化元坝项目	1,702.74	1,846.45	7,338.82	7,468.73	7,177.11
上汽大众项目	651.49	758.79	4,642.81	5,165.10	6,075.34
雄县污水处理厂项目	848.22	-	1,906.97	-	-

河南天辰项目	23.01	46.15	91.49	220.72	519.98
其他	459.93	463.70	834.16	346.02	851.03
<b>总计</b>	<b>3,685.39</b>	<b>3,115.09</b>	<b>14,814.25</b>	<b>13,200.57</b>	<b>14,623.46</b>

如上表所述，公司水处理系统运行管理业务客户相对稳定，营业收入主要来自中石化元坝、上汽大众和雄县污水处理厂项目。其中，中石化元坝项目主要系为中石化旗下的元坝采气田提供水处理系统的综合运行管理、工艺化学品运行管理服务，收入主要以“采出污水的处理量×合同结算单价”计算，辅以总价包干等其他结算方式。报告期内，该项目结算水量及收入金额较为稳定。

2021年水处理系统运行管理业务收入较2020年下降，主要系受上汽大众项目、河南天辰项目及其他项目收入下降的影响。上汽大众项目主要为上汽大众提供汽车生产过程中的污水处理服务，收入主要按照“汽车产量×单台结算价格”计算，辅以水处理量等其他结算方式。受新能源汽车冲击的影响，传统燃油汽车行业产量下降，公司所承接的上汽大众项目主要为针对燃油汽车的水处理，报告期内公司处理的上汽大众项目汽车产量分别为78.15万辆、68.96万辆、64.91万辆及11.17万辆，呈下滑趋势；河南天辰项目主要提供垃圾填埋场乳化液、渗滤液的处理服务，收入按照“水处理量×处理单价”结算，2021年因公司减少所提供的处理工艺，乳化液处理单价大幅下降，导致收入大幅下降。此外，2021年公司主动放弃了部分低毛利的项目，导致其他项目收入规模下降。

2022年和2023年1-3月分别较上年同期销售收入上涨，主要原因系新增雄县污水处理厂项目。公司于2022年4月开始为雄县污水处理厂提供为期3年的污水处理运营服务，该项目收入按照“水处理量×处理单价”计算。该项目水处理量2022年度及2023年1-3月水处理量分别为784.58万吨及370.01万吨。

## 2、化学品销售与服务

化学品销售与服务业务系公司基于水处理的特种化学品技术和项目经验，为客户提供的集水质分析、配方开发、动态模拟试验、生产复配、现场药剂投加、在线动态监测等为一体的水处理服务。公司化学品销售与服务的客户主要涵盖工业（石油化工、钢铁冶金及制浆造纸行业等）领域和民用领域。该业务根据销售商品和提供劳务的收入确认原则，在相关化学品或服务已提供，并经客户确认后

确认收入。

公司在工业领域和民用领域提供化学品销售与服务的业务模式有所不同。工业领域因项目现场水质情况及回用、排放要求不同，导致药剂配方及药剂投加频次均有差异，公司根据各项目药剂使用情况及投加、监测服务所需人工情况，单独与各客户协商定价，结算方式有总价包干、按化学品药剂投加量、按客户产成品产量和按水处理量等多种模式；民用领域主要系利用公司各类水处理药剂，为民用建筑提供雨水、中水、冷却水等水质维保服务及管道清洗镀膜服务，结算方式主要为年度总价包干，公司根据各项目楼宇预计水处理服务量进行单独定价。基于上述业务模式的特点，公司化学品销售与服务收入波动主要受个别大项目和各年度项目数量的综合影响。

报告期内，公司化学品销售与服务的营业收入分别为 16,892.43 万元、14,460.45 万元、18,138.73 万元及 4,257.24 万元，按客户所处领域分类及不同领域大项目的收入情况如下：

单位：万元、个、万元/个

客户类型	项目名称	2023年1-3月	2022年1-3月	2022年	2021年	2020年	
工业	宝钢德盛水处理项目	265.72	181.31	1,104.94	516.64	17.17	
	武钢项目	7.08	399.62	1,318.77	1,283.16	664.90	
	浙江石化项目	269.24	336.10	1,179.97	571.74	21.67	
	宁波亚洲浆纸业项目	385.86	165.41	1,280.90	470.02	252.59	
	斯道拉恩索项目	-	-	-	104.03	2,488.98	
	其他工业项目	收入	1,868.88	2,641.73	7,297.37	6,804.89	6,761.88
		项目数量	39	42	62	58	60
		项目均价	47.92	62.90	117.70	117.33	112.70
小计		<b>2,796.77</b>	<b>3,724.17</b>	<b>12,181.95</b>	<b>9,750.48</b>	<b>10,207.19</b>	
民用	北京机场乙二醇项目	54.95	-	-	9.23	873.04	
	公共卫生事件带来的药剂收入	-	-	1,171.56	-	-	
	其他民用项目	收入	1,405.51	1,386.06	4,785.23	4,700.74	5,812.20
		项目数量	395	290	738	763	896
		项目均价	3.56	4.78	6.48	6.16	6.49
小计		<b>1,460.46</b>	<b>1,386.06</b>	<b>5,956.78</b>	<b>4,709.97</b>	<b>6,685.24</b>	

客户类型	项目名称	2023年1-3月	2022年1-3月	2022年	2021年	2020年
	合计	4,257.24	5,110.22	18,138.73	14,460.45	16,892.43

2021年化学品销售及服务销售额较2020年度下降，主要系民用领域收入随着北京机场乙二醇项目基本结束及当年度承接的民用项目数量较上年下降所致；此外，2021年工业领域的斯道拉恩索项目因服务结束导致该项目收入较2020年大幅下降，但得益于工业领域其他大项目的收入的上升，一定程度抵消了该项目收入下降对工业领域收入的影响额，当年度，工业领域收入较上年下降456.71万元。

2022年化学品销售及服务收入较2021年度大幅上涨，主要系工业领域大项目业务规模上涨及民用领域公共卫生事件带来新增收入。工业领域的宝钢德盛水处理项目因钢铁产量增加带动水处理量及销售增长；武钢项目因优化水处理药剂类型导致水处理单价上涨，带动销售增长；浙江石化项目因新增服务内容导致销售增长；宁波亚洲浆纸业项目因药剂使用量增加，导致销售增长。民用领域主要系公司在上海市公共卫生事件期间，为上海多个隔离点提供水处理化学品及服务，实现营业收入1,171.56万元。以上综合导致公司2022年化学品销售及服务收入较2021年度大幅上涨。

2023年1-3月，因工业领域武钢项目服务结束及其他工业项目承接规模较上年同期有所下降，总体导致一季度销售额下降。

报告期内，公司化学品销售与服务的工业类项目均价高于民用类项目，主要原因系：（1）项目类型不同：工业类项目的客户以钢铁冶金、石油化工、制浆造纸等废水高排放客户为主，项目通常以生产厂区为单位承接，民用类项目的客户以商场、办公楼等客户为主，项目通常以单一建筑物为单位承接，由此导致工业类项目的体量普遍大于民用类项目；（2）服务模式不同：工业类项目具有较高的环保要求，且生产过程中废水排量大，排放具有不间断特点，水质会受生产过程的变化而有所变化，因此需配置专业的现场技术人员进行服务，而民用类项目水质较为稳定，排量较小，现场主要依赖自动加药设备对药剂的自动投加，由此导致工业类项目服务难度高于民用类项目；（3）处理水质不同：工业类项目的废水主要包括炼钢厂废水、高炉煤气洗涤水、炼油厂废水、制浆

造纸厂污水等高难度废水，而民用类项目的废水主要是雨水、中水、空调水等普通废水，由此导致工业废水处理难度高于民用废水；（4）对水处理药剂的需求不同：工业类项目水处理量大，处理难度高，所需的水处理药剂复配成本和难度较高，且用量较大，而民用类项目水处理量较小，处理难度低，所需的水处理药剂复配成本和难度较低，用量也相应低于工业类项目。上述原因综合导致公司化学品销售与服务的工业类项目均价高于民用类项目。

### 3、设备销售与安装

报告期内，公司设备销售与安装业务的营业收入分别为 5,112.50 万元、8,718.49 万元、16,660.23 万元及 2,034.84 万元。

公司设备销售与安装业务主要为提供集自动连续式药剂投加、药剂浓度和水质控制指标在线动态监测、数据采集和管理等功能于一体的系统销售及安装。该业务设备主要用于商业楼宇、医院、住宅等民用建筑物，需根据各项目建筑物情况，单独设计设备管路、设备流量、泵体规格等，因此各项目设备价格均通过与客户以“一案一议”方式议定，并非标准化产品，公司未制定统一的标准售价。该业务根据销售商品的收入确认原则，在设备安装调试完毕并通过验收，相关的收入已经收到或取得了收款凭证且相关的经济利益很可能流入时确认收入。

报告期内，公司设备销售与安装业务的营业收入大幅增长，主要原因系随着水处理服务水平的稳步提升，公司水处理设备的品牌知名度和市场认可度提升，相关项目的数量和规模均有所增长，具体情况如下：

单位：万元、个、万元/个

项目	2023 年 1-3 月	2022 年 1-3 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售收入	2,034.84	2,807.20	16,660.23	8,718.49	5,112.50
项目数量	124	138	501	533	365
项目均价	16.41	20.34	33.25	16.36	14.01

2021 年公司设备销售与安装业务项目数量及项目单价均较上年有所上升，主要得益于公司品牌知名度和市场认可度提升，承接更多的设备销售与安装业务，且项目规模有所提升。

2021 年，公司设备销售与安装的项目数量较上年大幅增长，主要系公司进

一步提升产品品质，加强和完善营销团队，充分利用遍布全国的营销网络和技术团队进行业务拓展，在巩固加强华东大本营的基础上，进一步拓展了外地项目。

单位：个

区域\项目数量	2021 年度	2020 年度
华东	314	260
华南	61	37
华中	58	18
华北	57	32
西南	20	7
东北	15	2
西北	8	9
总计	533	365

2021 年，设备销售与安装业务的项目均价也较 2020 年有所上升，主要原因系 2021 年承接了多个单价 100 万以上的大型项目所致。

单位：万元、个、万元/个

项目	2021 年度	2020 年度
单价 100 万以上项目		
销售收入	4,110.12	732.33
项目数量	19	5
项目均价	216.32	146.47
单价 100 万以下项目		
销售收入	4,608.37	4,380.16
项目数量	514	360
项目均价	8.97	12.17

此外，2020 年全国公共卫生事件开始之年，受公共卫生事件影响，部分项目的设备运输和安装调试有所放缓，相应导致公司 2020 年设备销售与安装业务的收入规模较 2019 年有所下降。

2022 年公司设备销售与安装业务收入较上年大幅增长，主要系项目均价增长所致。2022 年在上海公共卫生事件期间，公司参与了上海市多个隔离点水处



理设备业务，该类业务所用水处理设备主要用于应急筹建的隔离点生活污水处理，与公司常规的民用建筑水处理设备项目有所不同，除配备常规的水处理装置外，另外需要数量较多的预消毒池、化粪池、二次消毒池及配套提升泵和消毒装置、净化装置等，由此导致该类项目的项目均价远高于公司常规的设备销售及安装项目。2022年度，公司承接与上海公共卫生事件相关的设备销售与安装项目49个，实现营业收入6,966.19万元，项目均价为142.17万元。除上海公共卫生事件影响外，公司还进一步提升产品品质和性能，深化服务广度，百万级以上的大型项目数量及单项目体量均较2021年进一步上升，综合导致2022年项目均价较2021年上升。

单位：万元、个、万元/个

项目	2022年度（剔除公共卫生事件影响）	2021年度
单价100万以上项目		
销售收入	6,590.69	4,110.12
项目数量	25	19
项目均价	263.63	216.32
单价100万以下项目		
销售收入	3,103.35	4,608.37
项目数量	427	514
项目均价	7.27	8.97

2023年1-3月，公司设备销售与安装业务收入较2022年同期有所下降，主要系下游阶段性需求波动，项目数量及规模下降。2022年1-3月，公司个别项目收入较高，如三航兴安基印尼民丹岛度假村设备收入436.07万元，导致项目均价较高。

#### 4、水处理设备集成

水处理设备集成业务系公司受业主委托，按照合同约定为水处理建设工程提供设备采购、土建施工、安装调试、技术指导等服务。该业务主要通过招投标方式取得。公司对建设周期超过一年的，按照在某一时段内履行履约义务的合同按投入法确认工程进度后在一段时间内确认收入，对无需施工建设或建设周期短于一个会计年度的，按照销售商品确认收入。履约进度不能合理确定时，公司已经

发生的成本预计能够得到补偿的，按照已经发生的成本金额确认收入。

报告期内，公司水处理设备集成业务收入分别为 10,377.95 万元、10,754.78 万元、8,022.12 万元及 1,076.94 万元。该业务项目数量及收入情况如下：

单位：万元、个、万元/个

项目	2023 年 1-3 月	2022 年 1-3 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
水处理设备集成收入	1,076.94	2,082.48	8,022.12	10,754.78	10,377.95
其中：当年度新承接项目					
新增项目收入	-	249.51	4,135.49	7,872.88	5,919.63
新增项目数量	-	2	6	10	6
新增项目平均收入	-	124.76	689.25	787.29	986.61
其中：以前年度延续项目					
以前年度延续项目收入	1,076.94	1,832.97	3,886.63	2,881.90	4,458.32
以前年度延续项目数量	8	6	7	6	6
以前年度延续项目平均收入	134.62	305.49	555.23	480.32	743.05

公司报告期内水处理设备集成业务收入波动主要系受各年承接项目规模、项目数量及完工进度的影响。相较于水处理同行业公司，公司从事水处理设备集成业务的时间较短，自开展该类型业务以来，效果不及预期。自 2022 年起，公司总结前期经验教训，逐步减少了对含有土建工程的水处理设备集成业务的承接。随着前期承接项目的陆续完工，以及新增项目减少，综合导致公司水处理设备集成业务收入下降。

## 5、风管清洗业务

报告期各期，公司来自风管清洗业务的收入分别为 1,147.63 万元、719.90 万元、656.90 万元及 25.65 万元，收入金额和占营业收入比重均较低。

## 6、其他产品服务

报告期内，其他产品服务业务收入分别为 4,855.52 万元、8,139.59 万元、2,205.75 万元及 662.68 万元。其他产品服务主要为危废处置、第三方检测及公司围绕大环保行业，依托在化学水处理领域的技术优势以及本地化的服务优势，为客户提供的环保相关项目。其他产品服务以环保相关项目为主，销售额受各年度

项目规模不同的影响，导致报告期各期销售额变动幅度较大。

2020年，其他产品服务收入85%以上来自厦门市海沧区乐活岛海绵城市建设项目；2021年其他产品服务收入主要为武汉长山口垃圾渗滤液应急处置项目、保静东环绿化项目和文昌大街路面施工建设项目，上述项目合计实现收入5,150.08万元；2022年和2023年1-3月公司未承接此类大额项目，导致相应收入大幅下降。公司承接环保相关项目具有偶发性。该类项目通常以招投标形式发出，项目来源主要为各地分子公司及办事处等属地化人员在业务拓展中了解项目信息后，经公司管理层综合判断确定是否参与招投标，该类业务竞争激烈，参与招投标和项目实施需投入较大的精力，2022年以来，公司对承接该类项目更为审慎，相应导致2022年和2023年1-3月该类项目减少。

## （二）与同行业可比公司的对比情况及差异原因

报告期内营业收入的变动情况与同行业可比公司相关数据如下：

单位：万元

公司简称	2023年1-3月		2022年度		2021年度		2020年度
	营业收入	较2022年1-3月变动率	营业收入	变动率	营业收入	变动率	营业收入
倍杰特	19,581.23	24.03%	83,897.45	17.71%	71,276.99	22.78%	58,053.04
嘉戎技术	13,403.84	-20.59%	75,613.80	11.97%	67,531.96	13.00%	59,763.99
金达莱	11,408.10	-45.53%	79,097.55	-13.33%	91,260.38	-6.00%	97,088.08
中持股份	18,136.52	6.45%	143,547.02	-1.83%	146,223.38	-10.02%	162,499.38
平均值	<b>15,632.42</b>	<b>-8.91%</b>	<b>95,538.96</b>	<b>3.63%</b>	<b>94,073.18</b>	<b>4.94%</b>	<b>94,351.12</b>
上海洗霸	<b>11,742.73</b>	<b>-14.02%</b>	<b>60,497.98</b>	<b>8.04%</b>	<b>55,993.77</b>	<b>5.63%</b>	<b>53,009.48</b>

如上表所示，公司报告期内营业收入变动与同行业可比公司平均水平变动趋势保持一致。同行业可比公司中，公司2021年度和2022年度变动趋势与倍杰特和嘉戎技术一致，与金达莱及中持股份变动情况差异较大。2023年1-3月，公司收入较上年同期下降幅度高于同行业，主要原因系公司水处理设备集成业务和设备销售与安装业务量较上年同期大幅下降，变动原因参见本题回复之“（一）结合公司各类业务主要产品和项目的单价、单位收费和销量、项目数量，分析报告期内公司各类业务收入变化的原因”。

倍杰特主要从事污水资源化再利用和水深度处理，为客户提供水处理解决方案、运营管理及技术服务、商品制造与销售服务。报告期内，水处理解决方案和运营管理及技术服务是倍杰特的主要收入来源，其收入增幅高于公司主要原因系：一方面，倍杰特于2021年8月在创业板首发上市，随着首发募集资金到位和募投项目建设的持续推进，带动了公司上市后经营业绩快速增长；另一方面，倍杰特在传统优势领域基础上，持续拓宽新能源领域、生物环保新材料领域、焦化废水零排放、工业园区废水综合解决方案以及盐湖提锂领域等新领域的客户资源，因而营业收入增幅较高。

嘉戎技术主要从事膜分离装备、高性能膜组件等产品的研发、生产和销售，以及提供高浓度污废水处理服务。报告期内，嘉戎技术主营业务收入主要来源于膜分离装备、膜组件及耗材的销售和高浓度污废水处理服务。2021年和2022年，其收入增幅高于公司主要原因系：一方面，嘉戎技术拓展了在工业废水和工业过程分离等领域的新业务，同时嘉戎技术开拓了部分海外市场，部分分离装备销售到欧洲和美国等地；另一方面，嘉戎技术收购优尼索（UNISOL）和对美国CMT进行投资，进入了其设备上游的膜材料行业，带来营业收入的增长。

金达莱是水环境治理综合服务商，主要从事生活污水、工业废水处理。同行业可比公司中，金达莱营业收入持续下降，与公司报告期内收入变动趋势相反。主要原因系金达莱部分项目受公共卫生事件影响，人员流动受限，导致公司项目承接及推进进度放缓，且根据金达莱发布的公告，其2020年科创板首发募集资金投资项目达到预定可使用状态日期由原计划的2022年11月调整至2023年11月，项目进展未达预期。而公司在各大项目所在地均有属地化团队，一定程度上规避了人员流动受限对主要客户业务开展的不利影响。

中持股份2021年公司部分业务推迟执行或推迟招标，导致项目进度滞后，收入大幅下降；2022年受外部不可抗力影响，工程类项目未按预期计划进行，大多出现间歇性停工，收入进一步下降。中持股份销售收入中基础设施建设类业务占比较高，而公司以提供水处理服务为主，项目持续性较好。

### （三）不同类型业务的重合客户情况

报告期内，公司不同业务类型存在重合客户的情形，主要为民用类客户，

重合原因主要系公司为同一总包单位或业主方提供不同类型的水处理服务。具体重合情形和收入情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-3月	2022年度	2021年度	2020年度
<b>重合类型一</b>				
化学品销售与服务	249.57	1,593.73	1,532.38	1,531.31
设备销售与安装	97.59	5,750.18	3,163.54	2,582.68
合计	347.16	7,343.91	4,695.92	4,113.99
<b>重合类型二</b>				
化学品销售与服务	19.03	404.7	351.08	338.17
风管清洗业务	12.08	289.22	378.15	359.72
合计	31.11	693.92	729.23	697.89

公司不同业务类型下重合客户的收入不具有匹配性，主要原因系：

①公司设备销售与安装业务系在民用建筑物进行建造过程中提供的业务，在公司相关设备完成安装调试后，相关的民用建筑物还需进一步完成其他建造施工程序方可投入使用，而公司化学品销售与服务系在民用建筑物投入使用后，对雨水、中水、中央空调循环水等废水进行处理，由此导致两类业务在需求时间上存在错配；

②公司设备销售与安装业务的客户中存在民用建筑物总包方，其在承接相关建造业务后，将建筑物雨水、中水、空调水等水处理设备业务分包给公司，后在建筑物竣工后，总包方将建筑物移交业主方，后续公司化学品销售与服务的服务直接与业主方或其聘请的物业管理公司对接并签署合同，由此导致同一民用建筑物下不同业务类型所对应客户有所不同；

③公司风管清洗业务系根据客户需求对民用建筑的中央空调进行清洗和消毒的业务，该类业务较水处理业务不具有持续性，均为按次结算，而相关客户的化学品销售与服务系持续提供民用建筑相关的水处理服务，具有持续性，由此导致该两类业务收入不具有匹配性。

除上述重合客户情况外，报告期内，公司还存在部分偶发性的重合客户情况，主要包括2020年-2022年公司上海汽车变速器有限公司提供水处理系统

运行管理服务的同时，提供零星的化学品销售与服务，以及 2021 年公司为安徽欣创节能环保科技股份有限公司、宝武水务科技有限公司等提供水处理设备集成服务的同时，还提供该客户其他项目的化学品销售与服务。

## 二、结合主要供应商情况，分析报告期内公司前五大供应商变化的原因及合理性

报告期内，公司向前五大供应商采购的主要内容包括水处理化学品原料、水处理设备及配件、劳务分包等。为了保证供应链弹性及稳定性，公司采购的主要化学品原料、设备等均由多家供应商同时供货，公司供应商集中度较低，各供应商之间可替代性较强，报告期内公司不存在向单个供应商的采购比例超过当期采购总额 10% 的情形。此外，公司承接项目遍布全国多个地区，在综合考虑供应商价格和到货周期后，公司根据项目情况在合格供应商中确定最终的供应商，由此导致报告期内前五大供应商变化较大。

公司业务模式为项目制，针对项目所需的各类材料及服务等，公司按以下原则进行区分：（1）复配的水处理药剂原材料：化学品原料运送至公司，按特定项目确定的配方进行复配后，送至相应项目现场；（2）项目直供化学品：根据具体项目需求，采购后直接运送至项目现场；（3）水处理设备：按特定项目的定制化需求采购设备配件运送至公司进行组装生产后，再运送至相应项目现场进行安装调试；（4）工程服务及工程材料：按项目需求直接采购。由上可知，公司采购中，除复配的水处理药剂的原材料无法对应至具体项目外，其他采购均可对应至相关项目。

### （一）报告期内主要供应商情况

报告期内，公司前五大供应商主要采购内容及主要涉及的项目情况如下：

单位：万元

报告期	供应商名称	采购金额	主要采购内容	主要相关项目
2023 年 1-3 月	重庆遨帆科技发展有限公司	548.58	水处理设备及配件	重庆山水主题国际休闲旅游度假区室外水乐园项目
	江苏永亘环保科技有限公司	198.11	水处理化学品原料	宝钢德盛水处理项目

报告期	供应商名称	采购金额	主要采购内容	主要相关项目
	上海市固体废物处置有限公司	175.61	固危废处置服务	上汽大众项目
	蓝色起源环境科技(常州)有限公司	171.86	水处理设备及配件	上海汽车变速器项目
	苏达(盐城)能源科技有限公司	165.66	水处理设备及配件	重庆山水主题国际休闲旅游度假区室外水乐园项目
	<b>合计</b>	<b>1,259.82</b>	-	-
2022年	山东泰和科技股份有限公司	1,223.32	水处理化学品原料	水处理化学品原料供应商
	天津环科新能科技有限公司	986.04	水处理设备及配件	威立雅华菲项目
	上海金袖机电工程有限公司	977.83	劳务分包	临时隔离用房(崇明)项目
	武汉瑞海环保科技有限公司	880.56	水处理化学品原料	武钢项目
	上海市固体废物处置有限公司	783.24	固危废处置服务	上汽大众项目
	<b>合计</b>	<b>4,850.99</b>	-	-
2021年	上海邑渊环保工程设备有限公司	1,479.40	工程服务	兰州万达茂水乐园、酒店群项目
	成都海兰天澄科技股份有限公司	973.98	工程服务	武汉长山口垃圾渗滤液应急处置项目、万达内江文旅城人工湖水环境治理工程项目
	一冶建筑材料任丘有限公司	965.90	工程材料	文昌大街、将台路、铃铛阁大街提升改造项目
	佛山赣贤钢结构有限公司	807.45	水处理设备及配件	四会市龙江河支渠治理项目
	山东泰和水处理科技股份有限公司	692.02	水处理化学品原料	水处理化学品原料供应商
	<b>合计</b>	<b>4,918.75</b>	-	-
2020年	湖南双阳高科化工有限公司	2,239.69	水处理化学品原料	斯道拉恩索项目
	上海丰岛科技发展有限公司	1,200.03	水处理设备及配件	六汾河项目
	江苏兴望宏建设工程有限公司	1,165.19	劳务分包	河北乐亭钢铁项目
	上海水务建设工程有限公司	1,163.60	劳务分包	河北乐亭钢铁项目

报告期	供应商名称	采购金额	主要采购内容	主要相关项目
	限公司			
	上海奕茂环境科技有 限公司	984.11	固危废处置服务	上汽大众项目
	合计	<b>6,752.62</b>	-	-

## （二）报告期内公司前五大供应商变化的原因及合理性

报告期各期前五大供应商中，除上汽大众项目各年间供应商有所变化及水处理化学品原料供应商采购金额有所波动外，其他前五大供应商的变化主要系随着各年度特定项目的变化而发生变化。

### 1、上汽大众项目

报告期内公司前五大供应商中，涉及上汽大众项目的供应商为上海市固体废物处置有限公司和上海奕茂环境科技有限公司，报告期各期对上述两家供应商的采购额如下：

单位：万元

供应商名称	2023年1-3月	2022年度	2021年度	2020年度
上海市固体废物处置有限公司	175.61	783.24	不适用	不适用
上海奕茂环境科技有限公司	68.78	17.45	448.47	984.11

2022年度，公司对上海奕茂环境科技有限公司采购额大幅下降，同时新增对上海市固体废物处置有限公司的采购，主要原因系2022年度上海市固体废物处置有限公司通过公司供应商审核，能够较好满足公司测试需求，并具有较高的性价比优势，故新增对其的采购，同时相应减少了对上海奕茂环境科技有限公司的采购，由此导致报告期内前五大供应商中上汽大众项目的供应商发生变动。此外，公司上汽大众项目2021年对上述两家供应商的合计采购额较少，主要原因系当年度增加了对其他合格供应商的采购所致。

### 2、水处理化学品原料供应商

报告期内公司前五大供应商中，水处理化学品原料供应商为山东泰和科技股份有限公司（曾用名山东泰和水处理科技股份有限公司），该公司系公司长期合作的水处理化学品原料供应商，主要采购季胺盐、膦羧酸等化学品原料，报告期



内采购情况如下：

单位：万元

供应商	2023年1-3月	2022年度	2021年度	2020年度
山东泰和科技股份有限公司	38.46	1,223.32	692.02	689.03

2022年度山东泰和科技股份有限公司采购金额较上年增加明显，主要系2022年上半年上海公共卫生事件期间，公司的上海工厂水处理药剂产量下降，无法及时满足客户需求，故向供应商采购的水处理药剂需求量增加。

综上所述，报告期内公司前五大供应商变动符合公司业务开展的特点，具有合理性。

三、结合业务模式、下游市场需求，分析报告期内公司主营业务毛利率变动的原因，以及公司毛利率持续低于同行业平均值的合理性

（一）结合业务模式、下游市场需求，分析报告期内公司主营业务毛利率变动的原因

报告期内，公司主营业务毛利率分别为24.47%、28.80%、28.49%和34.39%，整体呈现上升趋势，公司分产品类别的毛利率及毛利率贡献率情况如下：

单位：万元

产品		2023年1-3月			2022年度		
		毛利率	营业收入占比	毛利率贡献率	毛利率	营业收入占比	毛利率贡献率
水处理服务	水处理系统运行管理	45.98%	31.38%	14.43%	34.31%	24.49%	8.40%
	化学品销售与服务	37.70%	36.25%	13.67%	28.78%	29.98%	8.63%
	设备销售与安装	29.92%	17.33%	5.19%	39.05%	27.54%	10.75%
	水处理设备集成	-5.10%	9.17%	-0.47%	-0.56%	13.26%	-0.07%
	小计	<b>34.86%</b>	<b>94.14%</b>	<b>32.82%</b>	<b>29.08%</b>	<b>95.27%</b>	<b>27.70%</b>
风管清洗业务		-0.44%	0.22%	-0.001%	45.70%	1.09%	0.50%
其他产品服务		27.86%	5.64%	1.57%	7.85%	3.65%	0.29%
<b>综合毛利率</b>		<b>34.39%</b>	<b>100.00%</b>	<b>34.39%</b>	<b>28.49%</b>	<b>100.00%</b>	<b>28.49%</b>
产品		2021年度			2020年度		
		毛利率	营业收入占比	毛利率贡献率	毛利率	营业收入占比	毛利率贡献率

水 处 理 服 务	水处理系统运行管理	40.16%	23.58%	9.47%	42.86%	27.59%	11.83%
	化学品销售与服务	25.30%	25.83%	6.53%	35.65%	31.87%	11.36%
	设备销售与安装	33.61%	15.57%	5.23%	32.63%	9.64%	3.15%
	水处理设备集成	16.87%	19.21%	3.24%	-17.12%	19.58%	-3.35%
	小计	<b>29.08%</b>	<b>84.18%</b>	<b>24.48%</b>	<b>25.91%</b>	<b>88.68%</b>	<b>22.98%</b>
风管清洗业务	23.52%	1.29%	0.30%	43.65%	2.16%	0.94%	
其他产品服务	27.64%	14.54%	4.02%	6.01%	9.16%	0.55%	
<b>综合毛利率</b>	<b>28.80%</b>	<b>100.00%</b>	<b>28.80%</b>	<b>24.47%</b>	<b>100.00%</b>	<b>24.47%</b>	

报告期内，公司主营业务毛利率总体呈上升趋势，但分产品的毛利率及毛利率贡献率在报告期各期之间波动较大，主要系公司项目制的业务模式导致的。

公司采取直销的销售模式，客户涵盖工业、民用和市政领域。公司主要通过招投标方式获取业务机会，也存在部分民用领域客户通过直接洽谈、协商等方式获取合同的情形。根据客户需求不同，公司的业务类型和服务模式呈现多样性，提供的产品和服务均为非标准化的，不同类别产品对应的收入成本结构有所不同，即使是同种类别产品下的项目，也会由于项目具体特点的不同（如项目所处地理位置、所处行业、项目水质情况、须达到的技术指标、地理环境等存在差异）导致耗用的原材料、人工成本及其他费用等有所不同。此外，公司对不同项目销售定价策略也存在一定差异，公司总体基于所承接项目预期发生的直接材料、直接人工、制造费用等各项成本，采用成本加成法进行定价。在对不同项目进行报价时，还会综合考虑项目的技术水平、工艺难度、水处理药剂配方技术先进性、设备的定制化程度和安装环境、竞争形势、公司品牌定位、客户关系、市场开拓与维护等多重因素来综合确定报价。由此，公司不同时期、不同产品类型以及具体项目之间的毛利率均存在一定程度的波动。

公司所处行业下游市场规模广阔，涵盖工业、民用、市政等领域的多个细分行业，呈高度分散化。公司产品涉及多个行业，亦呈分散化特点，不存在对单一领域的重大依赖，下游市场需求对公司主营业务毛利率影响较小，仅对部分长期服务的水处理系统运行管理项目有一定影响。

报告期内，公司各产品毛利率波动分析如下：

### 1、水处理系统运行管理

报告期内，公司水处理系统运行管理业务毛利率分别为 42.86%、40.16%、34.31%及 45.98%，呈波动趋势。该类业务毛利率在 2022 年明显下降，主要原因系 2022 年公司首次承接雄县污水处理厂项目，投入的设备维护、技术维护、配方调整等前期成本较高，导致该项目的毛利率偏低，同时当年度中石化元坝项目进行采气田检修，检修期间采气量下降导致项目收入相应下降，但相关的人工、租赁等固定成本并未减少，由此导致项目毛利率下降。

## 2、化学品销售与服务

报告期内，公司化学品销售与服务业务毛利率分别为 35.65%、25.30%、28.78% 及 37.70%。2021 年度该业务毛利率较 2020 年下降幅度较大，主要原因系 2021 年起公司将与销售相关的运输费用计入营业成本，相应金额为 662.43 万元，剔除该影响后，2021 年化学品销售与服务毛利率为 29.88%。此外，在 2020 年公共卫生事件发生后，公司消毒片销售收入大幅增长，当年实现收入 1,324.17 万元，该产品毛利率远高于传统水处理化学品。剔除消毒片影响后，2020 年度公司化学品销售与服务业务毛利率为 30.46%，与 2021 年剔除运输费影响的毛利率水平较为接近。2021 年消毒片销售业务收入仅 25.54 万元，对 2021 年度毛利率贡献较小。2022 年度，公司化学品销售与服务毛利率较 2021 年有所上升，主要原因系 2022 年度公司承接的上海公共卫生事件相关的化学品销售与服务毛利率较高所致；剔除该影响后，2022 年度化学品销售与服务毛利率为 26.67%，较 2021 年度变动较小。2023 年 1-3 月，公司化学品销售与服务业务毛利率上升，主要系公司对部分工业领域低毛利客户的销售额下降，同时对部分项目所使用的水处理药剂进行优化和改良，相应节约了水处理药剂的成本。

## 3、设备销售与安装

报告期内，公司设备销售与安装业务毛利率分别为 32.63%、33.61%、39.05% 及 29.92%。公司 2022 年设备销售与安装业务毛利率高于其他期间，主要原因系公司在 2022 年上海公共卫生事件期间承接了隔离点水处理设备业务，因相关设备较公司常规民用建筑水处理设备不同，呈现更高的集成化，导致其毛利率明显高于常规的设备销售与安装项目，加之公司 2022 年度该类业务相关的设备销售及安装收入占设备销售与安装总体收入的 41.81%，比例较高，相应提升了公司

设备销售与安装业务的整体毛利率。

#### 4、水处理设备集成

报告期内，公司水处理设备集成业务的毛利率分别为-17.12%、16.87%、-0.56%及-5.10%，毛利率波动较大。2020 年水处理设备集成业务毛利率为负，主要原因系当年度河钢乐亭 EPC 项目受全国性公共卫生事件、工程项目设计变更等因素影响，项目成本大幅增加所致。2021 年度公司承接的四会市龙江河支渠治理项目及兰州万达茂水乐园、酒店群项目以设备为主，毛利率相对较高，进而拉动当年水处理设备集成服务整体毛利率增长；2022 年毛利率较上年大幅下滑，主要原因系当年度公司拓展业务领域，首次承接了电厂水处理设备集成业务，因相关设计要求、设备标准、水质处理指标等较通常工业领域有所不同，公司该项目最终核算毛利率为负所致；2023 年 1-3 月，公司水处理设备集成业务收入主要来自重庆山水项目。重庆山水项目于 2019 年末承接，合同总额为 5,289.28 万元，公司预收 20%款项。后因公共卫生事件，该项目暂停。之后由于原合同甲方重庆欣荣雅建文化旅游发展有限公司经营出现困难，该项目甲方变更为重庆枫香湖文化旅游发展有限公司。该项目于 2023 年重启，但鉴于截至 2023 年 3 月末公司尚未与拟变更的合同主体签署合同，基于谨慎性原则，按照成本预计得到补偿的金额（即已收取款项）确认收入，已实际投入作为成本，导致项目毛利率较低。2023 年 6 月，公司已就该项目与新的合同主体签署合同，合同金额为 5,292.03 万元，该项目预计总成本为 4,130.36 万元，根据新签合同金额和预计总成本，该项目不会构成亏损合同。目前该项目正在有序推进中，且已按项目进度陆续收款。

#### 5、风管清洗业务

报告期内，公司风管清洗业务毛利率分别为 43.65%、23.52%、45.70%及-0.44%，毛利率变动较大，其各年度收入占比均较低，对整体毛利影响较小。

#### 6、其他产品服务

报告期内，公司其他产品服务业务的毛利率分别为 6.01%、27.64%、7.85%及 27.86%。2021 年度，公司其他产品服务业务毛利较高，主要原因系 2021 年度

新承接的文昌大街项目、武汉长山口垃圾渗滤液应急处置项目毛利较高，导致该年度其他产品服务业务毛利率上升；2023年1-3月，公司其他产品服务业务毛利较高，主要系公司承接的部分危废处置项目毛利率较高所致。

## （二）公司毛利率持续低于同行业平均值的合理性

报告期内，公司与同行业可比公司毛利率比较列示如下：

公司名称	2023年1-3月	2022年度	2021年度	2020年度
倍杰特	35.87%	31.58%	36.77%	37.77%
嘉戎技术	34.37%	32.48%	43.23%	45.05%
金达莱	60.61%	67.15%	65.32%	65.60%
中持股份	37.14%	32.54%	34.44%	28.31%
<b>平均值</b>	<b>42.00%</b>	<b>40.94%</b>	<b>44.94%</b>	<b>44.18%</b>
<b>生态保护与环 治理行业平均值</b>	<b>28.57%</b>	<b>25.62%</b>	<b>25.02%</b>	<b>33.95%</b>
<b>上海洗霸</b>	<b>34.39%</b>	<b>28.49%</b>	<b>28.80%</b>	<b>24.47%</b>

注：表中信息摘自可比公司公开披露的年度报告、招股书等。

公司与生态保护与环治理行业整体相比，除2020年受水处理设备集成业务影响，导致毛利率低于行业平均值外，其他年度与行业平均值无重大差异。

报告期内，公司毛利率持续低于选取的同行业可比公司平均值，主要系不同公司业务结构和产品类型有所差异所致。鉴于同行业可比公司2023年一季度未区分产品类型予以披露毛利情况，按2020年-2022年公司水处理服务业务的不同产品类型与同行业可比公司的毛利率对比分析如下：

### 1、水处理系统运行管理和化学品销售与服务

公司水处理系统运行管理、化学品销售与服务主要服务内容均为提供水处理化学品、污水处理、达标排放等服务；不同之处在于，水处理系统运行管理除常规水处理服务外，同时提供设备、仪表的维护和检修，工艺调整管理等水处理全程管理服务，因此，将该两类业务合并与同行业公司进行比较，具体情况如下：

公司名称	选取的子业务类型	2022年度	2021年度	2020年度
倍杰特	运营管理及技术服务	25.06%	35.95%	51.79%

公司名称	选取的子业务类型	2022 年度	2021 年度	2020 年度
嘉戎技术	高浓度污水处理服务	30.93%	43.83%	44.53%
金达莱	水污染治理项目运营	68.38%	69.00%	69.16%
中持股份	运营业务	37.29%	44.33%	44.34%
平均值	-	<b>40.41%</b>	<b>48.28%</b>	<b>52.45%</b>
上海洗霸	水处理系统运行管理、 化学品销售与服务	31.26%	32.39%	39.00%

注：表中信息摘自可比公司公开披露的年度报告、招股书等。

如上表所述，报告期内公司水处理系统运行管理和化学品销售与服务毛利率变动趋势与同行业可比公司一致，呈逐年下降趋势。

公司水处理系统运行管理和化学品销售与服务毛利率持续低于同行业可比公司平均水平，主要原因系：

（1）倍杰特、中持股份的运营管理服务模式包括投资运营（ROT、BOT、PPP 等模式）和托管运营两种，投资运营模式要求较高的固定资产投资，而公司该类业务模式以托管运营为主，辅以产品直接销售，由此导致毛利率存在差异；投资运营属于重资产模式，项目建成运营后，可通过收取服务费用获得较为稳定收益和现金流，但项目在建设阶段需要事先投入大量资金且无现金流入或只有较少现金流入，投资成本及回报需要在未来多年的经营期限内逐年收回，考虑到前期的建设资金投入，运营期内可能的不确定因素，该类项目毛利率相对较高。而委托运营属于轻资产模式，通过签署委托运营协议，承担人工、材料等成本，整体投资成本低于投资运营项目，毛利率也会低于投资运营项目。此外，运营服务项目金额普遍较高，个别项目的毛利变动会影响整体毛利，如倍杰特 2022 年运营的乌海项目受当地能耗限制，产能受限，导致运营收入减少，同时个别项目水电气能源耗用成本价格随能源价格上涨，导致成本上升，综合导致其 2022 年毛利率下降。另 2021 年由于公共卫生事件而实施的水电能源优惠政策减少，导致运营成本上升，毛利率下降。

（2）金达莱为上交所科创板上市公司，其水污染治理项目运营系依托其 FMBR 工艺，具备较高的技术水平，可有效降低运营成本。该工艺简化了处理环节，相应的构筑物和设备都得以精简，精简后的固定资产投入占整个投资系统

的比重大幅降低。在处理相同吨位污水的情况下，FMBR 技术大幅降低了运营成本，由此毛利率远高于公司及同行业其他可比公司；

(3)嘉戎技术的水处理服务主要为通过膜分离技术开展，为物理水处理法，其应用场景主要集中于垃圾渗滤液处理领域，采用移动性较强的集装箱式处理设备，缩短了现场土建和设备安装时间，提升了项目运营效率，且在项目结束后相关设备可迅速转场并应用于其他项目，毛利率相对较高。而公司的水处理服务主要通过化学品药剂的投加实现，为化学水处理法，系根据客户需求及水质情况，在项目现场投加及监控水处理情况，需投入的人工、材料及各项费用相对较高。两者虽同为水处理服务，但所使用的技术、服务模式和产品均有所不同，由此导致毛利率略有差异。

## 2、设备销售与安装

公司设备销售与安装业务主要为提供集自动连续式药剂投加、药剂浓度和水质控制指标在线动态监测、数据采集和管理等功能于一体的系统销售及安装。公司设备销售与安装业务毛利率与同行业可比公司比较情况如下：

公司名称	选取的子业务类型	2022 年度	2021 年度	2020 年度
倍杰特	商品制造与销售	34.63%	31.00%	43.05%
嘉戎技术	膜分离装备	33.38%	39.70%	42.81%
金达莱	水污染治理装备	71.89%	70.96%	72.06%
中持股份	技术产品销售	31.37%	46.48%	32.32%
<b>平均值</b>		<b>42.82%</b>	<b>47.04%</b>	<b>47.56%</b>
上海洗霸	设备销售与安装	39.05%	33.61%	32.63%

注：表中信息摘自可比公司公开披露的年度报告、招股书等。

2022 年度，公司设备销售与安装业务毛利率变动趋势与同行业可比公司相反，主要系公司在 2022 年承接的上海公共卫生事件期间的水处理设备业务毛利率和收入占比较高所致。剔除该类业务后，公司 2022 年度设备销售与安装业务毛利率为 29.33%，毛利率变动趋势与同行业可比公司平均值一致，相对稳定。

公司设备销售与安装业务毛利率持续低于同行业平均水平，主要原因系公司设备销售与安装业务的产品的应用领域以民用建筑为主，而同行业可比公司的相

关产品和设备以工业领域应用为主，由此导致毛利率相对较高，另金达莱的水污染治理装备系集成了其 FMBR 工艺的系列化标准装备，维持了远高于公司及同行业可比公司的毛利率水平。具体而言：

(1) 客户类型不同。公司设备销售与安装业务的主要客户多为民用建筑物的总包建设单位，如上海市安装工程集团有限公司、中国建筑集团等，公司主要承接总包建设项目中的水处理设备供货及安装的业务。而根据同行业公司的年报及招股书披露的主要客户情况，倍杰特主要向石油、化工等行业的业主方进行销售；嘉戎技术的客户以环保服务、施工及运营公司为主；金达莱主要向工业园区、地方政府机构等业主方销售。相较而言，公司设备销售与安装业务的竞争更为充分，建设总包方预算管控更为严格，导致毛利率较低。

(2) 应用场景及设备类型不同。公司设备销售与安装业务的应用场景主要为商场、办公楼、机场车站等民用建筑的中央空调循环水处理、雨水收集与中水回用、泳池及景观水处理。上述应用场景中水质相对稳定，污染物数量及种类可控，且设备所需处理的水流量通常远小于工业用水，因此设备所用阀门、泵体、阀体和储罐等规格要求通常低于工业用设备。而根据同行业公司的年报及招股书披露的情况，倍杰特的商品制造与销售业务主要包含超滤装置、反渗透装置、浓缩装置、加药装置、容器及滤芯等水处理设备及配套设备的加工和销售，以及相应的备品备件及药剂。倍杰特的设备主要应用于煤化工零排放，以及高含盐废水分盐等领域；嘉戎技术的膜分离装备业务主要为 DT 高压膜和管式膜、AMS 耐酸碱膜、平板 MBR、移动式渗滤液处理装备、中转站渗滤液处理装备、低温负压蒸发器和集装箱式高压膜装备等。嘉戎技术的设备主要应用于垃圾渗滤液、焦化废水、工业园区废水、制药废水、稀土废水和矿井水等高难度污废水处理，系通过膜技术直接过滤后产出达标水并干燥、固化过滤尾渣，产品标准化程度较高；中持股份的技术产品销售主要包括工程项目设备供货与安装、药剂销售、环保设备销售、材料销售等业务，其中设备包括反硝化滤池、一体化澄清系统等，其业务领域主要为市政污水、工业园区及工业污水等。2021 年度中持股份因自有专利技术的市场化应用推广，毛利率显著高于其他年度；

另金达莱的水污染治理装备系集成了其 FMBR 工艺的系列化标准装备，无需



定制化采购不同装置配件，设备成本可控，维持了远高于公司及同行业可比公司的毛利率水平。

综上所述，基于公司设备销售与安装业务与同行业可比公司相关业务在客户类型、应用场景及设备类型等方面的不同，毛利率低于同行业可比公司平均水平具有合理性。

### 3、水处理设备集成

公司水处理设备集成业务主要为水处理建设工程提供设备采购、土建施工、安装调试、技术指导等服务。公司水处理设备集成业务毛利率与同行业可比公司比较情况如下：

公司名称	选取的子业务类型	2022 年度	2021 年度	2020 年度
倍杰特	水处理解决方案	33.34%	37.31%	32.90%
金达莱	水环境整体解决方案	62.63%	57.36%	59.78%
中持股份	环境基础设施建设服务、环境综合治理服务	29.01%	24.31%	18.77%
平均值	-	<b>41.66%</b>	<b>39.66%</b>	<b>37.15%</b>
上海洗霸	水处理设备集成	-0.56%	16.87%	-17.12%

注 1：表中信息摘自可比公司公开披露的年度报告、招股书等。

注 2：嘉戎技术的环保工程建造业务与公司水处理设备集成业务相近，但公开信息未披露成本及毛利情况，故此未作比较。

报告期内，公司水处理设备集成业务与同行业可比公司存在较大差异，主要原因系公司从事水处理设备集成业务的时间较短，承接项目数量较少，不同项目间毛利率波动较大。2020-2022 年，公司水处理设备集成业务年均收入金额为 9,718.28 万元，占最近三年年均收入规模的比例为 17.20%，年均新承接项目数量为 7-8 个，且 2023 年 1-3 月未新承接该类业务。公司该类业务的收入规模、收入占比及项目数量均远低于同行业可比公司，由此相关毛利率不具有可比性。

同行业可比公司中，倍杰特的水处理解决方案与中持股份的环境基础设施建设服务、环境综合治理服务为各自各年度收入占比最高的主营业务，倍杰特已为煤化工、石油化工、电力、市政等领域客户服务了数百个水处理解决方案项目；中持股份 2020 至 2022 年相关工程项目竣工验收数量分别为 41 个、54 个和 47

个，在建数量分别为 32 个、73 个和 68 个，主要涉及市政污水处理厂、站及管网建设。两家可比公司该类业务量大，项目经验丰富；金达莱的水处理解决方案业务主要采用其 FMBR 工艺，该工艺集成度高、适用于分布式治水模式，节省了污水管网、土地等固定资产投资成本，毛利率远高于公司和同行业可比公司水平。

综上所述，公司报告期各期毛利率变动以及公司毛利率持续低于同行业平均值具有合理性。

### 问题 3.2

根据申报材料,1)报告期内公司应收账款余额分别为 2.78 亿元、3.16 亿元、3.99 亿元、3.75 亿元,占营业收入比例分别为 52.48%、56.42%、65.94%、80.23% (年化),合同资产账面余额分别为 1.31 亿元、1.81 亿元、1.14 亿元和 1.14 亿元。2)报告期内公司存货账面价值分别为 0.85 亿元、0.85 亿元、0.93 亿元和 1.01 亿元,其中合同履约成本余额分别为 0 亿元、0 亿元、0.18 亿元和 0.19 元。

请发行人说明:(1)结合公司应收账款、合同资产主要客户的销售金额、交易内容、信用政策等,说明应收账款和合同资产占收入比例较高的原因,结合应收账款及合同资产回款情况、同行业公司坏账实际计提比例等,说明公司坏账准备计提是否充分;(2)请说明公司 2022 年末存货构成新增合同履约成本的原因及具体内容。

#### 【发行人说明】

一、结合公司应收账款、合同资产主要客户的销售金额、交易内容、信用政策等,说明应收账款和合同资产占收入比例较高的原因,结合应收账款及合同资产回款情况、同行业公司坏账实际计提比例等,说明公司坏账准备计提是否充分

(一)结合公司应收账款、合同资产主要客户的销售金额、交易内容、信用政策等,说明应收账款和合同资产占收入比例较高的原因

报告期各期,发行人应收账款及合同资产占销售收入情况如下:

单位:万元

项目	2023 年 3 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
应收账款余额	37,538.87	39,889.45	31,592.12	27,819.42
合同资产余额	11,437.93	11,429.33	18,097.79	13,088.55
营业收入	11,742.73	60,497.98	55,993.77	53,009.48
应收账款占收入比例	79.92%	65.94%	56.42%	52.48%
合同资产占收入比例	24.35%	18.89%	32.32%	24.69%
应收账款及合同资产占收入比例	104.27%	84.83%	88.74%	77.17%

注：2023年1-3月应收账款、合同资产、应收账款及合同资产占收入的比例为将收入年化后计算而来。

## 1、公司的信用政策

公司获得客户和订单的方式分为招投标和直接协议获得两类。对于工业领域客户，一般是以招投标的方式获取首次商业机会；合同到期后，客户既可以通过招标程序重新选择服务商，也可以参照前期合同条款和履行情况与原供应商协商并续签合同。工业领域客户所涉及的业务主要为水处理系统运行管理和化学品销售与服务两类。对于民用领域客户，公司主要是与设计院、顾问公司合作，参与项目设计后联系业主或机电分包、施工单位合作共同参与招投标的方式为主，部分项目通过与客户直接洽谈、协商或招投标获取合同。民用领域客户所涉及的业务主要为设备销售与安装、化学品销售与服务。对于市政领域客户，公司主要通过招投标方式获取业务机会。市政领域客户所涉及的业务主要为水处理系统运行管理、水处理设备集成及其他产品服务。

对通过招投标方式获得的合同，一般甲方都在招标文件约定了结算方式、付款期限等信息，公司执行招标文件约定的信用政策，对于部分招投标获得的金额重大的项目，招标文件约定的信用天数可达180天；对协议方式获得的客户，公司结合客户规模、合同金额、历史合作情况等因素制定信用期限，一般不超过90天。

## 2、报告期内应收账款、合同资产主要客户情况

截止2023年3月31日，公司应收账款、合同资产主要客户情况如下：

单位：万元

序号	集团/公司名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
1	宝钢钢铁	化学品销售与服务	1,042.01	-	1,042.01	429.69	30-180天
		设备销售与安装	71.54	-	71.54	-	
		水处理设备集成	5,703.89	6,946.86	12,650.75	111.86	
2	四会市住房和城乡	水处理设备集成	1,488.95	1,493.40	2,982.35	-	21天

序号	集团/公司名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
	建设局	水处理系统运行管理	372.13	-	372.13	117.61	
3	中石化	化学品销售与服务	435.36	-	435.36	247.63	30-180 天
		设备销售与安装	0.10	-	0.10	0.09	
		水处理系统运行管理	1,886.46	-	1,886.46	1,702.74	
4	上汽集团	水处理系统运行管理	2,153.27	-	2,153.27	969.67	30 天
5	雄县住房和城乡建设局	水处理系统运行管理	1,159.45	-	1,159.45	848.22	30 天
6	上海皓翰建筑材料销售有限公司	化学品销售与服务	45.60	-	45.60	60.53	30 天
		设备销售与安装	924.25	-	924.25	-149.21	
7	天津市水利工程有限公司	水处理设备集成	348.59	616.92	965.51	-	14 天
8	浙江石油化工有限公司	化学品销售与服务	909.82	-	909.82	269.24	30 天
9	内江万达文化旅游发展有限公司	水处理设备集成	283.64	508.78	792.43	0.25	18 天
10	上海市安装工程集团有限公司	化学品销售与服务	128.72	-	128.72	-	90 天
		设备销售与安装	658.83	-	658.83	434.58	
总计			<b>17,612.60</b>	<b>9,565.97</b>	<b>27,178.57</b>	<b>5,042.91</b>	
占相应指标总额比例			<b>46.92%</b>	<b>83.63%</b>	<b>55.49%</b>	<b>42.94%</b>	

注 1：上海皓翰建筑材料销售有限公司的设备销售与安装业务类型收入为负，主要系项目结算调减所致。

注 2：公司如与某一企业集团中的不同成员单位发生业务往来，则将对集团下属所有成员单位的应收账款、合同资产和销售收入合并列示（下表同）。

截止 2022 年 12 月 31 日，公司应收账款、合同资产主要客户情况如下：

单位：万元

序号	集团/客户名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
1	宝武钢铁	化学品销售与服务	1,384.61	-	1,384.61	3,007.23	30-180 天
		设备销售与安装	54.75	-	54.75	280.25	
		水处理设备集成	5,703.89	6,830.97	12,534.86	195.93	
2	四会市住房和城乡建设局	水处理设备集成	1,680.08	1,493.40	3,173.48	397.88	21 天
		水处理系统运行管理	247.47	-	247.47	233.46	
3	上汽集团	化学品销售与服务	-	-	-	25.50	30 天
		设备销售与安装	-	-	-	2.57	
		水处理系统运行管理	3,046.20	-	3,046.20	4,707.51	
4	中石化	化学品销售与服务	398.22	-	398.22	609.97	30-180 天
		水处理系统运行管理	2,464.33	-	2,464.33	7,396.08	
5	上海皓翰建筑材料销售有限公司	设备销售与安装	1,463.80	-	1,463.80	1,588.14	30 天
6	天津市水利工程有限公司	水处理设备集成	348.59	616.92	965.51	646.61	14 天
7	上海市安装工程集团有限公司	化学品销售与服务	194.47	-	194.47	155.55	90 天
		设备销售与安装	746.21	-	746.21	1,391.44	

序号	集团/客户名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
8	内江万达文化旅游发展有限公司	水处理设备集成	333.64	508.51	842.15	183.15	18 天
9	上海易湃富得环保科技有限公司	设备销售与安装	399.52	-	399.52	138.65	30 天
		水处理系统运行管理	390.00	-	390.00	367.92	
10	浙江石油化工有限公司	化学品销售与服务	700.37	-	700.37	1,179.97	30 天
合计			<b>19,556.15</b>	<b>9,449.80</b>	<b>29,005.96</b>	<b>22,507.82</b>	
占相应指标总额比例			<b>49.03%</b>	<b>82.68%</b>	<b>56.52%</b>	<b>37.20%</b>	

截止 2021 年 12 月 31 日，公司应收账款、合同资产主要客户情况如下：

单位：万元

序号	集团/客户名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
1	宝武钢铁	化学品销售与服务	1,062.38	-	1,062.38	2,463.83	30-180 天
		设备销售与安装	2.11	-	2.11	-	
		水处理设备集成	6,083.41	8,605.17	14,688.58	1,737.92	
2	四会市住房和城乡建设局	水处理设备集成	560.03	2,729.19	3,289.22	2,945.65	21 天
3	上汽集团	化学品销售与服务	1.20	-	1.20	42.36	30 天
		设备销售与安装	-	-	-	2.59	
		水处理系统运行管理	2,828.53	-	2,828.53	5,413.19	
4	厦门市海沧区建设与交通局	其他产品服务	-	2,728.13	2,728.13	567.23	30 天

序号	集团/客户名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
5	中石化	化学品销售与服务	215.50	-	215.50	355.71	30-180 天
		水处理系统运行管理	2,051.67	-	2,051.67	7,490.94	
6	三木建筑工程有限公司	其他产品服务	1,842.41	-	1,842.41	2,593.63	30 天
7	成都融创文旅城投资有限公司	水处理设备集成	491.53	546.91	1,038.44	0.00	14 天
8	内江万达文化旅游发展有限公司	水处理设备集成	-	847.59	847.59	776.91	18 天
9	兰州万达茂投资有限公司	水处理设备集成	0.03	809.53	809.56	1,796.22	14 天
10	龙海建设集团有限公司	化学品销售与服务	493.78	-	493.78	-	60 天
		设备销售与安装	177.52	-	177.52	441.60	
合计			<b>15,810.10</b>	<b>16,266.52</b>	<b>32,076.62</b>	<b>26,627.77</b>	
占相应指标总额比例			<b>50.04%</b>	<b>89.88%</b>	<b>64.55%</b>	<b>47.55%</b>	

截止 2020 年 12 月 31 日，公司应收账款、合同资产主要客户情况如下：

单位：万元

序号	集团/客户名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
1	宝武钢铁	化学品销售与服务	347.28	-	347.28	280.36	30-180 天
		其他产品服务	0.33	-	-	0.70	
		设备销售与安装	13.48	-	13.48	84.93	
		水处理设备集成	8,699.51	6,243.66	14,943.18	5,016.84	



序号	集团/客户名称	业务类型	应收账款余额	合同资产余额	应收账款及合同资产余额	销售收入	信用期限
2	厦门市海沧区建设与交通局	其他产品服务	-	4,188.78	4,188.78	4,338.78	30天
3	上汽集团	化学品销售与服务	13.95	-	13.95	77.47	30天
		水处理系统运行管理	2,355.05	-	2,355.05	6,674.29	
4	中石油	化学品销售与服务	1,426.45	-	1,426.45	850.62	30天
		水处理系统运行管理	-	-	-	44.26	
5	中石化	化学品销售与服务	241.46	-	241.46	491.03	30-180天
		其他产品服务	-	-	-	10.40	
		水处理系统运行管理	669.12	-	669.12	7,156.70	
6	天津市西青区水务局	水处理设备集成	-	797.31	797.31	497.19	30-90天
7	上海市安装工程集团有限公司	化学品销售与服务	173.94	-	173.94	33.04	90天
		设备销售与安装	504.68	-	504.68	285.79	
8	任丘市郑州市人民政府	水处理设备集成	675.39	-	675.39	1,158.00	30天
9	成都融创文旅城投资有限公司	水处理设备集成	11.69	598.54	610.23	555.01	14天
10	江苏敦邦钢结构工程有限公司	水处理设备集成	87.75	449.50	537.26	-	30天
总计			<b>15,220.07</b>	<b>12,277.80</b>	<b>27,497.53</b>	<b>27,555.39</b>	
占相应指标总额比例			<b>54.71%</b>	<b>93.81%</b>	<b>67.22%</b>	<b>51.98%</b>	

报告期各期，公司前十大客户应收账款及合同资产余额的合计占各期销售收入的比例分别为 51.98%、47.55%、37.20%和 42.94%，但其在报告期各期末的应收账款及合同资产余额合计占比分别为 67.22%、64.55%、56.52%和 55.49%，比例高于销售收入占比，导致公司报告期各期末的应收账款及合同资产占销售收入比例较高。

报告期内，公司应收账款、合同资产占收入比例按前十大客户和其他客户区分列示情况如下：

客户类型	2023 年 1-3 月			2022 年度		
	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例
前十大客户	55.49%	42.94%	134.74%	56.52%	37.20%	128.87%
非前十大客户	44.51%	57.06%	81.34%	43.48%	62.80%	58.73%
总计	100.00%	100.00%	104.27%	100.00%	100.00%	84.83%
客户类型	2021 年度			2020 年度		
	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例
前十大客户	64.55%	47.55%	120.46%	67.22%	51.98%	99.79%
非前十大客户	35.45%	52.45%	59.98%	32.78%	48.02%	52.68%
总计	100.00%	100.00%	88.74%	100.00%	100.00%	77.17%

注：2023 年 1-3 月应收账款及合同资产占收入的比例为将收入年化后计算而来

由上表可知，报告期各期末，公司应收账款和合同资产占销售收入比例较高，主要系各期末前十大应收账款及合同资产客户应收账款及合同资产占收入比例较高。上述前十大客户主要为国有企业或政府机构，在项目达到结算条件后，对项目的验收标准较高，各阶段验收、最终验收及决算的程序较为严格，流程较长，且在项目达到付款条件后，付款审批亦较为严格，审批流程较长，综合导致公司相关项目的结算周期较约定的信用期有所延迟。

此外，公司不同类型的水处理服务业务的服务模式和结算模式有所不同，其中水处理系统运行管理业务系向客户提供持续的运营服务，通常为按月度或季度进行结算；化学品销售与服务业务中为客户提供持续服务的业务为按月度或季度结算；向客户销售化学品的业务与设备销售与安装业务相同，为按照购销业务逻辑确定结算周期，上述三类业务的结算周期通常较短。水处理设备集成业务为向

水处理建设工程提供设备采购、土建施工、安装调试、技术指导等服务，公司通常按投入法确认履约进度来确认收入，但由于该类项目通常金额较大、建设周期较长、客户的结算周期往往与公司的提供服务的进度不相匹配，由此导致该类业务结算周期较长。报告期内，公司前十大应收账款及合同资产客户按不同业务类型对比应收账款、合同资产占收入比例如下：

业务类型	2023年1-3月			2022年度		
	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例
水处理设备集成	63.99%	2.22%	3877.93%	60.39%	6.32%	1230.43%
水处理系统运行管理	20.50%	72.15%	38.28%	21.20%	56.45%	48.39%
化学品销售与服务	9.42%	19.97%	63.59%	9.23%	22.12%	53.79%
设备销售与安装	6.09%	5.66%	144.91%	9.19%	15.11%	78.34%
其他产品服务	0.00%	0.00%	-	0.00%	0.00%	-
<b>总计</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>134.74%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>128.87%</b>
业务类型	2021年度			2020年度		
	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例	应收账款及合同资产占比	收入占比	应收账款及合同资产占收入比例
水处理设备集成	64.45%	27.25%	284.89%	63.87%	26.23%	243.02%
水处理系统运行管理	15.21%	48.46%	37.82%	11.00%	50.35%	21.80%
化学品销售与服务	5.53%	10.75%	61.95%	8.01%	6.29%	127.16%
设备销售与安装	0.56%	1.67%	40.44%	1.88%	1.35%	139.77%
其他产品服务	14.25%	11.87%	144.60%	15.23%	15.79%	96.30%
<b>总计</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>120.46%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>99.79%</b>

注：2023年1-3月应收账款及合同资产占收入的比例为将收入年化后计算而来

由上表可知，2020-2022年，公司前十大应收账款及合同资产客户的应收账款及合同资产占收入比例较高，主要原因系水处理设备集成业务由于收入确认时点和结算周期的不匹配性导致其占比远高于其他几类业务。除水处理设备集成业务外，2023年一季度设备销售与安装业务应收账款及合同资产占收入比例较高主要原因系对上海皓翰建筑材料销售有限公司相关项目进行结算，结算金额有所

调减，导致对其的当期收入为负。2021 年其他产品服务应收账款及合同资产占收入比例超过 100%主要原因系公司前期承接的厦门市海沧区乐活岛海绵城市建设项目未达到结算条件，形成较大金额合同资产。该项目已于 2022 年结算，所有款项均已收回。2020 年化学品销售与服务业务应收账款及合同资产占收入比例超过 100%，主要系受中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司影响，该客户在 2020 年末发生一般安全事故，影响了其经营结算，自 2021 年开始该项目已恢复正常结算回款；2020 年设备销售与安装业务应收账款及合同资产占收入比例超过 100%，主要系承接的上海国际航运服务中心设备项目、前滩 24-01 地块设备项目等所属的民用建筑物竣工周期延长，导致公司与相关客户的结算周期也有所推迟。目前，随着相关民用建筑物的竣工结算，上述项目已陆续回款。

综上，报告期内，公司应收账款和合同资产占收入比例较高的原因主要系主要客户结构以国有企业和政府机构为主，且受水处理设备集成业务的业务模式影响所致，具有合理性。

(二)结合应收账款及合同资产回款情况、同行业公司坏账实际计提比例等，说明公司坏账准备计提是否充分

### 1、应收账款及合同资产回款情况

#### (1) 应收账款整体回款情况

截至 2023 年 6 月 30 日，公司各报告期期末的应收账款的期后回款情况如下：

单位：万元

报告期	应收账款余额	期后回款金额	期后回款率
2023 年 3 月末	37,538.87	7,607.41	20.27%
2022 年末	39,889.45	15,880.30	39.81%
2021 年末	31,592.12	23,211.18	73.47%
2020 年末	27,819.42	23,573.24	84.74%

公司 2020 年末和 2021 年末的应收账款尚未全部回款，除未收回的质保金外，主要系河钢乐亭 EPC 项目发包方未对承包方验收，公司结款延期，该项目 2020 年末应收账款未回款金额和 2021 年末应收账款未回款金额分别为 3,094.33 万元和 4,556.69 万元。公司已在募集说明书“第六章 与本次发行相关的风险因素”

的“应收账款及合同资产回收风险”的“特定项目款项回收风险”中对河钢乐亭 EPC 项目款项回收风险做了充分提示。

剔除上述项目影响，公司应收账款回收情况良好。公司对于长账龄应收账款坏账准备计提充分，最近一期末，账龄 2 至 3 年、3 至 4 年、4 年以上的应收账款的坏账准备计提比例分别为 32.02%、74.38%、100.00%。

2022 年末及 2023 年一季度末回款比例较低，除上述项目影响外，系部分市政项目结算周期较长所致。

## **(2) 应收账款未回款情况分析**

公司截至 2023 年 3 月 31 日的应收账款余额扣除截至 2023 年 6 月 30 日的回款之后，应收账款未回款余额前二十大客户情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	客户性质	合作年限	项目名称	项目类型	应收账款未回款余额	坏账准备	计提比例	对应收入金额	信用天数	合同约定
1	宝钢工程技术集团有限公司	国企	5年以上 (与所属集团合作年限15年以上)	河北乐亭钢铁项目	水处理设备集成	4,261.69	811.69	19.05%	7,219.51	30-180天	包含多个合同，主合同含税价为7,834.07万元，主要结算条款如下：预付803.43万元，在合同生效且开具收据后两个月内支付；在所有外购设备订货完成并经确认后，两个月内支付803.43万元的设备进度款；设备制造完成且具备发货条件后，甲方向业主收取相应款项，款项到账后十五个工作日内支付1,606.86万元的设备进度款；在设备及合同规定的资料交付完毕并经验收合格后，业主支付的款项到账后十五个工作日内支付600.19万元的设备交付款；设备安装、调试正常且全厂水处理中心热负荷试车成功时，业主款项到账后十五个工作日内支付803.43万元的热负荷试车款；自项目竣工验收合格之日起分阶段付清3,216.74万元的设备尾款
2	四会市住房和城乡建设局	政府	2年以上	四会市龙江河支渠治理项目	水处理设备集成/ 水处理系统运行管理	1,818.97	132.91	7.31%	2,333.46	21天	设备安装部分合计3,733.51万元，签订合同后15个工作日内支付15%，设备至现场后15个工作日内支付45%，验收通过后15个工作日内支付35%，验收合格后满18个月支付5%质保金。项目运营部分合计1495.98万元，设备验收合格后分36个月管理运营，每月41.56万元。
3	雄县住房和城乡建设局	政府	2年以上	雄县污水处理厂项目	水处理系统运行管理	1,159.45	16.85	1.45%	2,755.19	30天	月度结算

序号	客户名称	客户性质	合作年限	项目名称	项目类型	应收账款未回款余额	坏账准备	计提比例	对应收入金额	信用天数	合同约定
4	上汽大众汽车有限公司	国企	5年以上 (与所属集团合作年限20年以上)	安亭大众	水处理系统运行管理	1,151.94	16.74	1.45%	10,032.30	30天	凭发票和验收报告按实结算支付
5	上海皓翰建筑材料销售有限公司	民企	2年以上	包含多个化学品销售与服务、设备销售与安装项目		969.85	76.53	7.89%	1,548.14	30天	合同对价通常包含交货款、验收款和质保金，除质保金外合同规定的付款期限一般在1个月以内。
6	上海市安装工程集团有限公司	国企	10年以上 (与所属集团合作年限20年以上)	包含多个化学品销售与服务、设备销售与安装项目		762.11	11.07	1.45%	2,771.79	30-90天	合同对价通常包含交货款、验收款和质保金，除质保金外合同规定的付款期限一般在30-90天。
7	浙江石油化工有限公司	民企	2年以上	浙江石化	化学品销售与服务	699.36	55.18	7.89%	2,042.62	30天	收到发票及其他结算单据后30日内支付
8	宝武水务科技有限公司	国企	2年以上 (与所属集团合作年限15年以上)	武汉钢铁 废水零排放项目	设备销售与安装	43.51	37.79	5.65%	-	30-120天	预付款20%、设备交付款60%、考核验收款10%、质量保证款10%，付款期限分别为满足结算条件起1-2个月、2个月、2个月、4个月
				河北乐亭 钢铁项目 (宝钢)	水处理设备集成	596.89			1,307.81	30-180天	包含多个合同，合同款项包含预付款、进度款、交付款、热负荷试车款、尾款，尾款一般自项目竣工验收合格后分阶段付清，其他款项付款期限一般在3个月以内

序号	客户名称	客户性质	合作年限	项目名称	项目类型	应收账款未回款余额	坏账准备	计提比例	对应收入金额	信用天数	合同约定
				湛江钢铁外排水二期超滤设备成套供货	设备销售与安装	28.03			280.25	60-120天	预付20%，设备交付开具发票后支付60%，验收后支付10%，质保期满后支付10%，结算期限分别为2个月、4个月、4个月、4个月
9	河钢乐亭钢铁有限公司	国企	5年以上	河北乐亭钢铁项目	水处理设备集成	636.94	9.25	1.45%	10,169.56	45天	1、签订买桩合同后45日内支付6%；2、桩基施工完成并检验合格后45日内支付9%；3、地基基础完成并检验合格后45日内支付10%；4、建筑主体结构完成并检验合格后45日内支付10%；5、设备安装完成、联动试车成功后45日内支付20%；6、热负荷试车成功后45日内支付5%；7、建安费的40%自验收合格后分阶段付清
10	上海建工一建集团有限公司	国企	10年以上 (与所属集团合作年限20年以上)	包含多个化学品销售与服务、设备销售与安装项目		594.81	8.64	1.45%	919.44	60天	合同对价通常包含交货款、验收款和质保金，除质保金外合同规定的付款期限一般在2个月以内。
11	雄县昝岗镇人民政府	政府	2年以上	雄安水运营	化学品销售与服务	533.94	38.84	7.27%	619.29	180天	6个月结算一次



序号	客户名称	客户性质	合作年限	项目名称	项目类型	应收账款未回款余额	坏账准备	计提比例	对应收入金额	信用天数	合同约定
12	龙海建设集团有限公司	民企	5年以上	大兴国际机场1、2号制冷站乙二醇系统工程水处理	化学品销售与服务	493.78	446.06	87.74%	436.97	60天	收到发货通知单后支付80万订金；其余货款在完成业主方最终认价并签订正式合同后按协议中约定的供货价格支付，扣留正式合同额的5%作为质保金，合同生效后两年内支付
				包含多个设备销售与安装项目		14.61			285.52		合同对价通常包含交货款、验收款和质保金，除质保金外合同规定的付款期限一般在2个月以内。
13	宁波亚洲浆纸业有限公司	外企	10年以上 (与所属集团合作年限15年以上)	包含多个化学品销售与服务项目		436.02	5.71	1.31%	2,389.37	60-180天	交货后60天-180天以内付款
14	宝武水务科技有限公司福州分公司	国企	2年以上 (与所属集团合作年限15年以上)	宝钢德盛水处理	化学品销售与服务	406.38	5.90	1.45%	1,904.47	60天	月度结算

序号	客户名称	客户性质	合作年限	项目名称	项目类型	应收账款未回款余额	坏账准备	计提比例	对应收入金额	信用天数	合同约定
15	安徽欣创节能环保科技股份有限公司	国企	10年以上 (与所属集团合作年限15年以上)	马钢六汾河废水处理设备站深度处理工程反渗透成套装置	水处理设备集成	372.75	178.19	47.81%	1,704.99	120天	20%预付款期限2个月,60%设备交付款、10%考核款、10%质保款期限4个月
16	中建五局安装工程有限公司	国企	2年以上 (与所属集团合作年限10年以上)	包含多个化学品销售与服务、设备销售与安装项目		366.35	5.32	1.45%	579.22	60天	合同对价通常包含交货款、验收款和质保金,除质保金外合同规定的付款期限一般在2个月以内。
17	上海易湃富得环保科技有限公司	民企	2年以上	钦州基地二期给水站和钦州基地二期脱盐水站项目PCM项目	设备销售与安装	332.39	42.12	12.67%	157.23	30天	交货后付款
18	淮北申皖发电有限公司	国企	2年以上	安徽淮北平山电厂EPC工程	水处理设备集成	351.67	5.84	1.66%	1,920.39	30天	按月支付工程进度款,竣工结算前支付至70%合同价款,竣工结算后支付剩余款项,缺陷责任期2年,期限届满支付5%质保金。

序号	客户名称	客户性质	合作年限	项目名称	项目类型	应收账款未回款余额	坏账准备	计提比例	对应收入金额	信用天数	合同约定
19	天津市水利工程有限公司	国企	2年以上	西青 2056 提质增容项目	水处理设备集成	348.59	9.87	2.83%	1,188.91	14 天	买方将在相关环保资金拨付到账后，向卖方进行本合同账款的支付。工程预付款为合同价 30%，材料进场验收合格、指导安装完成后支付至 70%，指导安装调试完成验收合格后支付至 90%。质量保证金 10%，合同工程完工证书颁发 14 天内，支付质保金的 50%；剩余质量保证金工程验收合格之日起一年后支付。
20	中建二局安装工程有限公司	国企	10年以上 (与所属集团合作年限 10 年以上)	包含多个化学品销售与服务、设备销售与安装项目		338.79	4.92	1.45%	332.77	60 天	合同对价通常包含交货款、验收款和质保金，除质保金外合同规定的付款期限一般在 2 个月以内。
合计						16,718.84	1,919.44	11.48%			

截至 2023 年 6 月 30 日，公司 2023 年 3 月 31 日应收账款未回款余额前二十名客户的应收账款未回款余额合计 16,718.84 万元，占未回款应收账款余额比例为 55.86%。公司未回款前二十大客户资信情况良好，未发生清算破产、未被列入失信被执行人名单。公司按照项目承接业务，不同项目的信用政策会由于项目招投标情况、合作背景、项目质地等不同而不同，且即使为同一客户，也会存在由于项目不同而信用政策不同的情形。

未回款前二十大客户应收账款中，国企与政府机构类的客户占比为 82.38%，国企与政府机构类客户履行项目审计、竣工结算及付款审批的流程通常较长，由此导致相关项目的回款周期较长，但国企和政府机构的信用状况良好，且国家近期出台有利于民营企业对政府机构或国有企业应收账款清收的支持政策，可保证未来款项的回收。

截至 2023 年 3 月 31 日的应收账款未回款余额中，金额较大的主要为河钢乐亭EPC项目所产生的应收账款。

单位：万元

甲方	截至 2023 年 6 月末未回款金额
宝钢工程技术集团有限公司	4,261.69
宝武水务科技有限公司	596.89
河钢乐亭钢铁有限公司	636.94
合计	5,495.52

河钢乐亭EPC项目系公司于 2018 年承接的河钢产业升级及宣钢产能转移项目全厂水处理中心EPC总承包项目，项目发包人为河钢乐亭钢铁有限公司，项目由公司和宝武集团下属企业宝钢工程技术集团有限公司联合承包。项目承包总价 36,672.45 万元，根据承包合同约定，项目设计费 1,700.00 万元及设备款 14,604.05 万元与宝钢工程技术集团有限公司结算，建筑安装费 20,368.40 万元与公司结算。后宝武集团通过下属宝钢工程技术集团有限公司（以下简称“宝钢工程”）、宝武水务科技有限公司（以下简称“宝武水务”）与公司签订设备采购合同，就其承包的设备中 9,668.41 万元（含税）部分向公司采购。

截至 2023 年 6 月 30 日，河钢乐亭EPC项目应收账款未回款部分主要为应收

宝钢工程和宝武水务的款项，合计金额为 4,858.58 万元，未回款原因主要系未达到付款条件所致。

公司与宝钢工程和宝武水务签署的主要设备销售合同为成套设备合同和电气仪表合同，合同总金额为 8,920.94 万元，占公司与宝钢工程和宝武水务的设备采购总额的 92.27%，上述合同产生的收入系河钢乐亭EPC项目应收账款未回款的主要来源。上述合同的结算条款如下：

客户	宝钢工程技术集团有限公司、宝武水务科技有限公司
项目	河钢产业升级及宣钢产能转移项目全厂水处理中心 EPC 总承包项目
合同签订时间	2018 年-2020 年
合同金额	成套设备合同；7,834.07 万元（含税） 电气仪表合同：1,086.87 万元（含税）
结算条款	<p>1) 预付款：成套设备合同为 803.43 万元，电气仪表合同为含税总价的 10%。合同生效且甲方收到乙方开具的收据后支付；</p> <p>2) 设备进度款一：成套设备合同为 803.43 万元，电气仪表合同为含税总价的 10%。乙方在所有外购设备订货完成，并经甲方确认后支付；</p> <p>3) 设备进度款二：成套设备合同为 1,606.86 万元，电气仪表合同为含税总价的 20%。设备制造完成，具备发货条件后，甲方向业主收取相应款项，业主支付的款项到账后支付；</p> <p>4) 设备交付款：成套设备合同为 600.19 万元，电气仪表合同为含税总价的 10%。乙方在设备及合同规定的资料交付完毕，并经甲方验收合格后，向甲方开具相应金额收据和提供由甲方签字确认的货物签收单据，甲方在收到乙方交付的合格设备、资料和收据后向业主收取相应款项，业主支付的款项到账后支付。</p> <p>5) 热负荷试车款：成套设备合同为 803.43 万元，电气仪表合同为含税总价的 10%。在设备安装、调试正常，并且全厂水处理中心热负荷试车成功，乙方向甲方开具全额增值税专用发票，甲方在收到发票后向业主收取相应款项，业主支付的款项到达甲方后支付给乙方。</p> <p>6) 设备尾款：成套设备合同为 3,216.74 万元，电气仪表合同为含税总价的 40%。自项目竣工验收合格之日起分阶段支付。</p>

截至 2023 年 3 月 31 日，除零星设备及配件外，公司已基本完成设备供货及安装调试服务，并就已完成合同交付义务的部分办理结算 9,639.91 万元，结算进度 99.71%。截至 2023 年 6 月 30 日，已累计收款为 4,781.33 万元，占结算金额的比例为 49.60%，占合同含税总额的比例为 49.45%，收款节点为合同所约定的“热负荷试车款”节点。根据合同约定，热负荷试车款需待设备安装、调试正常，并且全厂水处理中心热负荷试车成功，公司向宝钢工程和宝武水务开

具全额增值税专用发票，宝钢工程和宝武水务收到发票且向业主方河钢乐亭钢铁有限公司收取相应款项后支付给公司。目前，由于发包方河钢乐亭钢铁有限公司尚未对河钢乐亭EPC项目进行竣工验收，且尚未将相关款项支付给宝钢工程和宝武水务，因此，宝钢工程和宝武水务与河钢乐亭EPC项目相关的款项尚未达到合同约定的支付条件，导致应收账款未回款金额较高。

宝钢工程和宝武水务均为宝武集团子公司，宝武集团与公司合作 15 年以上，为公司主要客户，合作关系稳固，宝武集团及其下属公司未发生清算破产，未被列入失信被执行人名单，资信情况良好。截至报告期末，公司已根据其客户性质及账龄结构，足额计提坏账准备，计提金额为 848.45 万元，占应收账款未回款金额的 17.46%。

河钢乐亭EPC项目的发包方河钢乐亭钢铁有限公司系上市公司河钢股份（000709.SZ）的全资子公司。根据河钢股份 2022 年度报告，河钢乐亭钢铁有限公司截至 2022 年 12 月 31 日的资产总额 661.71 亿元，净资产 109.52 亿元，2022 年度实现营业收入 347.77 亿元，净利润 2.40 亿元，其财务状况良好，不存在财务困难。

除上述河钢乐亭EPC项目外，截至 2023 年 3 月 31 日，公司应收账款未回款余额中，坏账计提比例较高的还包括对龙海建设集团有限公司和安徽欣创节能环保科技股份有限公司的应收账款，坏账计提比例分别为 87.74%和 47.81%，坏账计提比例较高主要原因系：

① 龙海建设集团有限公司

龙海建设集团有限公司的应收账款计提比例较高，主要系与其合作的大兴国际机场 1、2 号制冷站乙二醇系统工程水处理项目的应收账款账龄较长所致。根据项目合同约定，项目结算价格以龙海建设集团与最终业主方北京大兴机场指挥部的最终认价为基础进行结算，截至目前，业主方尚未与龙海建设集团有限公司进行最终认价，由此导致相关结算价款未能最终确定，款项亦未能及时结算。公司该项目于 2020 年履行完毕，公司暂按合同约定的暂定价格确定收入金额。截至报告期末，公司已根据其客户性质及账龄结构，足额计提坏账准备。龙海建设集团有限公司资信情况良好，报告期内就多个项目与公司开展合作，

合作关系稳固，预计款项能有效回收。

## ② 安徽欣创节能环保科技股份有限公司

安徽欣创节能环保科技股份有限公司的应收账款坏账计提比例较高，主要系与其合作的马钢六汾河废水处理设备站深度处理工程反渗漏成套装置项目所致。根据项目合同约定，合同款项包括预付款 20%、设备款 60%、考核款 10%和质保款 10%，其中考核款需经甲方或业务方功能考核后方予以支付，质保款在质保期到期的四个月内支付。公司已于 2020 年完成设备的交付，并完成预付款和设备款的收取，截至目前，该项目应收款未收取部分为考核款和质保款，未回收主要原因系业主方尚未对甲方进行最终验收，功能考核尚未执行完毕。截至报告期末，公司已根据其客户性质及账龄结构，足额计提坏账准备。该客户系宝武集团控股的马钢集团下属子公司，经营情况正常，未发生清算破产，未被列入失信被执行人名单，资信情况良好。

综上，未回款的前二十大客户资信良好，与公司合作关系稳固，公司审慎制定信用政策，客户性质与业务特征导致短期回收率较低，但款项可回收性较强。公司根据客户类型与账龄确定坏账计提比例，充分考虑应收账款信用风险特征，坏账计提充分。

### (3) 合同资产回款情况

公司合同资产基本来自水处理设备集成业务，公司根据预估总成本估计完工进度确认收入及应收账款（满足合同约定的结算条件）或合同资产（未满足合同约定的结算条件），在合同资产满足合同约定的结算条件之后将转入应收账款核算，客户支付款项后进行应收账款的核销，因此合同资产的期后回款情况对公司不适用。

## 2、同行业公司应收账款坏账准备、合同资产减值准备实际计提比例

报告期内各期，公司及同行业公司应收账款坏账准备、合同资产减值准备的计提比例情况如下：

### (1) 同行业公司应收账款坏账准备计提比例

报告期内公司及同行业公司应收账款坏账准备的计提比例列示如下：

公司	2022 年末			2021 年末			2020 年末		
	总体坏账比例	单项计提比例	组合计提比例	总体坏账比例	单项计提比例	组合计提比例	总体坏账比例	单项计提比例	组合计提比例
倍杰特	24.50%	74.13%	15.48%	13.21%	-	13.21%	12.26%	-	12.26%
嘉戎技术	4.74%	100.00%	4.19%	4.13%	100.00%	3.41%	8.78%	100.00%	7.61%
金达莱	21.17%	100.00%	21.03%	19.32%	100.00%	18.63%	22.14%	100.00%	19.74%
中持股份	11.59%	100.00%	11.37%	15.06%	-	15.06%	18.09%	-	18.09%
同行业平均值	<b>15.50%</b>	<b>93.53%</b>	<b>13.02%</b>	<b>12.93%</b>	<b>100.00%</b>	<b>12.58%</b>	<b>15.32%</b>	<b>100.00%</b>	<b>14.43%</b>
上海洗霸	<b>9.69%</b>	-	<b>9.69%</b>	<b>8.16%</b>	-	<b>8.16%</b>	<b>6.72%</b>	-	<b>6.72%</b>

注：因同行业公司未披露 2023 年第一季度应收账款坏账准备的详细数据，故未作比较。

报告期内，公司无需要单独计提坏账的应收账款，按照组合计提的应收账款坏账比例低于同行业公司平均水平。具体分析如下：

#### ①公司与同行业公司的坏账准备计提政策比较

公司的坏账准备计提政策系除了单项评估信用风险的应收账款外，根据不同客户性质（国企、民企和外企），分类统计最近 5 年账龄分布及迁徙率情况，并基于迁徙模型测算的历史信用损失率确定计提比例。同行业可比公司的坏账准备计提政策为单独计提坏账准备与组合计提坏账准备相结合，组合计提坏账为根据账龄组合按照固定比例计算后计提。2020 年-2022 年，同行业可比公司及公司的应收账款根据账龄组合计提坏账准备的比例列示如下：

账龄	倍杰特	嘉戎技术	金达莱	中持股份					同行业均值 (剔除中持股份)
	2020-2022 年			2022 年		2020-2021 年			
				污水处理运营款项	建造类及产品销 款项	污水处理运营 款项	技术产品销 款项	建造服务及 其他综合服务 款项	
1 年以内	5%	5%	5%	0.5%	5%	0%	10%	10%	5%
1 至 2 年	10%	10%	10%	10%	19%	10%	15%	25%	10%
2 至 3 年	30%	25%	20%	30%	28%	20%	20%	35%	25%
3 至 4 年	100%	50%	40%	50%	44%	50%	30%	70%	63%
4 至 5 年	100%	80%	60%	80%	85%	80%	70%	94%	80%
5 年以上	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注：因中持股份对不同业务类型给予不同的应收账款坏账计提比例，并且未披露不同业务类型下各个账龄组合的应收账款和坏账准备，故计算均值时未将中持股份纳入。



账龄	同行业均值	上海洗霸			
		2023年3月末	2022年末	2021年末	2020年末
1年以内	5%	3.14%	3.00%	2.58%	2.03%
1至2年	10%	13.46%	14.05%	10.92%	11.70%
2至3年	25%	32.02%	31.67%	24.3%	37.68%
3至4年	63%	74.38%	69.58%	77.71%	77.23%
4至5年	80%	100%	100%	100%	100%
5年以上	100%	100%	100%	100%	100%

报告期内，公司除一年以内应收账款坏账计提比例低于同行业可比公司均值外，1年以上各阶段账龄的坏账计提比例均高于同行业可比公司均值。

公司一年以内应收账款坏账计提比例较低，主要原因系公司根据不同客户性质（国企、民企和外企），分类统计最近5年账龄分布及迁徙率情况，并基于迁徙模型测算的历史信用损失率确定计提比例。报告期内，公司一年以内应收账款对应客户性质及占比情况如下：

公司	客户性质	2023年3月末		2022年末		2021年末		2020年末	
		应收账款余额占比	坏账计提比例	应收账款余额占比	坏账计提比例	应收账款余额占比	坏账计提比例	应收账款余额占比	坏账计提比例
母公司	国企及政府机构	64.51%	1.45%	64.97%	1.45%	66.79%	1.34%	70.95%	1.33%
	民企	23.58%	7.89%	22.15%	7.89%	19.28%	7.08%	13.67%	6.22%
	外企	8.74%	1.31%	7.51%	1.31%	8.74%	0.83%	12.54%	1.12%
子公司	-	3.17%	3.02%	5.38%	4.61%	5.19%	4.65%	2.84%	2.61%
合计		100.00%	3.01%	100.00%	3.04%	100.00%	2.58%	100.00%	2.01%

注：子公司应收账款占比低，不区分客户性质

公司一年以内应收账款余额对应的客户以国企及政府机构客户为主，公司与该类客户通常维持了稳定长期的合作关系，根据迁徙模型计算的坏账计提比例较低，整体导致公司一年以内应收账款坏账计提比例较低。

②公司应收账款账龄结构优于同行业可比公司，导致整体坏账计提比例低于同行业公司平均值

公司与同行业公司的账龄分布情况如下：

	账龄	倍杰特	嘉戎技术	金达莱	中持股份	同行业平均值	上海洗霸
2022 年末	1 年以内	61.66%	75.75%	43.32%	73.86%	63.65%	75.87%
	1 至 2 年	19.53%	19.57%	25.90%	14.45%	19.86%	12.49%
	2 至 3 年	11.01%	3.13%	8.54%	3.53%	6.55%	7.80%
	3 至 4 年	6.58%	1.21%	6.78%	3.68%	4.56%	2.12%
	4 年以上	1.23%	0.35%	15.46%	4.47%	5.38%	1.72%
	合计	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		账龄	倍杰特	嘉戎技术	金达莱	中持股份	同行业平均值
2021 年末	1 年以内	53.68%	83.37%	52.50%	76.00%	66.39%	71.96%
	1 至 2 年	27.87%	11.88%	15.78%	8.61%	16.04%	15.50%
	2 至 3 年	15.30%	3.16%	8.83%	6.40%	8.42%	10.00%
	3 至 4 年	0.80%	1.45%	13.17%	3.56%	4.74%	1.63%
	4 年以上	2.35%	0.14%	9.72%	5.44%	4.41%	0.92%
	合计	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		账龄	倍杰特	嘉戎技术	金达莱	中持股份	同行业平均值
2020 年末	1 年以内	66.20%	78.81%	42.14%	64.58%	62.93%	77.66%
	1 至 2 年	21.98%	17.09%	17.11%	12.50%	17.17%	16.41%
	2 至 3 年	7.24%	3.52%	21.30%	12.03%	11.02%	4.11%
	3 至 4 年	3.09%	0.13%	7.52%	8.23%	4.74%	0.66%
	4 年以上	1.49%	0.46%	11.93%	2.66%	4.13%	1.17%
	合计	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

注：因同行业公司未披露 2023 年第一季度账龄数据，故不予列示。

2020-2022 年，公司一年以内账龄的应收账款占比均在 70%以上，高于同行业可比公司平均值，加之公司一年以内账龄应收账款坏账计提比例较低，导致公司应收账款坏账计提比例整体低于同行业可比公司平均值。

③公司应收账款回款优于同行业可比公司，坏账计提比例低具有合理性

根据同行业可比公司披露的应收账款账龄分布数据，分别计算同行业公司 and 公司的 2020 年末、2021 年末的应收账款截至 2022 年末的回款比例如下：

单位：万元

公司	2020 年末			2021 年末		
	应收账款余额	截至 2022 年末回款金额	回款比例	应收账款余额	截至 2022 年末回款金额	回款比例
倍杰特	30,066.28	15,916.47	52.94%	34,681.99	5,851.10	16.87%
嘉戎技术	19,567.57	17,078.04	87.28%	34,095.77	21,208.51	62.20%
金达莱	81,222.07	40,128.10	49.41%	110,385.74	34,720.35	31.45%
中持股份	53,345.44	39,789.81	74.59%	76,755.59	46,432.63	60.49%

公司	2020 年末			2021 年末		
	应收账款余额	截至 2022 年末回款金额	回款比例	应收账款余额	截至 2022 年末回款金额	回款比例
同行业平均值	-	-	66.05%	-	-	42.76%
上海洗霸	27,819.42	23,175.71	83.31%	31,592.12	21,966.78	69.53%

注：1、上述回款金额根据应收账款账龄组合数据计算，其中：2020 年末应收账款截至 2022 年末回款金额=2020 年末的应收账款余额-2022 年末 2 年以上账龄的应收账款余额。

2021 年末应收账款截至 2022 年末回款金额=2021 年末的应收账款余额-2022 年末 1 年以上账龄的应收账款余额。

2、中持股份 2021 年度核销应收账款 0.03 万元，金达莱 2021 年度和 2022 年度分别核销应收账款 346.45 万元、426.02 万元，因核销应收账款金额较小且其具体账龄未予披露，在统计回款金额时未予以调整。

3、如同行业公司应收账款的减少由销售退货或者其他调整导致，因可获得数据受限，在统计回款金额时未予以调整。

由上表可知，公司 2020 年末、2021 年末应收账款截至 2022 年 12 月 31 日回款比例均显著高于同行业可比公司平均水平，公司应收账款回款速度较快，坏账准备计提比例较低具有合理性。

综上，报告期内，公司无需要单独计提坏账准备的应收账款，且公司一年以内账期应收账款余额占比较大，经测算的一年以内预期信用损失率低于同行业公司按照账龄组合计提坏账的固定计提比例，导致公司应收账款整体坏账计提比例低于同行业可比公司平均值。公司应收账款回款速度显著高于同行业公司平均水平，应收账款坏账准备计提符合公司自身实际情况，坏账准备计提充分。

## （2）合同资产减值准备计提比例

报告期内公司及同行业公司合同资产减值准备的计提比例列示如下：

公司名称	2022 年末	2021 年末	2020 年末
倍杰特	5.00%	5.00%	2.53%
嘉戎技术	2.19%	2.20%	4.52%
金达莱	6.67%	5.27%	1.07%
中持股份	4.88%	0.16%	0.00%
同行业平均值	4.69%	3.16%	2.03%
上海洗霸	9.87%	7.70%	6.21%

注：因同行业公司未披露 2023 年第一季度合同资产减值准备数据，故不予列示。

报告期内公司及同行业公司合同资产减值准备的计提政策列示如下：

公司	单项计提	组合计提	
		组合分类	计提方法
倍杰特	不涉及	工程履约进度项目组合	在结算前按照 5% 的预计信用损失率计提损失准备，结算后转入应收账款计提损失准备
		工程质保金组合	信用期内按照 5% 的预计信用损失率计提损失准备，发生逾期后转入应收账款计提损失准备
		BOT、PPP 履约进度项目	结算后转入长期应收款，参照长期应收款计提损失准备政策
嘉戎技术	涉及	未到期质保金	预期信用损失模型
金达莱	涉及	业主尚未结算的建设工程款项	预期信用损失模型
		质保金	预期信用损失模型
中持股份	不涉及	未结算合同款	结合当前状况以及对未来经济状况的预测，根据应收账款组合（建造类及销售款项）的一年期信用损失率计提，比例为 5%。
		PPP 类项目组合	结合当前状况以及对未来经济状况的预测，该类合同资产具有较低的信用风险，根据应收账款组合（污水处理运营款项）的一年期信用损失率计提，比例为 0.5%。
上海洗霸	不涉及	未到达合同结算条件的工程履约进度款	根据各组成部分应收账款的综合坏账率，计提合同资产减值准备

报告期各期末，公司与同行业公司相比，公司合同资产计提比例高于同行业可比公司，系公司采用更为谨慎的减值准备计提政策，根据应收账款的综合坏账率，计提合同资产减值准备，合同资产减值准备计提充分。

综上所述，基于公司历史应收账款期后回款情况、应收账款坏账计提比例及合同资产减值计提比例与同行业可比公司的比较，公司坏账准备计提充分。

## 二、公司 2022 年末存货构成新增合同履约成本的原因及具体内容

截至 2022 年末，公司存货中合同履约成本情况及其明细构成如下：

单位：万元

项目名称	客户名称	合同履约成本金额
雄县污水处理应急抢险项目	雄县住房和城乡建设局	1,695.26
雄安新区西侧干线与津保公路连接线扩宽项目	中地寅岗建设集团有限公司	73.72

项目名称	客户名称	合同履行成本金额
其他	/	11.33
<b>总计</b>		<b>1,780.31</b>

如上表所示，发行人 2022 年末合同履行成本主要为雄县污水处理应急抢险项目成本、雄安站西侧干线与津保公路连接线扩宽项目成本。根据《企业会计准则第 14 号——收入》第二十六条，企业为履行合同发生的成本，不属于其他企业会计准则规范范围且同时满足下列条件的，应当作为合同履行成本确认为一项资产：（一）该成本与一份当前或预期取得的合同直接相关，包括直接人工、直接材料、制造费用（或类似费用）、明确由客户承担的成本以及仅因该合同而发生的其他成本；（二）该成本增加了企业未来用于履行履约义务的资源；（三）该成本预期能够收回。公司按照该会计准则要求将项目相关成本纳入合同履行成本科目计量，具体情况如下：

#### （一）雄县污水处理应急抢险项目

雄县污水处理应急抢险项目系发行人经雄县住房和城乡建设局同意，在河北省保定市雄县实施的应急污水处理项目。合同履行成本核算的内容包含工程费用、材料费用、人工费用以及机械设备租赁费用、员工差旅费等其他费用。

公司依据客户经结算审计后的水处理量收取服务费用。截至 2022 年末，公司履约完毕，因尚未与客户就结算单价进行最终确认，公司尚未与客户签订合同，依据谨慎性原则，公司尚未确认收入及结转成本。

除雄县污水处理应急抢险项目外，公司还与雄县人民政府开展咎岗水运营项目的合作，业务类型同为化学品销售与服务，该项目 2022 年确认收入，毛利为 45.07%。鉴于雄县污水处理应急抢险项目与咎岗水运营项目提供的产品服务类似，公司与当地政府的合作关系稳定且有延续性，预计两个项目最终实现毛利率水平接近，雄县污水处理应急抢险项目成本能够有效收回。

#### （二）雄安站西侧干线与津保公路连接线扩宽项目

雄安站西侧干线与津保公路连接线扩宽项目系公司与中地寅岗建设集团有限公司签订协议，在雄安站西侧干线与津保公路附近开始实施的工程项目。依据

合同约定，实际供货量超过合同部分需另签订合同。截至报告期末，公司实际供货量已超过合同约定最高限额，公司尚未与客户确认最终供货量及价格，故尚未签订合同。依据谨慎性原则，就超过合同约定最高限额的供货量部分，公司尚未确认收入及结转成本。

该项目的合同履行成本包含材料费用和公路标线费、检测费等其他费用。

2022 年度，该项目依据原合同确认营业收入 255.58 万元，营业成本 244.34 万元，项目毛利率为 4.40%。公司就实际供货量超过原合同部分，预计按原合同毛利率取得对价，已发生成本预期能够收回。

鉴于上述项目发生的成本与预计取得的合同相关、增加了公司未来用于履行履约义务的资源且预计能够收回，公司将其在合同履行成本科目归集核算符合会计准则的要求。

### 问题 3.3

根据申报材料，1) 报告期内，公司其他流动资产减值准备均为 0.34 亿元；2) 报告期内公司经营活动产生的现金流量净额分别为-0.12 亿元、0.22 亿元、0.98 亿元和-0.55 亿元。

请发行人说明：(1) 公司其他流动资产减值准备的具体内容，持续挂账的原因及合理性；(2) 报告期内公司经营活动产生的现金流量净额波动较大的合理性，最近一期公司经营活动产生的现金流量净额转为负数的具体原因。

#### 【发行人说明】

一、公司其他流动资产减值准备的具体内容，持续挂账的原因及合理性

(一) 公司其他流动资产减值准备的具体内容

1、其他流动资产减值准备对应的资产情况

公司其他流动资产减值准备 3,400 万元所对应的资产均系公司此前投资的私募基金，具体情况如下：

投资标的	投资时间	投资规模（万元）	基金管理人
良卓资产银通 2 号票据投资私募基金	2018 年 7 月 11 日 2018 年 9 月 7 日	1,400.00	上海良卓资产管理有限公司（“上海良卓”）
华领定制 5 号银行承兑汇票分级私募基金	2018 年 9 月 5 日	2,000.00	上海华领资产管理有限公司（“上海华领”）

2、其他流动资产减值准备计提情况

2019 年，公司获悉所投资的上述私募基金发生违约事实，具体情况如下：

(1) “良卓资产银通 2 号票据投资私募基金”

2019 年 3 月 15 日，基金管理人上海良卓公告其私募基金产品管理过程中部分人员涉嫌出现违规操作，导致私募基金财产可能出现重大损失，相关投资本金及收益可能无法兑付或按期兑付。因多次协商未能达成有效的、可兑现的和解结果，公司于 2019 年 10 月 11 日向上海市宝山区人民法院提起诉讼。后根据上海市公安局静安分局发布的“情况通报”，2019 年 12 月 26 日公安机关已对相

关基金管理人以涉嫌非法吸收公众存款罪立案侦查，并对其法定代表人季某栋等 7 名犯罪嫌疑人依法采取刑事强制措施。据此，上海市宝山区人民法院裁定驳回公司起诉并将案件材料移送公安机关，公司已依法委托律师办理投资者信息登记备案，并配合警方调查取证。

(2) “华领定制 5 号银行承兑汇票分级私募基金”

2019 年 12 月 2 日，上海公安局浦东分局发布“警方通报”，确认已于 2019 年 11 月 13 日对基金管理人上海华领以涉嫌集资诈骗罪立案侦查，并对其法定代表人孙某等 4 名犯罪嫌疑人依法采取刑事强制措施。随后，公司根据警方通报及相关要求，依法委托律师办理投资者信息登记备案，并配合警方调查取证。2020 年 12 月 30 日，上海市人民检察院第一分院就上海华领及其实控人孙某通过诈骗方式非法集资行为向上海市第一中级人民法院提起公诉；2021 年 7 月 28 日，上海市第一中级人民法院公开开庭审理本案。2022 年 11 月 24 日，上海市第一中级人民法院就本案件进行判决，根据《刑事判决书》，上海华领犯集资诈骗罪，并处罚金人民币 2 亿元；判决孙某犯集资诈骗罪，判处无期徒刑，剥夺政治权利终身，并处没收个人全部财产，被告人未上诉；判决“扣押、冻结在案的赃款按比例发还各名被害人，查封、冻结、扣押在案的房产、股权等依法处置后分别按比例发还各名被害人，追缴涉案单位、被告人和相关涉案人员的违法所得，不足部分责令退赔，所得款项按比例发还各名被害人”。

鉴于上述投资的两项私募基金及基金管理人、实际控制人等均于 2019 年被公安机关立案侦查，2020 年 4 月 27 日，公司召开第三届董事会第二十八次会议和第三届监事会第二十次会议，分别审议并表决通过了《关于计提资产减值准备的议案》，认为上述违约私募基金产品涉及投资者众多，涉案资金投资、投向、划转牵涉的领域广泛、主体不明，类似案件最终处理周期较长、所涉法律程序复杂，相关资产最终变现情况难以判断，公司所涉资产经此方式获偿结果具有重大不确定性，且公司无法获知并确定基金或其管理人、关联方等主体可供清偿的资产的具体数额等情况，包括公司在内的投资人的损失金额难以确定。根据会计核算的谨慎性原则，对上述两项资产按照 100%的比例计提减值准备，合计金额 3,400.00 万元，相应调整 2019 年度财务报表。



## （二）持续挂账的原因及合理性

根据法律规定，待刑事司法程序完成后才能进行相关资产处置。截至 2023 年一季度末，公司上述两项私募基金投资案件中“良卓资产”案尚未完成刑事司法程序，“华领资产”案于 2022 年底完成刑事司法程序，根据法院及公安机关相关公告，相关的追赃挽损工作仍在进行中。由此，公司上述两项私募基金投资案件尚未终结，公司尚无法确定刑事司法程序或其所涉财物的具体情况及发还时间，公司未核销上述相关投资。

根据公开查询信息，截至 2022 年末，其他购买上述两个基金管理人发行的私募产品且面临重大损失的上市公司账务处理情况如下：

单位：万元

公司名称	所购产品	账面余额	减值准备	是否挂账
四方达	良卓资产稳健致远票据投资私募基金	4,900.00	4,095.65	是
康力电梯	良卓资产稳健致远票据投资私募基金	11,000.00	9,300.00	是
康力电梯	华领定制 9 号银行承兑汇票分级私募基金	3,900.00	3,900.00	是

综上，鉴于上述所投资的两个私募基金产品最终可清偿情况尚无法确定，公司未核销该资产及其减值准备，持续挂账具有合理性。

## 二、报告期内公司经营活动产生的现金流量净额波动较大的合理性，最近一期公司经营活动产生的现金流量净额转为负数的具体原因

报告期各期，公司经营活动产生的现金流量构成如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-3 月	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	当期金额	当期金额	变动金额	当期金额	变动金额	当期金额
销售商品、提供劳务收到的现金	10,418.34	68,477.17	12,002.75	56,474.42	2,620.51	53,853.91
收到的税费返还	196.49	460.13	-147.41	607.54	592.24	15.30
收到其他与经营活动有关的现金	476.51	3,008.11	-1,067.44	4,075.55	1,067.25	3,008.30
<b>经营活动现金流入小计</b>	<b>11,091.33</b>	<b>71,945.41</b>	<b>10,787.90</b>	<b>61,157.51</b>	<b>4,280.00</b>	<b>56,877.51</b>
购买商品、接受劳务支付的现金	9,686.04	39,498.06	892.67	38,605.39	-436.97	39,042.36
支付给职工及为职工支付的现金	3,907.56	13,520.15	888.62	12,631.53	2,709.24	9,922.29
支付的各项税费	856.18	4,231.00	1,185.89	3,045.11	-346.00	3,391.11

支付其他与经营活动有关的现金	2,190.15	4,843.09	199.22	4,643.87	-1,081.25	5,725.12
<b>经营活动现金流出小计</b>	<b>16,639.93</b>	<b>62,092.30</b>	<b>3,166.39</b>	<b>58,925.91</b>	<b>845.04</b>	<b>58,080.87</b>
<b>经营活动产生的现金流量净额</b>	<b>-5,548.60</b>	<b>9,853.10</b>	<b>7,621.49</b>	<b>2,231.61</b>	<b>3,434.97</b>	<b>-1,203.36</b>

报告期内公司经营活动产生的现金流量净额分别为-0.12 亿元、0.22 亿元、0.98 亿元和-0.55 亿元，波动较大。

2021 年公司经营活动产生的现金流量净额较 2020 年增加 3,434.97 万元，主要原因分析如下：

(1) 经营活动现金流入增加 4,280.00 万元，主要原因系：①2021 年收入增长 2,982.29 万元，导致销售商品、提供劳务收到的现金较上年增长 2,620.51 万元；②2021 年收到的政府补助、投标保证金、履约保证金和园区扶持收入较上年增加，导致收到其他与经营活动有关的现金较上年增长 1,067.25 万元。

(2) 经营活动现金流出变动幅度较经营活动现金流入小，仅增加 845.04 万元，主要原因系：①公共卫生事件期间，公司为保持良好的流动性，增加了使用票据与供应商结算的金额，导致购买商品、接受劳务支付的现金较上年下降；②2020 年公司为取得环保工程专业承包一级资质、环境工程设计资质支付了较高的咨询服务费，2021 年不再发生导致支付其他与经营活动有关的现金下降；③2021 年公司人数较上年增加，同时公司为缓解员工因公共卫生事件所受到的影响而调增人员工资，且公共卫生事件减免部分社保费用的政策未延续至 2021 年，三者综合导致 2021 年公司支付给职工及为职工支付的现金较上年增加 2,709.24 万元，抵减了上述导致 2021 年经营活动现金流出减少的影响金额，综合导致 2021 年经营活动现金流出较上年基本持平，略有增长。

2022 年公司经营活动产生的现金流量净额较 2021 年增加 7,621.49 万元，主要原因分析如下：

(1) 经营活动现金流入增加 10,787.90 万元，主要原因系销售商品、提供劳务收到的现金较上年增长所致。2022 年营业收入较上年增长 4,504.21 万元；且在公共卫生事件期间，基于维持良好的流动性，当年度应收票据贴现金额较上年增加，当年末应收票据及应收款项融资期末余额较上年下降 2,089.70 万元；同时，厦门市海沧区乐活岛海绵城市建设项目在 2022 年结算收款，收回以前年度应收

款项 2,973.66 万元。

(2) 经营活动现金流出变动幅度较经营活动现金流入小, 仅增加 3,166.39 万元, 主要原因系: ①公共卫生事件期间, 公司为保持良好的流动性, 进一步增加了使用票据与供应商结算的金额, 导致购买商品、接受劳务支付的现金增长幅度较小; ②公司在 2022 年上半年上海公共卫生事件期间承接了上海市多个应急筹建的隔离点的水处理设备和水处理药剂的销售业务, 收入和利润规模较上年同期大幅增加, 且该类业务主要为增值税率为 13%的设备销售与安装业务, 公司 2022 年 1-9 月预缴所得税税费金额较上年增加, 导致当年度支付的各项税费较上年有所增加; ③当年度公司人员数量较上年增加, 导致支付给职工及为职工支付的现金较上年有所增加。以上综合导致 2022 年经营活动现金流出较上年增幅较小。

2023 年一季度公司经营活动产生的现金流量净额为负, 主要原因分析如下:

(1) 2023 年一季度销售商品、提供劳务收到的现金减少, 主要原因系①2023 年一季度收入金额下降; ②2022 年公司应收票据贴现金额大幅增加, 导致 2023 年 1-3 月应收票据到期收现金额减少。

(2) 2023 年一季度购买商品、接受劳务支付的现金较高, 主要原因系 2022 年上半年上海公共卫生事件期间, 公司与相关供应商的结算有所延迟, 相关票据的开票时间集中在 2022 年下半年, 公司应付票据的到期付款时间通常为 6 个月, 由此导致 2023 年 1-3 月应付票据到期付款额的上升, 期末应付票据余额较 2022 年末下降 2,261.24 万元。

综上, 报告期内公司经营活动产生的现金流量净额波动较大及最近一期公司经营活动产生的现金流量净额转为负数具有合理性。

#### 问题 4.关于财务性投资

根据申报材料，1) 报告期末，公司交易性金融资产为 1.21 亿元，其他非流动金融资产 0.29 亿元。2) 报告期末，公司共有 5 家参股公司，分别为上海宝汇环境科技有限公司、上海旦元新材料科技有限公司、微喂苍穹（上海）健康科技有限公司、嘉兴致君君宜二期投资合伙企业（有限合伙）、海南申能新能源有限公司。

请发行人说明：（1）相关对外投资标的与公司主营业务是否存在紧密联系及相关合作安排，是否属于围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资等情形；涉及产业基金或私募基金的，结合投资协议、最终投资标的、未来拟投资范围及后续募集计划等进一步分析；（2）本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前新投入的和拟投入的财务性投资情况，是否从本次募集资金总额中扣除，分析公司是否满足最近一期末不存在金额较大财务性投资的要求。

请保荐机构及申报会计师根据《证券期货法律适用意见第 18 号》第 1 条进行核查并发表明确意见。

#### 【发行人说明】

一、相关对外投资标的与公司主营业务是否存在紧密联系及相关合作安排，是否属于围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资等情形；涉及产业基金或私募基金的，结合投资协议、最终投资标的、未来拟投资范围及后续募集计划等进一步分析

##### （一）主营业务及发展战略

公司主营业务为水处理服务，是以化学技术为基础，以定制化的复配水处理特种化学品为手段，为客户提供专业的水处理服务；除水处理服务外，公司还提供风管清洗消毒等技术服务。同时，公司依托在化学、化工、材料等领域的技术储备和专业人才以及与外部科研机构的合作，逐步开展了以固态电解质为代表的新能源新材料相关业务，目前已完成多批次试生产和送样，形成少量临时订单，暂未形成长期稳定收入。

公司基于行业的持续发展和变化，并结合国家关于双碳、环保的重大战略规划，制定了持续巩固第一战场并适时开辟第二战场的发展战略，其中，第一战场包括三大赛道：第一赛道为健康环境技术服务（主要是水处理特种化学品相关业务），第二赛道健康生活技术服务（主要是空间消毒相关业务），第三赛道为碳科学技术服务（主要是“双碳”相关业务）；第二战场为依托公司化学专业人才、技术和业务积累，拓展新能源、新材料、新工艺领域的研发和合作，拓展新兴业务。

## （二）对外投资标的与公司主营业务存在紧密联系及相关合作安排，属于围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资等情形

公司相关对外投资均系围绕主营业务及战略发展方向开展，具体情况如下：

单位：万元

标的公司	投资额	截至 2023 年 3 月 31 日账面价值	列报科目	标的公司主营业务	是否符合公司主营业务及战略发展方向
上海宝汇环境科技有限公司	5,390.00	6,228.97	长期股权投资	煤化工、焦化等行业的水处理业务	是
上海旦元新材料科技有限公司	3,500.00	3,518.26	长期股权投资	新能源电池助剂等先进材料的研发、生产和销售	是
微喂苍穹(上海)健康科技有限公司	100.00	76.64	长期股权投资	消毒设备生产、销售	是
嘉兴致君君宜二期投资合伙企业(有限合伙)	2,900.00	2,857.22	其他非流动金融资产	私募基金，合伙协议约定投资范围为工业水处理领域	是
海南申能新能源有限公司	2,000.00	暂未出资	-	海上风电配套海水碳捕集项目建设	是

### 1、上海宝汇环境科技有限公司

#### （1）基本情况

企业名称	上海宝汇环境科技有限公司
设立日期	2015-08-12
注册地址	上海市宝山区牡丹江路 1508 号 1 幢 106 室

法定代表人	申华博
注册资本	11,000 万元
股权结构	宝武水务科技有限公司持股 51%、上海洗霸持股 49%
经营范围	环境保护设施的投资、咨询、设计、施工、运行、维护；从事水处理、土壤修复、废气治理和固体废弃物治理领域的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；环境保护设备和相关化学品（除危险化学品、监控化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品、易制毒化学品）的研发、制造（限分支机构经营）、销售、技术服务；从事货物及技术的进出口业务；仓储；环保建设工程专业施工；工业级氯化钠、工业级硫酸钠的生产（限分支机构经营）及销售。
公司人员在其任职	公司实际控制人、董事长兼总经理王炜担任宝汇环境副董事长

## （2）合作安排及投资目的

宝汇环境主要从事煤化工、焦化等行业的水处理业务，与公司主营业务相同，与公司工业水处理领域具有明确的产业协同。报告期内，公司于 2020 年向宝汇环境销售水处理药剂，实现销售收入 45.24 万元。

宝汇环境控股股东宝武水务科技有限公司是央企宝武集团旗下企业，宝武集团旗下多个钢铁企业系公司重要的工业水处理领域客户，且宝武集团连续多年均为公司前五大客户之一。通过对宝汇环境的投资，进一步深化了公司与宝武集团的合作深度，有利于维护公司与宝武集团水处理业务的合作稳定性，以及拓展煤化工、焦化等领域的水处理业务。因此，公司该投资属于围绕产业链上下游以获取渠道为目的的产业投资，符合公司主营业务及战略发展方向，不属于财务性投资。

## 2、微喂苍穹（上海）健康科技有限公司

### （1）基本情况

企业名称	微喂苍穹（上海）健康科技有限公司
设立日期	2020-08-07
注册地址	中国（上海）自由贸易试验区创新西路 778 号
法定代表人	章明
注册资本	1,000 万元
股权结构	章明持股 76%、上海洗霸科技股份有限公司持股 10%、上海苍穹环保技术有限公司持股 7.5%、上海全服企业管理服务有限公司持股 6.5%

<b>经营范围</b>	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；网络技术服务；物联网技术服务；生物质能技术服务；环境卫生公共设施安装服务；软件开发；数据处理和存储支持服务；普通机械设备安装服务；物业管理；环境应急检测仪器仪表销售；环境应急技术装备销售；电子产品销售；通信设备销售；环境保护专用设备销售；技术进出口；货物进出口。
<b>公司人员在其任职</b>	公司实际控制人、董事长兼总经理王炜担任微喂苍穹董事

## （2）合作安排及投资目的

微喂苍穹于 2020 年 8 月成立，主要从事空气消毒业务。2021 年 3 月，公司基于业务发展和战略规划，为加强公司在空间消毒领域的技术实力并进一步拓展空间消毒业务，公司收购微喂苍穹 51% 股份，微喂苍穹成为公司控股子公司。但之后由于微喂苍穹自身业务发展不及预期，公司于 2022 年 9 月将持有的微喂苍穹 41% 股权予以转让。转让后，微喂苍穹由公司持股 51% 的控股子公司转变为持股 10% 的参股子公司。根据股权转让协议，公司对自入股当年以微喂苍穹名义申请的消毒产品相关专利及技术享有使用权。因此，公司保留对微喂苍穹 10% 股权，主要系出于继续使用相关技术及维持相关业务开展的考虑，该投资属于围绕产业链上下游以获取技术为目的的产业投资，符合公司战略发展方向，不属于财务性投资。

报告期内，2021 年，公司向微喂苍穹采购空气消毒设备，采购额 12.60 万元；2022 年，公司向微喂苍穹采购技术服务，金额为 6.92 万元，同时，与微喂苍穹合作向境外销售消毒设备，金额为 43.65 万美元。

## 3、嘉兴致君君宜二期投资合伙企业（有限合伙）

### （1）基本情况

<b>基金名称</b>	嘉兴致君君宜二期投资合伙企业（有限合伙）
<b>基金编号</b>	SNA722
<b>成立日期</b>	2020-10-12
<b>基金类型</b>	股权投资基金
<b>基金管理人名称</b>	嘉兴致君投资管理有限公司
<b>基金管理人编号</b>	P1065426
<b>认缴出资总额</b>	40,000 万元

已缴出资总额	15,500 万元
--------	-----------

## (2) 合作安排及投资目的

君宜二期基金系公司持有 7.25% 份额的私募基金投资，公司投资该基金系围绕产业链上下游以获取渠道为目的的产业投资，具体分析如下：

### ① 投资协议约定及最终投资标的

根据《嘉兴致君君宜二期投资合伙企业（有限合伙）合伙协议》（以下简称“合伙协议”），执行事务合伙人为嘉兴致君投资管理有限公司，投资范围主要为工业水处理领域企业。

截至本问询函回复出具日，君宜二期基金的投资标的情况如下：

被投资单位名称	投资额(万元)	标的公司主营业务	是否符合公司主营业务及战略发展方向
广西天宜环境科技有限公司	7,900.00	主营工业水处理，上海华谊持股 40%，目前主要承接了华谊集团位于广西钦州石化产业园的相关工业水处理业务	是
柏中环境科技（上海）股份有限公司	4,000.00	南京钢铁旗下企业，主营工业废水处理、市政污水处理、供水、固体废弃物处置等领域服务	是
嘉兴致君君宜三期投资合伙企业（有限合伙）	3,305.73	投资范围为工业水处理领域的公司，所募资金均投资于广西天宜环境科技有限公司	是
嘉兴致恒股权投资合伙企业（有限合伙）	未出资	投资范围为节能环保、新能源或新材料领域公司；截至本回复出具之日，其暂未进行对外投资	是
<b>合计</b>	<b>15,205.73</b>	-	-

公司投资君宜二期基金，主要目的系为获取其所投资的工业水处理公司的相关业务，包括为相关公司提供水处理系统运行管理服务、销售水处理化学品和水处理设备。截至本问询函回复出具日，君宜二期基金的最终投资标的为广西天宜环境科技有限公司和柏中环境科技（上海）股份有限公司，上述两家公司的主营业务均为工业水处理领域，与公司投资该基金的投资目的相契合。

报告期内，公司于 2022 年和 2023 年 1-3 月为上海易湃富得环保科技有限公司



司所承接的广西天宜污水处理厂（二期工程）等项目提供部分水处理设备相关业务，合计实现销售收入 157.23 万元。

## ②后续募集计划

根据君宜二期基金合伙协议约定，该基金认缴出资额为 40,000 万元。截至本问询函回复出具日，君宜二期基金已募集资金额为 15,500 万元，扣除管理费后均已实现对外投资。

根据君宜二期基金管理人嘉兴致君投资管理有限公司出具的说明，君宜二期暂无后续募集计划。根据其合伙协议及所投资的君宜三期合伙协议约定，两只基金的投资范围均为投资于工业水处理领域的公司。根据嘉兴致恒合伙协议，其投资范围为新能源、新材料、节能环保等领域公司，与公司主营业务及发展战略一致；截至本回复出具日，其并无实缴资本，也未进行过对外投资。

综上，公司对君宜二期的投资目的系为进一步拓展工业水处理业务的客户渠道，属于围绕产业链上下游为获取渠道为目的的投资，符合公司主营业务及战略发展方向，不属于财务性投资。

## 4、海南申能新能源有限公司

### （1）基本情况

企业名称	海南申能新能源有限公司
设立日期	2022-04-08
注册地址	海南省洋浦经济开发区新英湾区保税港区 2 号办公楼 E098 室
法定代表人	陈涛
注册资本	20,000 万元
股权结构	申能股份有限公司（600642.SH）持股 85%、上海洗霸持股 10%、上海电气风电集团股份有限公司（688660.SH）持股 5%
经营范围	许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务（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）一般项目：以自有资金从事投资活动；新能源原动设备销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；住房租赁；非居住房地产租赁；风力发电技术服务；风力发电机组及零部件销售；海上风力发电机组销售；陆上风力发电机组销售；电气设备修理；海上风电相关系统研发；海上风电相关装备销售；风电场相关装备销售；风电场相关系统研发；发电机及发电机组销售；机械电气设备制造；电机制造；新能

	源原动设备制造；机械电气设备销售；电子测量仪器销售；电子测量仪器制造；发电机及发电机组制造；海洋能系统与设备制造；海洋水质与生态环境监测仪器设备销售；海洋能系统与设备销售；导航、测绘、气象及海洋专用仪器制造；太阳能热发电产品销售；太阳能热利用产品销售；太阳能热利用装备销售；太阳能发电技术服务；太阳能热发电装备销售；资源再生利用技术研发；光伏发电设备租赁；光伏设备及元器件销售；电子专用材料销售；半导体器件专用设备制造；电子专用材料研发；园区管理服务；合同能源管理。
公司人员在其任职	公司实际控制人、董事长兼总经理王炜担任海南申能董事，公司副总经理、董事会秘书王善炯担任海南申能监事

## （2）合作安排及投资目的

参股海南申能系公司持续巩固第一战场第三大赛道之碳科学服务的体现，也是公司持续深化与重点客户合作深度和广度的探索。

公司碳科学服务业务主要由控股子公司上海洗霸气候科学技术有限公司（以下简称“气候公司”）开展，2021年10月-2022年3月，气候公司与申能股份有限公司之控股子公司上海外高桥第三发电有限责任公司签署技术服务合同，为其提供耦合CO<sub>2</sub>烟气资源化利用的新型脱硫废水零排放技术研究，助力申能股份打通大规模CO<sub>2</sub>捕集制大宗化学品的产业链，**气候公司该项目实现销售收入128.25万元**。基于上述项目的顺利执行和公司相关发展战略规划，2022年4月，公司与申能股份、电气风电共同出资设立海南申能，根据三方投资合作协议，海南申能主要开展儋州“CZ2”海上风电项目及海南洋浦申能电气风电新能源装备产业园的开发、建设及运营管理等工作，**公司将根据上述海上风电项目建设进度，分阶段开展配套海水碳捕集项目的建设**。2022年6月，基于对公司在碳科学服务领域的持续看好，同时进一步挖掘双方的未来合作领域，申能股份以增资方式入股气候公司，持股7.69%。

由此，公司投资海南申能的目的系拓展公司碳科学服务业务，并深化与重点客户合作的深度和广度，属于围绕产业链上下游为获取渠道为目的的投资，符合公司主营业务及战略发展方向，不属于财务性投资。

## 5、上海旦元新材料科技有限公司

### （1）基本情况

企业名称	上海旦元新材料科技有限公司
设立日期	2019-11-01
注册地址	上海市宝山区逸仙路 2816 号 1 幢 9 层 A1570 室
法定代表人	杨丽娜
注册资本	1,043.75 万元
股权结构	杨丽娜持股 72.34%、上海杰烁企业管理合伙企业（有限合伙）持股 14.37%、赵亮持股 8.14%、上海洗霸持股 4.19%、冯阳持股 0.96%
经营范围	一般项目：新材料科技领域内的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务，化工原料及产品（除危险化学品、监控化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品、易制毒化学品）、玻璃制品、陶瓷制品、塑料制品、电子产品、计算机软硬件及辅助设备、汽摩配件、建材、钢材、机械设备、五金交电的销售。（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；技术进出口；进出口代理。
公司人员在其任职	公司董事王羽旻担任旦元新材料董事

## （2）合作安排及投资目的

旦元新材料系公司基于业务升级和战略发展目标，通过股权合作方式而开展的对外投资。该公司主营业务为新能源电池助剂等生产与销售，与公司开展的固态电解质、负极材料等同为新能源电池行业先进材料，且根据公司与相关方签署的《上海旦元新材料科技有限公司增资协议》，公司本次增资主要目的亦是通过与旦元新材料及其他相关方的合作，实现在新能源电池先进材料领域的技术和产业布局，同时适时获取新能源先进材料相关业务。因此，公司投资旦元新材料属于围绕产业链上下游为获取技术、渠道为目的的投资，符合公司主营业务及战略发展方向，不属于财务性投资。

旦元新材料与公司控股子公司复元新材料均为赵东元院士团队（相关介绍参见本回复之“问题 1/三、/（一）/3、/（2）人员储备”）的技术孵化或产业化平台，公司投资旦元新材料，具备如下产业协同：①与公司现有新型负极材料实现协同，旦元新材料主营业务为新能源电池助剂，其主要研发方向包括新型导离子剂，该类材料与公司新型负极材料可共同实现对锂电池负极材料的革新，显著提升锂电池负极材料多项核心性能指标，共同构筑公司在新能源先进材料领域的技术壁垒，提升核心竞争力，目前相关材料正在推进电池厂商验证程序；②有助于实现与赵东元院士团队的更加深入合作，助力公司技术研发能

力的持续提升，实现新能源领域核心技术成果的产业化转化。

目前，公司与旦元新材料已在新能源电池的负极材料粘结剂（羧甲基纤维素锂（CMC-Li））展开深入合作，该产品的基础技术源于旦元新材料，后续在双方合作研发基础上，由该公司对该技术进行实验放大及规模化验证。2022年10月，公司和旦元新材料在青岛新河化工基地与青岛平度市政府达成了关于新能源电池材料的项目合作方案，2022年12月公司在新河化工基地投资设立上海洗霸科技（青岛）新材料有限公司（以下简称“青岛公司”），2023年2月，青岛公司完成项目备案，拟投资建设年产能600吨的CMC-Li生产线。

二、本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前新投入的和拟投入的财务性投资情况，是否从本次募集资金总额中扣除，分析公司是否满足最近一期末不存在金额较大财务性投资的要求

#### （一）财务性投资的定义

根据《证券期货法律适用意见第18号》第1条：

1、财务性投资包括但不限于：投资类金融业务；非金融企业投资金融业务（不包括投资前后持股比例未增加的对集团财务公司的投资）；与公司主营业务无关的股权投资或投资产业基金、并购基金；拆借资金；委托贷款；购买收益波动大且风险较高的金融产品等。

2、围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资，以收购或者整合为目的的并购投资，以拓展客户、渠道为目的的拆借资金、委托贷款，如符合公司主营业务及战略发展方向，不界定为财务性投资。

3、上市公司及其子公司参股类金融公司的，适用本条要求；经营类金融业务的不适用本条，经营类金融业务是指将类金融业务收入纳入合并报表。

4、基于历史原因，通过发起设立、政策性重组等形成且短期难以清退的财务性投资，不纳入财务性投资计算口径。

（二）本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前新投入的和拟投入的财务性投资情况，是否从本次募集资金总额中扣除

公司于2023年1月17日第四届董事会第十九次会议审议通过了本次发行股票的相关议案，自本次董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在新投入和拟投入的财务性投资的情况。具体情况如下：

### 1、对控股子公司的投资

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司对控股子公司的投资情况如下：

公司名称	成立时间	拟投资金额 (万元)	已投资金额 (万元)	是否为 财务性 投资	备注
山东复元新材料科技有限公司	2022年11月	3,465.00	600.00	否	系公司控股子公司，系公司为拓展新能源或水处理领域技术和业务而投资，与公司主营业务及战略发展方向一致，不属于财务性投资
上海洗霸科技（青岛）新材料有限公司	2022年12月	255.00	255.00	否	
上海洗霸清逸新材料科技有限公司	2022年9月	2,000.00	2,000.00	否	

### 2、长期股权投资

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司新增和拟投入长期股权投资情况如下：

公司名称	投资时间	拟投资金额 (万元)	已投资金额 (万元)	是否为财务性投 资
上海旦元新材料科技有限公司	2022年10月	3,500.00	3,500.00	否
海南申能新能源有限公司	暂未出资	2,000.00	-	否

公司长期股权投资符合公司主营业务开拓及战略发展方向，不属于财务性投资，具体论述请见本问询函回复之“问题4/一、/（二）/4、海南申能新能源有限公司”和“5、上海旦元新材料科技有限公司”。

### 3、类金融业务

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在实施或拟实施类金融业务的情况。

#### 4、投资产业基金、并购基金

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在实施或拟实施产业基金、并购基金的情况。

#### 5、拆借资金

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在拆借资金的情况。

#### 6、委托贷款

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在委托贷款的情况。

#### 7、以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资的情况。

#### 8、购买收益波动大且风险较高的金融产品

为进一步提高公司的资金使用效率，增加公司的收益，为公司和股东谋取较好的投资回报，公司董事会于2023年2月27日审议通过了《关于公司2023年度以闲置自有资金进行委托理财的议案》，同意公司使用不超过1.5亿元人民币（含本数）的自有资金进行委托理财，投资标的为风险评级较低的银行发行的理财产品。报告期末，发行人新投入和拟投入的理财产品情况如下：

受托方名称	产品名称	产品风险等级	收益类型	预计年化收益率（%）	金额（万元）	投入日期	到期日期
上海农村商业银行股份有限公司上海分行	公司结构性存款2023年第003期（鑫和系列）	低风险	保本浮动收益型	1.65-2.80	1,000.00	2023-1-9	2023-4-14
宁波银行股份有限公司上海分行	单位结构性存款237042产品	低风险	保本浮动收益型	1-3.25	6,000.00	2023-1-11	2023-4-11

厦门国际银行股份有限公司上海分行	公司结构性存款产品（挂钩汇率三层区间 A 款）2023511570316 期	低风险	保本浮动收益型	1.5-3.21	2,000.00	2023-3-17	2023-6-16
招商银行股份有限公司上海分行	招商银行点金系列看涨三层区间 91 天结构性存款	低风险	保本浮动收益型	1.85-3.3	3,000.00	2023-3-20	2023-6-19

以上理财产品均为低风险的保本浮动收益型理财，不属于收益较大且风险较高的金融产品，不属于财务性投资。截至本问询函回复出具日，公司购买的上述理财产品均已到期赎回。

### 9、非金融企业投资金融业务

自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在投资或拟投资金融业务的情况。

综上，自本次发行相关董事会决议日前六个月至本问询函回复出具日，公司不存在新投入和拟投入的财务性投资的情况，不存在应当从本次募集资金总额中扣除的情况。

#### （三）公司最近一期末不存在金额较大财务性投资

根据《证券期货法律适用意见第 18 号》第 1 条规定，金额较大是指，公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司净资产的百分之三十（不包括对合并报表范围内的类金融业务的投资金额）。

财务性投资相关的会计科目包括交易性金融资产、可供出售金融资产（其他权益工具投资）、其他应收款、其他流动资产、长期股权投资、其他非流动金融资产、其他非流动资产等。截至最近一期末，公司资产负债表前述会计科目的相关情况如下：

科目名称	账面价值 (万元)	主要构成内容	是否属于财务性投资
其他应收款	1,763.28	保证金、押金、往来款	否
其他流动资产	813.25	待抵扣进项税额、待摊费用	否

其他非流动资产	1,720.74	抵债期房、土地预付款	否
交易性金融资产	12,053.64	保本浮动收益型结构性存款	否
长期股权投资	9,823.87	对联营、合营企业投资	否
其他非流动金融资产	2,857.22	产业投资	否
其他权益工具投资	-	-	-

截至最近一期末，上述会计科目中的其他应收款、其他流动资产、其他非流动资产均不属于财务性投资；交易性金融资产、长期股权投资和其他非流动金融资产的具体情况如下：

科目	具体内容	账面价值 (万元)	是否为财 务性投资	备注
交易性金融资产	保本浮动收益型结构性存款	12,053.64	否	参见本题之“（二）/8、购买收益波动大且风险较高的金融产品”之分析
长期股权投资	上海旦元新材料科技有限公司	3,518.26	否	参见本题之“（二）对外投资标的与公司主营业务存在紧密联系及相关合作安排，属于围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资等情形”之分析
	上海宝汇环境科技有限公司	6,228.97	否	
	微喂苍穹（上海）健康科技有限公司	76.64	否	
其他非流动金融资产	嘉兴致君君宜二期投资合伙企业（有限合伙）	2,857.22	否	
合计		<b>24,734.73</b>	-	

综上所述，截至最近一期末，公司上述对外投资均不属于财务性投资，公司不存在持有金额较大、期限较长的财务性投资的情形。



## 【中介机构核查程序及核查意见】

### （一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

- 1、查阅了中国证监会关于财务性投资（含类金融业务）有关规定，了解财务性投资（含类金融业务）认定的要求；
- 2、了解自董事会决议日前六个月之日起至本回复出具日，发行人是否存在新投入和拟投入财务性投资及类金融业务的情况；
- 3、获取发行人对外投资协议等相关文件资料，了解公司的对外投资与主营业务的关系，对外投资的主要目的等；
- 4、取得君宜二期合伙协议、执行事务合伙人的书面确认文件及所投资的两个合伙企业的合伙协议，确认君宜二期募资规模、投资计划及后续募集计划；
- 5、查阅了公司报告期内的定期报告、审计报告和相关科目明细，**获取发行人与相关主体的交易情况**，判断发行人持有的相关资产是否存在属于财务性投资；
- 6、对照《证券期货法律适用意见第 18 号》第 1 条的相关要求，逐项检查公司是否存在实施或拟实施财务性投资及类金融业务的情况。

### （二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、自本次董事会决议日前六个月至今，发行人不存在实施或拟实施财务性投资（含类金融业务）的情况，本次募集资金总额不涉及需扣除相关财务性投资金额的情形；
- 2、发行人最近一期末公司不存在持有金额较大、期限较长的财务性投资（包括类金融业务）情形；
- 3、发行人本次向特定对象发行 A 股股票符合《证券期货法律适用意见第 18 号》第 1 条的相关规定。

## 问题 5.其他

### 问题 5.1 关于前次募投项目

请发行人说明前次募投项目具体的投资进度以及建设进展，是否存在募集资金用途变更或实施方式变更等情形。

请保荐机构进行核查并发表明确意见。

#### 【发行人说明】

#### 一、前次募集资金情况

公司于 2017 年 6 月完成首次公开发行股票并上市。公司首次公开发行股票募集资金总额为 31,976.05 万元，扣除发行费用 3,770.19 万元，实际募集资金净额为 28,205.86 万元。众华会计师事务所（特殊普通合伙）于 2017 年 5 月 24 日对公司首次公开发行的资金到位情况进行了审验，并出具了“众会字[2017]第 4817 号”《验资报告》。

公司上市后至本次向特定对象发行股票前，不存在通过向不特定或特定对象发行 A 股股票（包括重大资产重组配套融资）、发行可转换公司债券、配股等方式募集资金的情形。

#### 二、前次募投项目具体的投资进度以及建设进展

前次募投项目已于 2020 年 6 月结项。截至 2020 年 5 月 31 日，公司前次募集资金实际投入金额为 15,925.59 万元，具体情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	2017 年上市募集前计划投资额	2017 年上市募集后计划投资额	实际投入募集资金				累计实际投资额	募集资金投入比例
				2017 年 6-12 月	2018 年	2019 年	2020 年 1-5 月		
1	化学水处理营销服务及技术支持网络升级建设	25,530.68	25,530.68	6,390.81	3,165.95	2,582.58	1,020.93	13,160.27	51.55%
2	水处理技术研发中心及智能信息管理系统建设	4,624.70	2,675.18	100.35	912.23	1,588.10	164.64	2,765.32	103.37%
合计		30,155.38	28,205.86	6,491.16	4,078.18	4,170.68	1,185.57	15,925.59	56.46%

注：2017 年上市募集后计划投资额即扣除发行费用后的募集资金净额。

### 1、化学水处理营销服务及技术支持网络升级建设项目

根据公司首次公开发行股票并上市招股说明书，公司化学水处理营销服务及技术支持网络升级建设项目计划投资募集资金 25,530.68 万元，争取在 36 个月内建设完成 40 个网点，形成较为完善的营销网络。该项目募集资金具体使用情况如下：

单位：万元

募集资金使用	募集资金投资额	网点建设数量	募投项目效益
使用计划	25,530.68	40 个， 其中：一级网点 6 个，二级网点 34 个	5,602.20
实际使用情况	13,160.27	22 个， 其中：一级网点 6 个，二级网点 16 个	10,838.62
达成率	51.55%	一级网点 100.00%；二级网点 47.06%	193.47%

截至 2020 年 5 月末，所有一级网点建设计划已经全部完成，一级网点建设达成率 100%。项目原计划投资期内完成二级网点建设 34 家，实际完成二级网点为 16 家（华东片区 5 家、华北片区 2 家、西北片区 3 家、华中片区 1 家、西南片区 3 家、华南片区 2 家）。这些网点的分层管理、协同合作，基本上可以匹配和响应募投项目既定计划的面向全国主要区域的业务需求，初步形成辐射全国重点业务地区以及业务增长潜力较大地区的技术支持服务网络。本募投项目网点建设数量比既定计划减少并未影响项目整体效益的达成。

### 2、水处理技术研发中心及智能信息管理系统建设项目

研发中心项目通过采购相关研发设备、引进研究人员，形成了有效的研发管理体系和研发能力，并已形成多项专利等研究成果。同时进行了公司信息管理系统优化建设，初步完成了财务、运营、生产、人力资源、集团管控及决策支持等全方位的管理平台。截至 2020 年 5 月末，该募投项目投资内容已实施完毕，募集资金投入比例为 103.37%，项目已达到预定可使用状态。

公司于 2020 年 6 月对上述募投项目结项，并将节余募集资金永久补充流动资金，不存在募集资金用途变更或实施方式变更等情形。

### 3、节余募集资金的使用情况

公司前次募投项目结项后，节余募集资金已永久补流，相关事项已经公司内部程序审议通过并公告。

2020年6月30日，公司召开第三届董事会第三十一次会议和第三届监事会第二十二次会议，审议通过《关于首次公开发行股票募投项目结项并将节余募集资金永久性补充流动资金的议案》，同意公司将首次公开发行股票募投项目（化学水处理营销服务及技术支持网络升级建设项目、水处理技术研发中心及智能信息管理系统建设项目）结项，同意公司将募集资金专用账户的节余资金永久补充流动资金。独立董事发表独立意见，持续督导保荐机构国泰君安证券股份有限公司出具《关于上海洗霸科技股份有限公司募投项目结项并将节余募集资金永久补充流动资金之核查意见》。

2020年7月16日，公司召开2020年第二次临时股东大会，审议通过了《关于首次公开发行股票募投项目结项并将节余募集资金永久性补充流动资金的议案》。

### **【保荐机构核查程序及核查意见】**

#### **（一）核查程序**

针对上述事项，保荐机构履行了如下核查程序：

- 1、查阅发行人首次公开发行股票并上市招股说明书，了解前次募投资金使用计划；
- 2、查阅有关前次募集资金使用的披露文件，并获取相关资金使用明细账，了解募投资金的实际使用情况；
- 3、访谈发行人高级管理人员，了解前次募集资金使用情况及募投项目进展。

#### **（二）核查意见**

经核查，保荐机构认为：

- 1、发行人前次募投项目已完成并结项，不存在募集资金用途变更或实施方式变更等情形。
- 2、公司前次募投项目结项后的节余募集资金已用作补流，并参照变更募投

项目履行了相应程序及披露义务。

## 问题 5.2 关于土地使用权

根据申报材料，2021 年公司取得上海市嘉定区嘉定新城 F01C-01 地块不动产权证书，导致 2021 年末土地使用权金额大幅上涨。

请发行人说明：公司购买嘉定新城地块的主要考虑，土地使用权估值和定价是否公允，未来公司对该地块的建设安排。

请保荐机构及申报会计师进行核查并发表明确意见。

### 【发行人说明】

#### 一、公司购买嘉定新城地块的主要考虑

公司现有办公及生产场所均为租赁所得，环境及设施均较老旧。为满足公司业务发展对经营场地的实际需求，进一步整合、完善公司经营相关资源及合理布局，以期更好的辅助业务发展，公司购买了嘉定新城土地并拟用于建设总部办公楼，办公楼建成后将作为公司日常管理、销售、采购等部门的办公场所。该建设计划旨在满足公司业务对日常经营的实际需求，有利于整合公司内部资源，符合公司长远发展战略目标。

#### 二、土地使用权估值和定价是否公允

嘉定新城地块系公司通过招拍挂程序取得。2020 年 3 月 26 日，上海市土地交易市场发布《上海市国有建设用地使用权出让公告沪告字（2020）第 048 号》，涉及嘉定新城 F01C-01 地块交易活动的详细信息；2020 年 5 月 9 日，公司通过招拍挂程序竞得相关地块，并于同日获得成交确认书；之后公司与上海市嘉定区规划和自然资源局签署了《上海市国有建设用地使用权出让合同》，就土地出让款、建设工期、地块受让方等作出约定；2021 年 9 月 24 日，相关地块获得“沪（2021）嘉字不动产权第 048640 号”不动产权证。

该土地使用权的基本情况如下：

单位：m<sup>2</sup>、万元、万元/m<sup>2</sup>

地块名称	用地位置	土地用途	交易类型	面积	成交价格	土地单价	容积率	楼面价
嘉定区嘉定新城 F01C-01 地块	嘉定区马陆镇 6 街坊 6/21 丘	办公楼	出让	8,867.00	12,769.00	1.44	3.2	0.45

注：楼面价=土地单价/容积率

根据上海市公共资源交易中心的公开信息，同一时期嘉定新城周边地块的可比交易情况如下：

单位：m<sup>2</sup>、万元、万元/m<sup>2</sup>

序号	地块名称	交易时间	成交价	面积	土地单价	容积率	楼面价
1	嘉定区嘉定新城 F15C-01 地块	2021-08-10	18,547.00	13,738.00	1.35	办公楼 3.0	0.45
2	嘉定区嘉定新城 F15B-01 地块	2021-08-10	15,325.00	11,351.80	1.35	办公楼 3.0	0.45
3	嘉定区嘉定新城 F15A-01 地块	2020-05-09	27,564.00	12,250.30	2.25	办公楼 5.0	0.45

如上表所述，公司嘉定土地对应的楼面价和周边楼面价一致。

另根据上海市规划和自然资源局 2021 年 6 月 29 日印发的《上海市城乡建设用地基准地价成果（2020 年）》（沪规划资源用〔2021〕235 号），以 2020 年 1 月 1 日为基准日的土地使用权平均价格，将全市城乡区域办公用地分为 11 个级别并从高到低设定了相应级别的基准设定容积率。发行人取得该办公用地设定容积率为 3.2，该容积率介于 6 级土地基准容积率 3.5 及 7 级土地基准容积率 2.5 之间；发行人取得该办公用地的地面价为 960.04 万元/亩，介于上述 6 级办公用地基准地面价 1,430.00 万元/亩与 7 级办公用地基准地面价 727.00 万元/亩之间；发行人取得该国有土地使用权的成交价格及设定容积率与《上海市城乡建设用地基准地价成果》的情况相符。

综上所述，发行人取得该国有土地使用权的估值及定价公允。

### 三、未来公司对该地块的建设安排

根据公司该地块所签署的《上海市国有建设用地使用权出让合同》，公司该

地块建设项目应于 2025 年 1 月 1 日之前竣工。截至本问询函回复出具日，公司该地块已取得建设用地规划许可证、建设工程施工许可证（桩基工程）和建设工程规划许可证。目前正在进行桩基检测工作，并计划在 2023 年 9 月办理建设工程施工许可证。

后续，根据建设预计进展，计划于 2024 年 1 月完成基坑开挖和地下结构施工，于 2024 年 8 月完成主体结构施工，于 2024 年 12 月 31 日前完成项目的机电安装、装饰装修、室外道路和绿化等工作，以确保按土地出让合同约定的时间完成竣工。

公司上述建设安排系根据土地出让合同的约定，基于当前经济环境、公司所处行业产业政策、业务发展状况及相关市场需求未发生不利变化的前提下做出的，如未来相关方面发生不利变化，导致公司在项目建设中实际进展无法达到计划进展，则不能排除建设延期或规划调整等情形，公司已在募集说明书“第六章 与本次发行相关的风险因素”中对项目建设进展不及预期及合同违约的风险做了充分提示。

### 【中介机构核查程序及核查意见】

#### （一）核查程序

保荐机构及申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、查阅发行人取得嘉定新城地块的国有土地使用权出让合同、出让价款支付凭证及土地使用权证，确认发行人取得嘉定新城地块的基本情况与交易真实性；
- 2、查阅同期相近地段地块的成交单价，以及《上海市城乡建设用地基准地价成果》同类容积率土地的基准地价，确认发行人取得该地块的定价是否公允；
- 3、访谈发行人高级管理人员，了解发行人取得该地块的目的及未来建设安排。

#### （二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

- 1、发行人取得嘉定新城地块的估值及定价公允；

2、发行人取得嘉定新城地块的目的及未来对该地块的建设安排具有合理性。



### 保荐机构关于发行人回复的总体意见

对本回复材料中的发行人回复，本机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

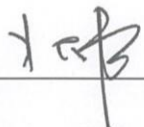
(本页无正文，为上海洗霸科技股份有限公司《关于上海洗霸科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复报告》之签章页)

上海洗霸科技股份有限公司  
2023年8月2日



## 发行人董事长声明

本人已认真阅读上海洗霸科技股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，本人承诺本审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长：   
王炜

  
上海洗霸科技股份有限公司  
2023年8月2日

（本页无正文，为广发证券股份有限公司《关于上海洗霸科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复报告》之签章页）

保荐代表人：



肖暄



陈军



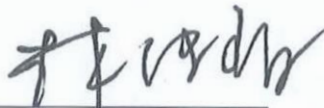
广发证券股份有限公司

2023年8月2日

## 保荐机构法定代表人声明

本人已认真阅读上海洗霸科技股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人：



林传辉



广发证券股份有限公司

2023年8月2日