



关于
中电科蓝天科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的审核问询函之回复

保荐人（主承销商）



（北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼）

二〇二五年九月

上海证券交易所:

贵所于 2025 年 7 月 20 日出具的《关于中电科蓝天科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》(上证科审(2025)115 号)(以下简称“审核问询函”)已收悉。中电科蓝天科技股份有限公司(以下简称“电科蓝天”、“发行人”、“公司”)与中信建投证券股份有限公司(以下简称“保荐机构”)、北京市中伦律师事务所(以下简称“发行人律师”、“律师”)、立信会计师事务所(特殊普通合伙)(以下简称“申报会计师”、“会计师”)等相关方对审核问询函所列问题进行了逐项核查,现回复如下,请予审核。

本问询函回复中简称与《中电科蓝天科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书(申报稿)》中简称具有相同含义,其中涉及招股说明书的修改及补充披露部分,已用楷体加粗予以标明。

本问询函回复中若出现合计数值与各分项数值之和尾数不符的情况,均为四舍五入原因造成。

本问询函回复中的字体:

审核问询函所列问题	黑体(加粗)
审核问询函所列问题的回复	宋体
回复中涉及对招股说明书(申报稿)修改、补充的内容	楷体(加粗)

目 录

1.关于业务与市场	3
2.关于技术	49
3.关于营业收入及客户	84
4.关于独立性	132
5.关于关联交易	146
6.关于同业竞争	166
7.关于采购及成本	194
8.关于毛利率	231
9.关于期间费用	251
10.关于应收账款及票据	266
11.关于存货	279
12.关于固定资产和在建工程	294
13.关于负债	306
14.关于其他	314
保荐机构总体意见	327

1.关于业务与市场

根据申报材料：（1）公司主营业务涵盖宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大板块，细分产品包括空间太阳电池阵、砷化镓外延片、燃料电池等，公司通过多家控股子公司从事相关业务；（2）公司宇航电源产品主要应用于传统航天器和商业航天领域，特种电源产品应用领域包括携行装备、特种车辆、工业机器人等；（3）公司进入新能源应用及服务市场时间较短，报告期内收入波动较大，毛利率整体较低。

请发行人在招股说明书中补充披露：（1）结合各个板块产品业务收入及占比情况，调整招股说明书中关于行业发展概况、主要产品介绍、在产业链中的地位和作用等部分的信息披露篇幅及内容；（2）按照宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大板块，分别选取同行业可比公司，并全面客观分析与同行业可比公司在经营情况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的情况；（3）结合自身业务布局、经营情况、前述与同行业可比公司相关比较情况等，全面评估、客观披露发行人的竞争劣势。

请发行人披露：（1）按细分产品类型，分别说明宇航电源、特种电源及新能源应用及服务行业的市场空间、竞争格局和发行人的市场地位，发行人相关业务的发展历程、整合情况和发展规划；（2）传统航天领域和商业航天领域宇航电源产品在业务模式、产品结构、技术特点、性能指标、生产成本、应用领域等方面的区别，两类领域的市场竞争格局及发行人的市场地位、市场占有率；结合我国在传统航天领域和商业航天领域的发展阶段和未来规划、新型航天发展格局具体特征、发行人在相关领域的竞争优势等，进一步说明对公司宇航电源业务业绩稳定性的影响；（3）发行人特种电源产品向民用市场拓展的主要安排和规划，是否具备相应的技术储备和客户开拓能力；（4）新能源应用及服务行业各细分领域的产业发展阶段、市场竞争格局、公司市场地位和发展规划，公司在相关细分领域的核心竞争力；结合上述业务亏损或毛利较低的情况，说明后续相关业务的盈利能力及可持续性；（5）发行人各子公司设立的原因、背景及发展规划，母、子公司在研发、生产、销售等环节中的主要作用和区别。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、发行人在招股说明书中补充披露

(一) 结合各个板块产品业务收入及占比情况，调整招股说明书中关于行业发展概况、主要产品介绍、在产业链中的地位和作用等部分的信息披露篇幅及内容

1、发行人已补充披露光伏行业、电源检测行业的发展概况

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业基本情况”之“（三）行业发展概况及未来发展趋势”之“3、新能源应用及服务行业发展概况及未来发展趋势”补充披露如下：

“（2）光伏行业发展概况和未来发展趋势

2013 年，国务院、国家能源局陆续发布《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》，明确光伏补贴正式转为度电补贴，此后，我国太阳能发电装机规模迎来爆发式增长，光伏发电新增装机容量连续多年稳居世界第一。目前，全球已有 130 余个国家提出了“零碳”或“碳中和”目标，加速清洁能源转型、实现绿色低碳发展成为全球趋势，光伏行业需求旺盛。根据 IEA 的数据，2024 年全球光伏装机容量达到 599GW，同比增长 43%。根据国家能源局数据，2024 年中国光伏并网发电新增装机达到 277.57GW，同比增长 28.3%，光伏已成为中国装机规模仅次于火电的第二大发电来源。

2015-2024 年中国光伏新增装机规模及增速



数据来源：国家能源局

光伏行业的技术与规模竞争较为激烈，产业链各环节呈现出以技术创新主导的“降本提效、结构优化”发展态势。在中上游硅片、电池、组件各环节新技术持续应用的驱动下，光伏系统的单位功率投资成本持续下降，对包括 EPC 集成商在内的各环节参与者的技能力、资金实力、规模效应等都提出了更高要求。

(3) 电源检测行业发展概况和未来发展趋势

检验检测服务是通过专业技术手段对检验检测对象进行的检测、检验、测试、鉴定等活动，还包括产品质量、计量、认证和标准的管理活动。下游广泛覆盖军工、电子电器、装备制造、环保、农业、食品、建筑工程等领域。根据国家市场监督管理总局的数据，2024 年全国检验检测市场规模约 4,876 亿元，2022-2024 年复合增长率约 6.0%，其中电子电器检测市场规模约 289.4 亿元，2022-2024 年复合增长率约 9.1%。

电源检测包括物理电源检测和化学电源检测，当前主流的物理电源主要为各类太阳电池，包括广泛用于地面发电的硅基太阳电池和应用于航天等特殊领域的砷化镓太阳电池等；主流的化学电源主要为锂电池，广泛应用于动力、储能和消费领域。根据需求领域划分，可分为军用电源检测和民用电源检测（主要包括消费类电源检测、动力电池检测、储能检测等）、强检认证类和研发验

证类检测等细分市场。伴随国防信息化、汽车电动化和智能化以及能源绿色转型的发展趋势，相关领域技术和产品迭代不断加速，同时《电动汽车用动力蓄电池安全要求》（GB 38031-2025）、《电能存储系统用锂蓄电池和电池组安全要求》（GB 44240-2024）等国家标准对电源检测提出了更加细化、严格的规定，军用电源检测、动力电池检测、储能检测等高标准、高附加值的检测需求持续增长。”

2、发行人已补充披露对新能源应用及服务的主要产品介绍

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“一、发行人主营业务情况”之“（二）发行人的主要产品及服务”之“3、新能源应用及服务”补充披露如下：

“（1）微电网解决方案业务

公司研制了风电、光伏、燃油发电、储能系统等多种能源互补的微电网，通过对多种能源进行合理的容量配置和智能控制计算，实现可再生能源的高效可靠利用。公司的多能互补微网电源系统采用模块化设计，便于安装与实施，可实现全自动运行，无需人工干预和维护。该系统具有极强的环境适应性，具有高耐候性，耐高温、耐低温、耐低气压，可以满足高（高寒、高温、高海拔）、海（沿海）、边（边境）、无（无人无电区）环境条件下的供电需求。公司先后承担边防哨所、岛礁、南极、铁塔、移动、电信等各类微电网系统百余项；涉及海洋监测、全球卫星导航系统、武警边防、气象台站、机场设备、军事基地、通信基站等多种应用领域及场景。公司设计建造的中国南极泰山站新能源微网系统在极昼期间作为主要能源为泰山站提供全部的电力供应，支撑泰山站成为人类在南极建立的首个100%清洁能源供电的科考站。



.....

(3) 光伏解决方案业务

公司主要以总承包或工程施工承包方式开展光伏电站的建设，同时也销售光伏发电系统产品。公司先后承担了十余项国家光伏扶贫电站建设任务，累计完成近70个大型地面光伏电站和分布式电站建设。2024年以来，公司聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务。



(4) 电源检测服务

公司电源检测服务包括化学电源的理化分析、单体测试、模组测试、系统测试，物理电源的单体测试、特殊环境测试、组件测试、电站测试，以及多种化学与物理电源的混合组网测试，基本覆盖电源产业上游初始端至产业下游末端的全部化学与物理电源专业检测服务。

公司可为电能源全行业提供完备的检测服务，目前主要业务集中于军用电能源检测、民用动力电池检测和储能电池检测等高标准、高附加值检测领域。公司检测实验室先后获得CNAS（中国实验室认可委员会）、CMA（中国国家认证认可监督管理委员会）、DIAC（国防工业认可委员会）、中国船级社等认证认可资质，实验室认可标准共200余项，主要资质覆盖范围如下表所示：

产品类别	检测领域/检测对象	重点标准
化学电池	车载及船用领域	GB 38031、GB/T 31486 等
	工商业及消费领域	IEC 62133 等
	环境适应性领域	GB/T 2423、GJB 150A
	安全评估领域	UL 9540A、IEC62619、GJB 2374A 等
	储能及组网领域	GB/T 36276—2023、GB/T 44265 等
	军用电能源领域	GJB 4477 等
物理电池	单体光伏电池、光伏组件、光伏电站	GB/T 6495.1、IEC 61730、IEC 61215、IEC 62446

产品类别	检测领域/检测对象	重点标准
电池材料	电极材料	GB/T 24533
供电设施	充电桩、充电系统	GB 44263、GB 39752

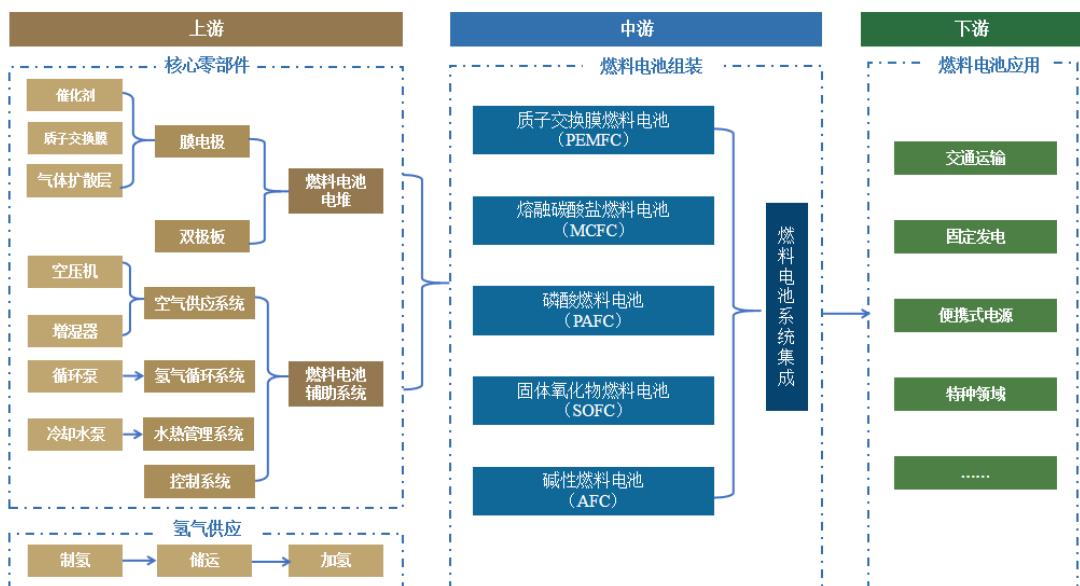
”

3、发行人已补充披露在燃料电池、光伏解决方案、电源检测等产业链的地位和作用

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业基本情况”之“（八）发行人所属行业在产业链中的地位和作用，与上下游的关联性”补充披露如下：

“4、燃料电池行业

燃料电池行业的上游为电堆、辅助系统等核心零部件及氢气供应，中游为燃料电池系统的组装，下游为运输设备、发电、便携式电源等应用领域。具体如下图所示：



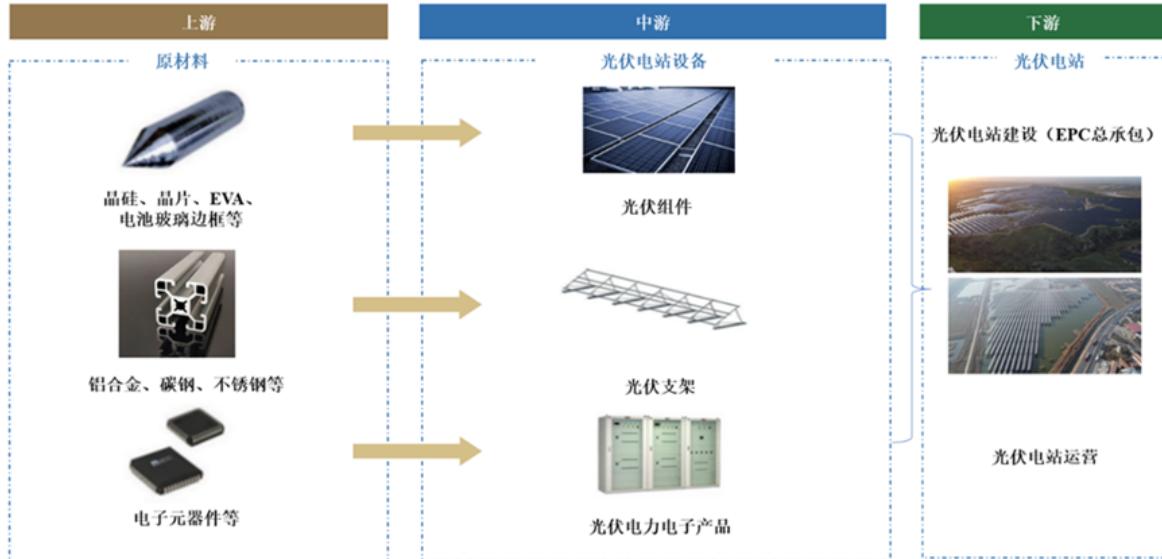
资料来源：前瞻产业研究院

公司主要产品及服务中，特种电源业务的燃料电池业务主要从事燃料电池的总装制造，位于燃料电池产业链的中游。

5、光伏行业

光伏产业链由上游硅料和硅片、中游光伏电池和光伏组件、下游发电应用

端三部分组成。产业链上游包括高纯度多晶硅材料的生产和硅片的制造；产业链中游包括电池加工与组件封装两部分；产业链下游为光伏应用端，包括光伏电站建设、光伏电站运营。具体如下图所示：

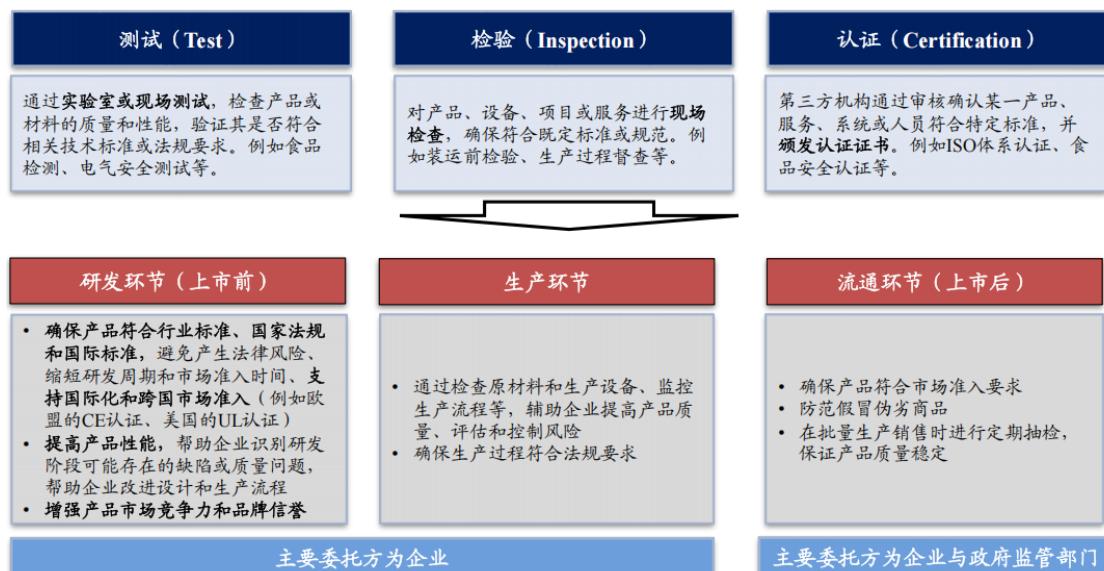


资料来源：晶科科技招股说明书

公司主要产品及服务中，新能源应用及服务中的光伏解决方案业务属于光伏电站设计建造，位于光伏产业链的下游。

6、电源检测行业

检测服务贯穿各类产品的研发、生产、流通、应用全环节，是连接生产者、消费者和监管机构的重要桥梁，是服务现代工业和社会经济发展的基础性行业。检测行业在各环节发挥的作用如下图所示：



资料来源：东吴证券研究所

发行人主要从事军用电源和动力电池、储能等民用电源检测，行业上游主要是检测设备及耗材制造企业，下游主要面向特定领域用户、动力电池及储能制造商及其下游企业等客户。”

(二) 按照宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大板块，分别选取同行业可比公司，并全面客观分析与同行业可比公司在经营情况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的情况

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“三、发行人所处行业地位及行业竞争情况”之“(五) 发行人与同行业可比公司的比较情况”补充披露如下：

“发行人宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大板块的对应可比公司以及发行人对应业务与可比公司的关键业务数据、指标的比较情况如下：

股票代码	公司简称	对应发行人 业务板块	2024 年度主要业务数据和指标		
			营业收入(万元)	毛利率	
VNP.T0	5N Plus	宇航电源	145,627.19	31.00%	
002935.SZ	天奥电子		96,436.77	23.31%	
300593.SZ	新雷能		92,173.23	39.50%	
600879.SH	航天电子		1,182,000.67	21.89%	
002025.SZ	航天电器		489,769.39	37.99%	
平均值			401,201.45	30.74%	
发行人			191,463.69	32.01%	
300438.SZ	鹏辉能源	特种电源	796,050.73	12.12%	
300014.SZ	亿纬锂能		4,861,455.65	17.06%	
平均值			2,828,753.19	14.59%	
发行人			44,363.58	13.11%	
688411.SH	海博思创	新能源应用 及服务	826,970.43	18.24%	
发行人			66,077.28	12.42%	

注 1：5N Plus 列示数据为其特种半导体业务板块营业收入及毛利率，航天电子列示数据为其航天产品营业收入及毛利率，航天电器列示数据为其电子器械产品营业收入及毛利率；其他可比公司列示数据为其全部业务的营业收入及毛利率；

注 2：可比公司相关数据取自其公开披露的定期报告。

在宇航电源板块，A股尚无与发行人完全可比的宇航电源产品上市公司，除

5N Plus 外，其他可比公司与发行人同属航天产业链，但生产的具体产品与发行人存在一定差异，其中航天电子、航天电器的产品通用性较强、下游应用市场广泛，故可比公司平均收入规模高于发行人，平均毛利率与发行人基本一致。

在特种电源板块，发行人聚焦特种领域，可比公司主要从事民用锂电池业务，经营规模较大，故可比公司收入规模高于发行人，毛利率与发行人基本相当。

在新能源应用及服务板块，可比公司主要从事储能电源及系统业务，由于发行人进入储能市场时间较晚，可比公司的收入规模和毛利率高于发行人。”

(三) 结合自身业务布局、经营情况、前述与同行业可比公司相关比较情况等，全面评估、客观披露发行人的竞争劣势

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“三、发行人所处行业地位及行业竞争情况”之“（四）发行人的竞争劣势”补充披露如下：

“2、特种电源、新能源应用及服务业务的整体经营规模与同行业企业存在一定差距

发行人特种电源产品主要应用于国防军工领域和特种工业领域，新能源应用及服务板块中的储能业务、消费类锂电池业务开展时间较短，并且发行人已主动收缩光伏解决方案业务，相关领域业务规模相对较小。发行人是国内宇航电源核心供应商，是中国航天事业取得辉煌成就的支撑力量，宇航电源业务市场占有率领先且业务规模持续增长，近年来发行人积极拓展储能、消费类锂电池等民品市场，但发行人特种电源业务、新能源应用及服务业务的整体经营规模相比于电能源产业的其他领先企业仍存在一定差距，公司有待进一步提升特种电源、新能源应用及服务的经营规模。”

二、发行人说明

(一) 按细分产品类型，分别说明宇航电源、特种电源及新能源应用及服务行业的市场空间、竞争格局和发行人的市场地位，发行人相关业务的发展历程、整合情况和发展规划

1、宇航电源、特种电源及新能源应用及服务行业的市场空间、竞争格局和发行人的市场地位

发行人宇航电源产品主要为宇航电源单机及系统和外延片，其中外延片系制造空间单体太阳电池的上游核心材料。此处仅针对宇航电源（系统）市场空间、竞争格局、发行人的市场地位进行分析。

(1) 宇航电源业务市场空间、竞争格局和发行人的市场地位

1) 市场空间

近年来，我国航天事业快速发展，不断取得新的突破。2024 年，中国航天发射活动呈现出蓬勃发展的新态势，取得了令人瞩目的显著成果，全年航天发射次数达到 68 次，发射航天器 285 颗，同比增长 28.96%。根据《中国航天报》的统计，2025年上半年我国航天发射次数再创新高，达到 35 次，超过去年同期（30 次），同比增长 16.7%，发射航天器（入轨）数量 152 颗，同比增长 92.4%，全年发射次数、发射航天器数量有望再上新台阶。

在商业航天市场，根据国家信息中心发布的资讯，得益于国家政策支持、技术不断进步以及市场需求增长，我国商业航天产业市场规模从 2015 年的 3,764.2 亿元增长到 2024 年超过 2.3 万亿元，2025 年或将进一步突破 2.5 万亿元。从商业卫星需求来看，两大巨型星座国网星座、千帆星座分别于 2020 年、2023 年申报 1.3 万颗、1.5 万颗卫星，于 2024 年开始正式组网。截至 2025 年 8 月末，国网星座已成功发射 3 颗高轨、10 组低轨组网卫星，2025 年 7 月以来更是在近一个月时间内完成了 6 次高频组网发射；千帆星座也已实现了 5 次一箭 18 星的发射，卫星发射总数量达到了 90 颗。此外，“鸿鹄三号”等一系列计划相继披露，我国卫星互联网建设已进入全面提速期。

卫星制造行业规模方面，根据 SIA（美国卫星协会）发布的数据，2024 年全球卫星制造业市场规模 201 亿美元。从国内卫星制造产能情况来看，在我国卫星

需求特别是小卫星制造需求迎来提速的背景下，多家传统航天以及商业航天卫星制造总装企业已经建设了批量化柔性小卫星生产产线；根据中航证券研究报告统计，截至 2025 年 8 月末，我国国内卫星制造/总装产线已投产产能超过 3,000 颗/年，在建产能超过 2,000 颗/年。根据艾瑞咨询数据，批产卫星的平台成本占比约为 30%，按行业经验，电源系统占卫星平台成本的比例约 25%-40%；据此估算，电源系统占整体卫星制造成本的比例为 6%-12%。卫星制造、发射需求的蓬勃增长有力支撑了宇航电源市场空间的持续扩张。

我国航天事业持续蓬勃发展，将带动宇航电源产业市场空间快速增长。根据千帆星座和国网星座的申报数量及部署计划，千帆星座计划在 2025/2027/2030 年底星座规模达到 648/1296/15000 颗（ITU 申报 1.52 万颗）；国网星座按照建设规划和 ITU 要求，计划在 2029/2035 年底星座规模达到 1299/12992 颗。根据长江证券报告《万星组网耀星河，商业航天竞九天》，假设星座建设速度每年恒定，到 2030 年和 2035 年两大星座建设合计需求卫星约 1.8 万颗和 2.8 万颗。据垣信卫星在 2024 珠海航天论坛报告演讲时表示，国产低轨通信卫星单星成本约为 1500 万元。据中国电子报道，格思航天为千帆星座研发的可堆叠型平板卫星单星重约 300kg，假设国网星座卫星和千帆星座卫星同样为 300kg 级，且不考虑卫星平台未来可能增重导致单星价格可能上涨，即单星平均造价均维持在 1500 万元，到 2030 年和 2035 年，仅千帆和国网两大巨型星座建设的卫星需求将合计牵引约 2,737 亿元和 4,199 亿元的卫星制造市场空间。根据艾瑞咨询数据，批量卫星的平台成本占比约为 30%，电源系统占卫星平台成本的比例按照 30% 计算，据此测算，到 2030 年和 2035 年，仅千帆和国网两大巨型星座建设的卫星需求将合计牵引约 246 亿元和 378 亿元的卫星电源系统市场空间。

2) 竞争格局和发行人的市场地位

公司是我国宇航电源领域的核心供应商，宇航电源产品在国内市场覆盖率约为 50.5%，其他主要供应商包括上海空间电源研究所（简称“811 所”）、山东航天电子技术研究所（简称“513 所”）、苏州馥昶空间技术有限公司（以下简称“苏州馥昶”）等主体。宇航电源业务的竞争格局和发行人的市场地位详见本问题回复之“（二）传统航天领域和商业航天领域宇航电源产品在业务模式、产品结构、技术特点、性能指标、生产成本、应用领域等方面的区别，两类领域的

市场竞争格局及发行人的市场地位、市场占有率；结合我国在传统航天领域和商业航天领域的发展阶段和未来规划、新型航天发展格局具体特征、发行人在相关领域的竞争优劣势等，进一步说明对公司宇航电源业务业绩稳定性的影响”之“2、两类领域的市场竞争格局及发行人的市场地位、市场占有率”。

（2）特种电源业务市场空间、竞争格局和发行人的市场地位

公司特种电源的产品体系主要为特种锂离子电池组和燃料电池。公司特种锂离子电池组广泛应用于单兵携行装备、特种车辆、水中装备、无人机、AGV 等领域；燃料电池主要应用于携行装备、应急电源等国防领域。

1) 特种锂离子电池

特种锂离子电池涉及诸多领域，具有整体容量较大、细分领域多样、技术性能要求各异等特点，不同参与主体主要聚焦各自细分市场。公司特种锂离子电池业务主要应用于国防军工、特种工业两大领域，具体分析如下。

①市场空间

随着科技的不断进步，普通的电池已经无法满足国防、特种工业等特殊领域的需求，因此市场上出现了专门研制的特种锂离子电池。

在国防军工领域，特种锂离子电池需要根据客户的特定需求完成研发、设计、定型工作，形成定制化的电源产品，用于各类特种装备的供电或保障。随着我国国防现代化和信息化建设的快速推进，单兵携行装备、通信装备、特种车辆、舰艇及无人机等装备系统的型号种类不断增多、性能不断提升，特种电源需求快速增长。在此基础上，现代特种装备电气化、信息化、智能化发展，使特种装备平台出现多电全电等综合电力发展趋势，例如综合电力系统（IPS）已经在主战装备中得到成熟应用。在这一趋势下，国防装备的用电量变大、用电特性多样化，对其独立电力系统的要求和各环节电源设备的需求越来越高，进一步支撑了特种锂离子电池的市场空间。

在特种工业领域，特种锂离子电池广泛应用于工业移动机器人（AGV）。锂离子电池具备能量密度高、免维护、支持智能电源管理系统等特点，能够有效降低 AGV 的运营成本，成为目前高性能 AGV 的主流选择。随着工业信息化、智能化的纵深推进，我国 AGV 出货量和市场规模持续增长，根据 CMR 产业联

盟数据、新战略移动机器人产业研究所数据，2024 年国内移动机器人（含工业移动机器人和自主移动机器人）市场规模为 221 亿元；根据高工机器人产业研究所（GGII）数据，预计 2027 年国内移动机器人市场规模将达 463 亿元。AGV 市场的稳步增长和锂电池使用率的提升，推动了特种工业领域锂离子电池市场空间的持续扩大。

②竞争格局和发行人市场地位

国防军工领域特种锂离子电池的进入壁垒较高，一般需要供应商具备军工资质和型号研制参与经验，目前国内市场中的供应商主要包括发行人、江苏海四达电源有限公司、风帆有限责任公司和东莞市钜大电子有限公司等。

公司先后承担了为国内重点工程配套的锂离子蓄电池组科研项目 100 余项，目前此类产品型号达 300 余种，应用领域涵盖携行装备、特种车辆、特种无人机等。发行人配套的特种车用锂电池组配合完成建国 70 周年阅兵保障任务，为携行装备配套的特种电源产品覆盖全部 15 种电池型谱，可以为全军单兵、班组、营房、阵地提供电能源保障，公司已成为国内该类装备电源领域的龙头企业。

AGV 锂离子电池领域属于新兴市场，虽然近几年该市场规模增长较快，但是其占锂离子电池市场总体规模的比例较低。根据德勤中国的研究报告，2022 年，锐信控股有限公司、杭州凯歌新能源科技有限公司、深圳市德赛电池科技股份有限公司、三星、东芝等，已成为头部 AGV 物流机器人厂商的主要电池供应商。报告期内，公司深入拓展 AGV 锂离子电池组市场的开发，目前已成为国内 AGV 锂离子电池组的重要供应商之一。此外，公司还接受中国 AGV 产业联盟推荐，主导编写了《工业应用移动机器人锂离子蓄电池技术规范》，并担任起草该规范的组长单位。

2) 燃料电池

①市场空间

随着全球对可再生能源和环保技术的日益关注，燃料电池作为一种高效、清洁的能源转换技术，受到了广泛的关注。在全球变暖、能源转型的大背景下，世界主要发达国家从资源和环保角度出发，积极推进氢能和燃料电池产业发展，发展氢能已成为全球共识。我国高度重视氢能与燃料电池汽车的发展，2021 年氢

能列入《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》未来产业布局，氢能产业成为我国能源战略布局的重要部分。2022 年 3 月《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》中明确了氢能是未来国家能源体系的重要组成部分，是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体、是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。

氢燃料电池可用于交通运输、固定式发电、便携式电源等领域。其中，交通运输领域是燃料电池主要应用领域，根据香橙会研究院公开数据显示，2024 年全国燃料电池汽车销量 5,405 辆，保有量达到 28,000 辆左右。根据中国汽车工程学会预测，到 2035 年，我国燃料电池汽车保有量将达到 100 万辆左右。

固定式发电领域，氢燃料电池可作为可靠的分布式电源，为各种设施供电。

便携式电源领域，氢燃料电池可为户外活动、应急救灾、军事应用等场景提供大功率、长续航的移动电源。在国防军工领域，燃料电池也广泛应用于单兵便携式装备、地面及海空机动装备等，其市场空间与国防支出密切相关，军队现代化和信息化建设的提速将直接刺激其市场需求。

市场空间方面，根据中研普华数据，到 2030 年，中国燃料电池行业市场规模将突破 1000 亿元，交通领域占比达 60%，分布式发电、便携式电源等新兴领域占比超 30%。

②竞争格局和发行人市场地位

国内燃料电池厂商主要为亿华通（688339.SH）、国鸿氢能（09663.HK）、重塑能源（02570.HK），亿华通燃料电池主要应用在汽车，国鸿氢能燃料电池应用在汽车、轨道交通、船舶、分布式发电等领域；重塑能源燃料电池主要应用在汽车、船舶、工程机械、物料搬运、分布式发电等领域。报告期内，发行人燃料电池实现产业化，主要应用在携行装备、应急电源等国防领域。

亿华通、国鸿氢能、重塑能源 2024 年营业收入分别为 3.67 亿元、4.42 亿元、6.49 亿元，发行人同期燃料电池收入为 1.13 亿元，发行人规模略小于上述厂商。发行人是国内部队便携式燃料电池的主要供应商，在携行装备、应急电源等国防领域具有竞争优势。

(3) 新能源应用及服务业务市场空间、竞争格局和发行人的市场地位

发行人新能源应用及服务业务包括储能系统及储能 EPC、微电网及光伏解决方案、电源检测服务、消费类锂电池及锂电材料等四类业务，相关业务的市场空间、竞争格局和发行人的市场地位参见本问题回复之“（四）新能源应用及服务行业各细分领域的产业发展阶段、市场竞争格局、公司市场地位和发展规划，公司在相关细分领域的核心竞争力；结合上述业务亏损或毛利较低的情况，说明后续相关业务的盈利能力及可持续性”之“1、新能源应用及服务行业各细分领域的产业发展阶段、市场竞争格局、公司市场地位和发展规划，公司在相关细分领域的核心竞争力”。

综上所述，宇航电源市场在国家航天事业稳步发展、卫星互联网建设全面提速的支撑下持续快速增长，公司是我国宇航电源领域的核心供应商，市场覆盖率领先；特种电源市场容量大、细分领域多，发行人在特种装备电源、便携式燃料电池、AGV 电源等领域取得了较为领先的市场地位；新能源应用及服务中的储能、电源检测和消费类锂电池在全球能源绿色化转型和电动化、智能化转型的背景下市场需求广阔，发行人在细分领域建立了领先优势；光伏行业竞争较为激烈，发行人已主动收缩光伏解决方案业务。

2、相关业务的发展历程、整合情况和发展规划

(1) 发行人整体业务布局和发展历程

公司主营业务涵盖宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大板块，下辖 4 家成员单位，公司各板块业务的主要产品、开展主体及业务由来如下表所示：

业务类别	主营产品名称	主要开展主体	业务由来
宇航电源	空间太阳电池阵	电科蓝天	前身为十八所宇航电源业务板块，十八所自 1967 年起承担国家宇航任务的电源系统研制工作，宇航电源业务已注入发行人
	空间锂离子电池组	空间电源	
	电源控制设备	电科蓝天	
	砷化镓外延片	蓝天太阳	
特种电源	特种锂离子电池组	蓝天特电、电科蓝天、空间电源	蓝天特电成立后自 2009 年起开展特种装备电源业务，电科蓝天、空间电源根据客户需求逐渐拓展了军用电源产品
	燃料电池	蓝天特电	
新能源应用及服务	储能系统及储能 EPC	研究院公司、蓝天太阳	2022 年发行人进入储能市场

业务类别	主营产品名称	主要开展主体	业务由来
	微电网及光伏解决方案	蓝天太阳	主要从事硅基太阳电池的推广应用，2018年十八所将所持蓝天太阳股权划入发行人。2024年，发行人对业务结构进行优化，主动收缩光伏解决方案业务
	消费类锂电池及锂电材料	蓝天太阳、电科蓝天	蓝天太阳深耕锂电正极材料领域多年；电科蓝天2023年进入消费类锂电池市场
	电源检测服务	研究院公司	前身为十八所检测业务板块，2021年整合至发行人

(2) 宇航电源业务的发展历程、整合情况和发展规划

1) 发展历程和整合情况

公司的宇航电源业务主要承继自十八所。十八所于1958年建所，是我国化学与物理电源行业中成立最早、规模最大、技术实力雄厚的综合性化学与物理电源研究所。1967年，十八所被原国防科委确定为“东方红一号”卫星电源系统研制单位，首次承担空间工程任务。此后，十八所逐步形成宇航业务板块，持续支撑国家航天事业发展，在发电端先后研制了硅基太阳电池、砷化镓太阳电池，在储能端研制了空间氢镍储能电池、空间锂离子电池组，并承担了多型空间电源控制器的研制。在上游材料领域，2004年十八所开发量产了砷化镓外延片，于2009年设立蓝天太阳开展砷化镓外延片的产业化。

2018年，公司设立子公司空间电源，承接十八所空间锂离子电池组业务。同年，十八所将蓝天太阳的100%股权转让至本公司，公司新增砷化镓外延片业务。2021年，公司以业务整合方式承接十八所剩余的宇航电源业务，自此形成了完整的宇航电源业务板块。

2) 发展规划

电科蓝天积极响应国家航天强国和商业航天发展规划需要，以发展航天产业、建设航天强国为己任，充分发挥电能源全产业链优势，大力推进宇航电源业务智能化和产业化，加速宇航电源战略性、前沿性技术产品布局，加快现代化、智能化保障能力建设，确保筑牢国家安全屏障。具体规划如下：

- ①国家航天领域，紧跟用户需求，继续保持在通信、导航、载人航天、深空

探测以及遥感和科学等成熟业务领域的市场地位，深入推进平台技术状态统一和产品化工作，实现平台去型号化，大力推动科研生产模式转型升级，实现由单星研制向批量生产模式转变。

②商业航天领域，着力降本增效，紧随国家新基建对卫星互联网支持发展的东风，以星网工程为抓手，力推标准化、轻量化、模块化商业产品，构建成本优势。

③临近空间领域，保持技术与市场的持续领先，提高系统设计和集成能力，提升产品可靠性与竞争力。

④积极拓展国际市场。

(3) 特种电源业务的发展历程、整合情况和发展规划

1) 发展历程和整合情况

特种电源业务主要由子公司蓝天特电开展。蓝天特电成立于 2008 年，2009 年起先后批量生产了特种通信装备配套电池组、无人机/艇动力电池组、特种车载动力电池组、AGV 动力电池组及专用 BMS 开发平台、特种混动车辆电池组等，于 2023 年开展燃料电池业务。

2) 发展规划

紧跟特种领域任务形态发展变化，把握装备电动化、数字化、智能化、无人化发展趋势，不断降本增效，实现军民结合、寓军于民、军民一体化的发展格局，更好服务军队建设。具体规划如下：

①巩固成熟业务，发挥多系列、多品种、系统集成优势，快速实现通讯电台、手持导航仪等单兵携行装备电源产品在部队应用中的标准化和通用化；深化 AGV 锂电无人终端市场开拓，开发高端特色产品。

②拓展成长业务，积极布局车船机等载具类电源市场，发挥低温电池优势，把握车载低温启动电源等高端细分领域。

③加快发展培育业务，布局边海防哨所营区供电、高原及高寒地区战士服装、餐食加热等后勤保障电能源，针对前线作战指挥中心及野外作战指挥节点对离网供电的需求，开发多层次方舱等后勤保障供电系统。

(4) 新能源应用及服务业务的发展历程、整合情况和发展规划

1) 发展历程和整合情况

储能系统及储能 EPC 板块，随着电化学储能系统市场的逐步发展，研究院公司、蓝天太阳于 2022 年开拓储能业务。

微电网及光伏解决方案板块，十八所在研制硅基太阳电池的基础上，开展了降低成本、推广应用的工作，相继研制成功了地面用大面积单晶和多晶电池。自 1995 年开始，十八所完成了 300 多个武警边防哨所太阳能电站的安装任务，因承担国家光伏扶贫电站建设任务，逐步开展分布式和大型地面光伏电站建设。2009 年十八所设立蓝天太阳承接光伏业务，2018 年十八所持蓝天太阳股权划入发行人。2024 年发行人为聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务。

电源检测服务板块，十八所自建立起一直承担物理化学电源的研制、检测任务，培育形成了检测业务板块。2021 年，公司以业务整合方式承接十八所电源检测业务，由研究院公司作为检测业务的经营主体，并继续围绕电能源行业服务进行业务布局。

消费类锂电池及锂电材料板块，十八所自 2000 年开始研制正极材料，业务技术基础扎实，是国内最早实现 NCM 三元材料量产转化的单位；2009 年十八所设立蓝天太阳承接锂电正极材料业务。2018 年十八所将所持蓝天太阳股权划入发行人；2023 年起发行人进入消费类锂电池市场。

2) 发展规划

按照“补链条、育龙头、强集群”的思路，依托军用技术优势，围绕材料、电芯、电池 PACK、测试评估全产业链布局业务，体系布局储能、微电网、消费类电池等业务，瞄准高端细分市场，深耕细作，针对性提出竞争策略。具体规划如下：

- ①优化业务结构，聚焦核心主业，收缩光伏解决方案业务；
- ②开展利润提升工程，积极开拓市场的同时，提高对项目技术、成本、进度、风险等综合管控能力；采取多点发力、集中突破的方式，加大业务拓展力度，实现规模放量。

③围绕电能源产业链“两端”，谋划电源材料、测试评估业务发展，完善新型锂电、钠电正极材料布局，提升关键材料保底供应能力，升级扩大测试评估资质，增强服务行业的能力。

(二)传统航天领域和商业航天领域宇航电源产品在业务模式、产品结构、技术特点、性能指标、生产成本、应用领域等方面的区别，两类领域的市场竞争格局及发行人的市场地位、市场占有率；结合我国在传统航天领域和商业航天领域的发展阶段和未来规划、新型航天发展格局具体特征、发行人在相关领域的竞争优劣势等，进一步说明对公司宇航电源业务业绩稳定性的影响

1、传统航天领域和商业航天领域宇航电源产品在业务模式、产品结构、技术特点、性能指标、生产成本、应用领域等方面的区别

传统航天领域和商业航天领域宇航电源产品在底层技术、生产环节等方面存在共性；但由于应用场景、产品性能和成本要求等方面的差异，其在业务模式、产品结构、技术特点、性能指标、生产成本、应用领域等方面亦存在一定区别，对比分析如下：

项目	传统航天领域	商业航天领域
业务模式	主要以国家航天任务为主，任务量相对稳定，承担研制任务的总体单位主要为航天科技集团下属单位及中科院，产品研制周期相对较长，生产过程管控、产品质量验收严格按照总体单位质量保证大纲等相关指导文件执行	市场广阔，有传统航天院所的商业型号，也有民营商业公司。多为招投标、询比价等公开竞争获取订单，较传统航天市场竞争更加激烈，具备短平快特点，管理更加扁平化
产品结构	电源系统主要包括太阳电池翼、蓄电池组、电源控制器等产品，产品分工较细、单机承研单位多	电源系统主要包括太阳电池翼、蓄电池组、电源控制器等产品，为提高研制效率、降低成本，分系统多由一家单位承担
技术特点	1、要求产品及元器件原材料全国产化，相关元器件、原材料选用宇航高可靠质量等级； 2、对产品质量要求极为严苛，追求高可靠、长寿命、高效率、对重量、体积等要求同样严格，特别是载人航天、深空探测等国家重大工程； 3、产品定制化程度高，型号多为单星研制，批产数量较商业航天存在较大差距，不存在规模生产的需求，无法实现产品通用化，研发、研制生产及间接费用高； 4、注重单星能力，卫星在轨精度、稳定性及载荷使用要求极高，因此对电源	1、对元器件国产化等无强制要求； 2、追求高的综合性价比，其他指标可根据型号实际情况进行适应性调整； 3、卫星数量多，总体单位倾向选择货架产品； 4、更注重组网系统能力，单星失效不影响整体组网系统功能运行。更注重以更具性价比的方案，更优的组合配置开展研制工作

项目	传统航天领域	商业航天领域
	的母线品质，效率、稳定性、可靠性要求极为严苛。其中对于中高轨道及深空轨道，受运载能力限制，对产品重量要求苛刻	
性能指标 ^注	更多追求高性能、高可靠的指标	更注重综合性价比
生产成本	产品多为单一生产，或国内首次，世界领先，呈现出高度定制化特征，产品直接成本与间接成本均相对较高	大规模生产，总体单位对成本控制要求高，上游分系统厂商需利用自动化产线，与工业化生产相结合，有效降低成本
应用领域	载人航天、深空探测、北斗导航、空间科学、通信中继、军用遥感等国家航天任务	卫星互联网星座（国网星座）、千帆星座、吉林一号星座、低轨导航增强星座、云遥星座、女娲星座等

注：传统航天和商业航天领域的具体性能指标已申请豁免披露

2、两类领域的市场竞争格局及发行人的市场地位、市场占有率

(1) 传统航天领域市场竞争格局及发行人的市场地位、市场占有率

传统航天领域的其他宇航电源供应商主要为航天科技集团旗下的上海空间电源研究所（简称“811 所”）、山东航天电子技术研究所（简称“513 所”）等。上述竞争对手具体情况如下：

公司	股东	简介及主要产品
上海空间电源研究所（811 所）	航天科技集团八院	航天科技集团下属单位，主要从事载人航天、探月工程、北斗导航等应用卫星、运载火箭、空间科学等领域电源系统及关键单机产品。 主要依托载人航天、导航卫星、八院遥感卫星、风云卫星、资源卫星等平台发展电源系统产品，811 所将发展重点放在国家重大工程、军方重点型号、大型民商星座等领域，属于传统航天领域的供应商之一。
山东航天电子技术研究所（513 所）	航天科技集团五院	主要从事卫星应用、空间信息系统与综合电子、测控与通信、电力电子、计算机应用、微电子技术研发与产品研制，以及防务装备领域遥测加密和遥测采发、运载火箭（上面级）数据处理等方面的技术研究、设备研制和技术服务。 主要依托航天五院内配优势，其在电能源领域的竞争产品为电源控制设备，具体为 PCU 和锂电均衡器，同时具备自主制造微小卫星及微小卫星电源系统的能力。

在传统航天市场，公司宇航电源产品在传统航天任务中的产品类型、质量管控、产品覆盖面等方面具有一定优势，在传统航天领域航天器配套数量上处于领先地位。

从公司市场份额来看，根据 Bryce Tech 等数据，过去三年，我国分别发射航天器数量为 180 颗、221 颗、285 颗，公司配套了其中的 96 颗、89 颗、144 颗，

2024 年国内宇航电源市场覆盖率达 50.5%。结合市场信息及公司生产交付计划，预计 2025 年公司市场覆盖率将增长至 60%以上。

（2）商业航天领域市场竞争格局及发行人的市场地位、市场占有率

商业航天领域的其他宇航电源供应商主要为 811 所、513 所、苏州馥昶空间技术有限公司（以下简称“苏州馥昶”）、深圳市魔方卫星科技有限公司（以下简称“魔方卫星”）、中山德华芯片技术有限公司（以下简称“中山德华”）、深圳市航天新源科技有限公司（以下简称“深圳新源”）等。其中，811 所、苏州馥昶提供电源系统级产品，513 所、魔方卫星、中山德华、深圳新源提供电源单机级产品。上述公司的具体情况如下：

公司	股东	简介及主要产品
苏州馥昶	实际控制人：倪家伟	提供完整的卫星电源系统解决方案和产品研发服务，包括 1 套整星电源系统解决方案和 6 套单机产品 苏州馥昶作为民营公司的代表，同为电源系统级配套商，目前其承制领域主要集中于功率较小的立方星平台，后期有向大功率平台扩展的趋势。目前已服务国内外超过 30 家卫星总体单位，为数十颗卫星提供了电源配套，在轨飞行已超过 50 颗
魔方卫星	实际控制人：丁强强	主要产品为太阳电池阵产品，承接多颗卫星研制任务
中山德华	实际控制人：张超	空间太阳能电池及半导体光电器件产品
深圳新源	实际控制人：航天科技集团	主要从事电源、电源控制器、功率变换及驱动系统产品的研发、生产与销售

2024 年，我国共有 201 颗商业卫星成功入轨，发行人配套了其中 96 颗商业卫星的电源单机及系统，市场覆盖率为 47.8%。在国内具有代表性的大型星座方面，星网工程一代颗卫星中，公司研制比例超过 70%；千帆星座 1.0 星座卫星中，公司实现电源系统独家承研。

综上，公司在电能源领域深耕多年，电能源技术和产品覆盖化学电源、物理电源和混合组网电源，拥有发电、储能、控制和系统集成全套解决方案。不仅在传统航天的多个卫星平台上广泛应用，在商业航天星座领域同样具备较强的竞争力和先发优势。

3、结合我国在传统航天领域和商业航天领域的发展阶段和未来规划、新型航天发展格局具体特征、发行人在相关领域的竞争优势等，进一步说明对公司宇航电源业务业绩稳定性的影响

(1) 我国在传统航天领域和商业航天领域的发展阶段和未来规划、新型航天发展格局具体特征

1) 传统航天领域的发展阶段和未来规划

我国传统航天经历数十年发展，已进入相对成熟阶段，整体技术水平达到全球先进水平，并形成了完整、成熟的航天项目管理、研制生产和配套体系。近期国家未公布完整的国家航天发射计划，通过新闻发布会等公开报道明确提及的卫星发射及载人航天活动包括天问二号探测任务、神舟二十号载人飞船任务、中意电磁监测卫星 02 星发射、载人登月等。中国载人航天官方网站介绍，中国载人月球探测工程登月阶段任务已启动实施，总的目标是：2030 年前实现中国人首次登陆月球，开展月球科学考察及相关技术试验，突破掌握载人地月往返、月面短期驻留、人机联合探测等关键技术，完成“登、巡、采、研、回”等多重任务，形成独立自主的载人月球探测能力，将推动载人航天技术由近地走向深空的跨越式发展。

此外，在空间科学探测领域，2024 年 10 月中国科学院、国家航天局、中国载人航天工程办公室联合发布《国家空间科学中长期发展规划(2024—2050 年)》，提出“梯次布局和论证实施国家空间科学任务，统筹和强化任务驱动的基础研究”，至 2027 年，运营中国空间站，实施载人月球探测、探月工程四期与行星探测工程；2028 至 2035 年，运营中国空间站，论证实施载人月球探测、月球科研站、太阳系边际探测、巨行星系统探测、金星大气采样返回等科学任务；2036—2050 年，论证实施大型任务 5~6 项，以及 25 项左右中小型和机遇型任务。整体来看，传统航天领域的航天器发射任务呈现日益活跃及多样化趋势，为发行人带来广阔的业绩成长空间。

2) 商业航天领域的发展阶段和未来规划

在国家政策的大力支持下，中国商业航天发展环境不断完善，商业航天产业迎来蓬勃发展。2023 年 12 月，中央经济工作会议强调打造商业航天等战略新兴

产业。2024 年，商业航天作为新的增长引擎和新质生产力代表，首次被写入《政府工作报告》，2025 年，商业航天再次作为新质生产力和新兴产业的代表被写入《政府工作报告》。

商业航天发射活动日益活跃，展现出强劲发展势头。商业卫星研制方面，国内商业卫星研制领域迅猛发展，卫星数量大幅增长。2024 年，我国共有 201 颗商业卫星成功入轨，远超 2023 年的 120 颗，同比增长 67.5%。

星座组网方面，国内低轨卫星互联网建设步入正轨，2024 年国内两大巨型低轨卫星星座千帆星座、国网星座分别完成前三批和第一批组网，在轨卫星数量分别达到 54 颗和 10 颗，随着海南商业航天发射场的首飞、多款可复用商业航天火箭计划发射、手机直连卫星商业化应用的逐步落地，2025 年我国主要星座将进入全面建设阶段，加速组网。截至 2025 年 9 月，我国主要星座部署情况如下：

序号	运营公司	星座名称	规划数量 (颗)	发射数量 (颗)	发射计划
1	上海垣信	千帆星座	15,000	90	2030 年完成 1.5 万颗组网
2	中国星网	国网星座	12,992	未公开披露，约 100 颗	未来 5 年内（至 2029 年）发射约 10% 的卫星（约 1300 颗），并预计在 2035 年完成全部组网
3	鸿擎科技	鸿鹄-3	12,000	-	计划在 2025 年底前启动首批组网发射，预计在 2030 年前后完成全部组网
4	银河航天	银河 Galaxy	650	-	-
5	零重空间	灵鹊星座	378	-	预计 2025 年完成一期组网
6	国星宇航	星时代星座	192	18	-
7	上海蔚星	天基互联星座	186	1	2024 年发射技术验证星，2026 年完成亚太区域组网，2023 年全部组网
8	时空道宇	未来出行	168	21	一期计划部署 72 颗卫星，预计 2025 年底完成组网，实现全球实时数据通信服务；二期将扩展至 264 颗手机直连卫星；三期规划 5676 颗多媒体卫星
9	特定客户 13	吉林一号	138	127	预计到 2025 年底前，吉林一号将实现 300 颗卫星在轨，具备全球天覆盖的能力，完成全部组网

数据来源：beidou.space，卫星百科（SatWiki），公开信息

随着海南商业航天发射场的首飞、多款可复用商业航天火箭计划发射、手机

直连卫星商业化应用、海外开展试运营业务，预计 2025 年我国主要星座将进入全面建设阶段，加速组网，为发行人带来广阔的业绩成长空间。

3) 新型航天发展格局具体特征

从全球航天产业的发展趋势来看，航天产业整体向商业化方向发展，催生出新型航天发展格局。航天产业主要经历了从由政府和军方主导的早期探索阶段，到商业占比不断增加的商业能力形成阶段，后期将发展成为基本由市场主导、政府和军方作为其关键用户及监管方的成熟发展阶段。以商业化航天活动为主导的格局是航天产业的技术基础、人才与组织、系统可靠性、终端应用场景等各环节逐步走向成熟的标志，顺应了航天产业的发展规律。

相较于完全由政府主导的航天活动，新型航天需要在市场环境中，兼顾成功率以及经济性，驱使航天产业参与主体通过技术与商业模式的创新与优化，实现降本增效、提升投资回报率。日益向商业化发展的新型航天已成为推动航天产业发展的主体力量，是构成国家战略性力量的有机组成，并正在形成产业新业态，不断打开创新应用场景，带来广阔发展空间。

（2）发行人在相关领域的竞争优劣势

1) 传统航天领域

公司自 1970 年为我国第一颗人造卫星“东方红一号”提供电源产品以来，为我国航天事业发展提供了重要支撑，在产品与技术、品牌、客户资源、人才与创新等方面积累了显著的竞争优势，具体如下：

①产品与技术优势

宇航电源领域，公司的空间太阳电池阵包括刚性、半刚性、柔性和全柔性在内的完整产品谱系，具有丰富的在轨飞行验证经验，产品性能参数可满足低轨、中轨、高轨、深空探测等空间应用场景，产品质量深得用户信任；

公司在电能源领域有着深厚的技术积淀，拥有高效砷化镓空间太阳电池阵技术、高效薄膜砷化镓太阳电池技术等 6 项宇航电源领域的核心技术，其中多项技术水平位居国际领先或国际先进地位。

②品牌优势

公司自 1970 年为我国第一颗人造卫星“东方红一号”提供电源产品以来，支撑我国航天事业完成首颗人造卫星、首艘载人飞船、首次深空探测“三步走”，累计为 200 余个型号、700 余颗卫星/飞船/探测器提供了优质可靠的电源产品，是中国航天事业取得辉煌成就背后重要的支撑力量。

③客户资源优势

公司长期服务于航天科技集团、特定客户 12 等国内知名航天科研总体单位，深入支撑相关客户完成多代、多型号产品的技术论证、预研、批产等，经过多年积累取得了总体单位、国防军队等用户的高度认可，与客户建立了长期、深入的合作关系。

④人才与创新优势

公司宇航电源业务团队核心人员从事研发工作数十年，参与过多个重要型号工程项目，具备持续创新能力突破关键核心技术的实力；拥有享受政府特殊津贴专家 6 人；中国电科首席科学家 1 人、首席专家 2 人担任领军人物，省部级创新团队 4 个。2000 年以来，公司累计获得国家科学技术进步奖 9 次、国防科学技术（进步）奖 14 次。

传统航天领域的竞争劣势主要为公司现有宇航电源产能难以满足下游市场日益增长的需求，且面临一定的降本压力。具体如下：

①现有宇航电源产能难以满足国家航天活动日益增长的需求

随着我国载人航天工程、探月工程等重大航天工程的深入推进，以及商业航天市场的快速发展，我国航天产业迎来高速发展期，宇航电源产业将充分受益，有望在“十四五”收官之年及“十五五”时期迎来爆发式增长。公司在宇航电源领域拥有先进的核心技术，是我国宇航电源核心供应商，但随着国家航天活动的日益活跃，下游市场需求快速增长，公司现有宇航电源产能难以满足市场需求。

②受商业航天市场影响带来降本压力

国内外商业航天产业的蓬勃发展推动上游商业卫星制造企业加速发展，同时伴随国家航天项目管理体制的逐渐开放，传统航天门槛逐步降低，允许商业航天企业参与国家航天型号任务研制，相关企业逐渐向传统航天市场渗透，卫星总体

单位、配套单位之间的竞争有所加剧。传统航天领域的成本竞争压力增加，使发行人在保证产品性能与可靠性的基础上，面临更为迫切的降本压力。

2) 商业航天领域

公司在传统航天领域长期积累的技术、产品、市场等方面的优势能够直接复用于商业航天领域，且已经取得较为显著的市场先发优势，具体如下：

①技术与产品优势

公司在宇航电源领域拥有深厚的技术、品牌和客户资源积累，能够提供包括发电、储能、控制在内的宇航电源系统全套解决方案。公司在长期参与国家航天任务中积累的技术与产品优势可降维复用于商业航天领域的中小型星座，在商业航天市场同样具备较强的竞争力和先发优势。

②市场先发优势

近年来，我国商业航天产业快速发展，商业卫星数量大幅增长。2024 年，我国共有 201 颗商业卫星成功入轨，远超 2023 年的 120 颗，同比增长 67.5%。其中发行人于 2024 年配套了 96 颗商业卫星的电源单机及系统，市场覆盖率约为 47.8%。在国内具有代表性的大型星座方面，星网工程一代卫星中，公司研制比例超过 70%；千帆星座 1.0 星座卫星中，公司实现电源系统独家承研。发行人在商业航天市场先发优势明显，具有较强的市场竞争力。

商业航天产业链的快速发展和巨型星座的密集组网，对宇航电源系统的产能、成本等提出了更高要求，相关因素是行业当前的痛点，亦是公司的短板和劣势，具体如下：

①现有产能难以满足商业航天市场需求

随着商业航天市场的快速发展，我国航天产业迎来高速发展期，宇航电源产业将充分受益。随着商业航天产业的快速发展，下游市场需求快速增长，公司面临批产自动化设备配套不足、测试验证环境和能力不够等产能问题，产能瓶颈将成为制约公司业务规模扩张的重要因素之一。

②存在进一步降本增效的空间

根据艾瑞咨询数据，当前我国批量卫星的平台成本占比约为 30%，距离商业

航天公司卫星的平台成本的理想占比 20% 仍有一定空间，国内商业小卫星平台的制造成本相比于 SpaceX 等全球领先的商业航天企业仍有一定差距。公司持续投入砷化镓太阳电池外延层厚度减薄、快速生长等低成本太阳电池技术，未来应用于商业航天领域的宇航电源系统仍存在进一步的降本增效空间。

(3) 对公司宇航电源业务业绩稳定性的影响

1) 报告期内，受益于航天事业的快速发展，发行人宇航电源收入快速增长

报告期内，受益于我国航天事业及商业航天市场的快速发展，报告期内发行人宇航电源业务收入快速增长，分别实现收入 134,465.03 万元、168,718.01 万元和 191,463.69 万元，复合增长率为 19.33%，其中商业航天领域收入分别为 5,175.47 万元、15,902.78 万元和 51,304.14 万元，复合增长率为 214.85%，呈现出快速增长态势。从毛利来看，报告期内，发行人宇航电源业务毛利亦稳步增加，分别为 43,233.13 万元、57,807.15 万元和 61,280.60 万元。

2) 未来随着技术迭代和产业发展，商业航天领域产品盈利能力将持续提升

从技术迭代来看，当前商业航天下游卫星互联网、遥感应用等场景仍处于组网初期，规模化需求尚未形成，且下游应用场景（如手机直连卫星服务）商业化闭环尚未成熟，但由于商业航天未来市场广阔，及时进入市场并占领市场份额具有重要战略意义，当前商业航天领域产品价格较低，行业内企业为抢占商业航天市场份额甚至出现负毛利情况。预计后续随着商业航天的不断发展和大型星座组网速度的加快，卫星研制及配套分系统技术将不断迭代，星座建设成本将大幅度下降，商业航天领域产品盈利能力将持续提升。

从产业发展来看，在国家政策的大力支持下，中国商业航天发展环境不断完善，商业航天产业迎来蓬勃发展。2024 年，商业航天作为新的增长引擎和新质生产力代表，首次被写入《政府工作报告》，2025 年，商业航天再次作为新质生产力和新兴产业的代表被写入《政府工作报告》。随着海南商业航天发射场的首飞、多款可复用商业航天火箭计划发射、手机直连卫星商业化应用、海外开展试运营业务，预计 2025 年我国主要星座将进入全面建设阶段，加速组网，为发行人带来广阔的业绩成长空间。

3) 我国低轨卫星通信起步相对较晚，在商业化过程中相关技术将持续迭代，盈利能力预计将持续改善

我国低轨卫星通信起步相对较晚，发展卫星互联网面临国际频率轨道资源申报相对落后的问题，与 SpaceX 存在显著差距。以 SpaceX 为例，其“星链计划”拟在太空搭建由 4.2 万颗卫星组成的星链网络，目前已超过 8,000 颗的发射，而地球“近地轨道”只能容纳约 6 万颗卫星，且轨道资源不可再生。随着未来 SpaceX 乃至其他商业卫星公司不断完善低轨卫星星座建设，“近地轨道”资源将被大量挤占。

我国两大巨型星座国网星座、千帆星座分别于 2020 年、2023 年申报 1.3 万颗、1.5 万颗卫星，于 2024 年开始正式组网，截至本回复意见出具日，两大星座分别仅完成约 100 颗、90 颗卫星的发射（对比 SpaceX 至 2025 年 4 月底，累计发射 8,250 颗）。根据国际电信联盟（ITU）规定，卫星星座申请后必须在一定时限内完成星座建设，国网星座、千帆星座需在提交申请后的 9 年内发射规划总数的 10%，12 年内发射规划总数的 50%，14 年内全部发射完成。

未来随着商业航天的不断发展和国内大型星座组网速度的加快，卫星研制及配套分系统技术将不断迭代，星座建设成本将大幅度下降，商业航天领域产品盈利能力将持续提升。

4) 2024 年发行人商业航天业务毛利已基本实现盈亏平衡，伴随订单放量盈利能力将有所提升

发行人在商业航天领域的亏损主要源于星网项目、千帆项目，上述两个项目系我国两大巨型低轨卫星星座，其组网对我国争取“近地轨道”资源具有战略意义。截至 2025 年 4 月末，千帆项目组网发射卫星全部由发行人配套宇航电源系统，星网项目由发行人、811 所配套宇航电源系统。

2023 年以来，发行人商业航天订单快速增加，陆续交付国网星座、千帆星座的首批卫星电源系统，由于前期商业航天星座配备宇航电源时所用太阳电池片转换效率较高导致材料成本较高，导致商业航天业务处于亏损状态。随后发行人针对千帆星座、国网星座、云遥、宏图等批产项目从 2023 年下半年开始多次进行降本工作，2024 年商业航天毛利率得到明显改善。随着发行人针对商业航天

项目的持续降本、技术迭代及未来批产项目订单放量，发行人商业航天项目盈利能力预计可得到持续改善。

5) 发行人宇航电源商业航天领域市场覆盖率达 47.8%，为国内两大巨型星座的主力供应商，先发优势明显，具有较强的市场竞争力

近年来，我国商业航天产业快速发展，商业卫星数量大幅增长。2024 年，商业航天领域市场覆盖率为 47.8%。发行人为国内两大巨型低轨卫星星座千帆星座、国网星座的主力供应商，截至 2025 年 8 月，千帆星座已发射组网卫星电源分系统均由发行人供应，国网星座已发射组网卫星电源分系统由发行人和 811 所供应。发行人在商业航天市场先发优势明显，具有较强的市场竞争力。

未来随着发行人商业航天领域电源技术的不断迭代，发行人配套航天器数量的不断增加，发行人的单星成本将持续下降，商业航天电源业务有望实现扭亏为盈。

综上，报告期内发行人传统航天业务稳步增长，商业航天业务虽暂时亏损，但商业航天领域主要星座将进入全面建设阶段，加速组网，发射需求蓬勃增长，将为公司宇航业务的业绩提供稳定支撑，且随着发行人针对商业航天项目的持续降本及未来批产项目订单放量，发行人商业航天项目盈利能力预计可得到持续改善，发行人商业航天领域业务不会对发行人业绩产生不利影响。

（三）发行人特种电源产品向民用市场拓展的主要安排和规划，是否具备相应的技术储备和客户开拓能力

1、发行人特种电源业务采取军民并举的模式，主要民品客户知名度高、实力强，发行人产品得到其认可

公司特种电源业务一直采用军、民并举的发展模式，报告期内公司特种电源业务在 AGV 电源等民品市场已形成规模化收入。公司主要民品客户包括杭州海康机器智能有限公司、杭州海康智能科技有限公司、浙江盘毂动力科技有限公司等，相关客户分别是移动机器人、汽车配套产品等领域的知名客户，发行人与杭州海康合作多年，为其 AGV 电源重要供应商，产品质量、性能得到了客户的深度认可。发行人主要民品客户基本信息及报告期内合作情况如下：

单位：万元

序号	客户	客户基本情况	销售产品	合作背景	报告期内合计收入
1	杭州海康机器智能有限公司	均为杭州海康机器人股份有限公司的全资子公司，主要从事 AGV 等特种机器人的生产销售	AGV 锂离子电池组	在 2015 年开始技术合作，共同开发 AGV 电池系统，已成为其核心电池供应商	10,759.35
2	杭州海康智能科技有限公司				7,428.90
3	广东钰庭先发科技有限公司	主要从事气体压缩机械制造、泵及真空设备制造等业务	汽车电动充气泵电池组	于 2021 年建立合作，开发汽车充气泵电池组	3,807.76
4	浙江盘毂动力科技有限公司	为商用车、乘用车、无人机、环卫车辆、电动车等领域的电驱动解决方案	民用汽车电池总成	于 2022 年开始合作，为盘毂科技开发并生产车用电池系统	2,499.78
5	浙江华睿科技有限公司	机器视觉和移动机器人产品	AGV 锂离子电池组	于 2021 年建立合作，开发适配于其 AGV 的电池系统，成为其重要供应商	1,858.20

2、进一步拓展民用市场的主要安排和规划，相应的技术储备和客户开拓能力

（1）进一步拓展民用市场的主要安排和规划

一是继续深耕传统的 AGV 电源市场，继续保持了与海康机器人、北京极智嘉等龙头企业的深度合作，同时开拓移动机器人其他头部企业，后续布局拓行业前二十客户。

二是开发、抢占有一定影响力的头部企业，抓住人形机器人的黄金时期和国家相关政策的机遇期；保持与电科机器人、云深处等知名人形机器人企业合作，进一步拓展人形机器人其他头部企业。

三是加速开发民用特种车辆市场，包括叉车、卡车启动电池、电摩电源、两轮车等相关市场。

（2）相应的技术储备和客户开拓能力

公司以 AGV 优势领域作为拓展特种电源民品业务的着力点，并以此辐射上述相关民品市场。完成了 AGV 锂电池产品系列化平台建设，通过多年的技术积累，已经形成了以下方面的技术和客户储备：

一是系统掌握 AGV 电源相关电控（软、硬件）设计、结构设计、系统集成

设计、生产工艺设计等核心技术，具备 AGV 电源产品前期的方案设计、方案实施过程中的关键环节控制、生产过程中的制程控制，以及完善的测试环节；形成了以磷酸铁锂电池为代表的 AGV 电源产品平台，包括 24V(7.5Ah~320Ah)、48V (20Ah~300Ah) 、96V (75A~ 200Ah) 等系列产品，具备提供平台型解决方案的能力。

二是产品性能满足 AGV 的多个应用领域需求，适应范围宽，包括分拣、泊车、工业机器人、巡检、安防及特种应用等众多领域。

三是积极推进国际市场相关出口认证的流程和技术标准，目前已完成多款用户主力 AGV 配套电池的 CB62619、UL2271、UN38.3 的相关认证工作。

四是持续丰富客户资源储备，AGV 电源市场保持了与海康机器人、北京极智嘉等龙头企业的深度合作，已中标主要客户的后续采购项目；通过用户多款电池认证，成为其核心供应商。同时开拓其他头部企业客户，参与客户配套电池系统开发，并获得客户意向订单，后续布局拓展行业前二十客户。

综上所述，发行人特种电源业务一直采取军民并举的模式，并持续开拓民品市场。通过在 AGV 等优势领域的市场铺垫和技术积累，公司的高性能锂离子电池产品在移动机器人行业抢占了先机，赢得了用户的认可，相关技术体系和产品平台可复用于人形机器人、民用特种车辆等领域，并已取得一定的客户储备，可为公司民品的中长期发展奠定了坚实的基础。

(四) 新能源应用及服务行业各细分领域的产业发展阶段、市场竞争格局、公司市场地位和发展规划，公司在相关细分领域的核心竞争力；结合上述业务亏损或毛利较低的情况，说明后续相关业务的盈利能力及可持续性

1、新能源应用及服务行业各细分领域的产业发展阶段、市场竞争格局、公司市场地位和发展规划，公司在相关细分领域的核心竞争力

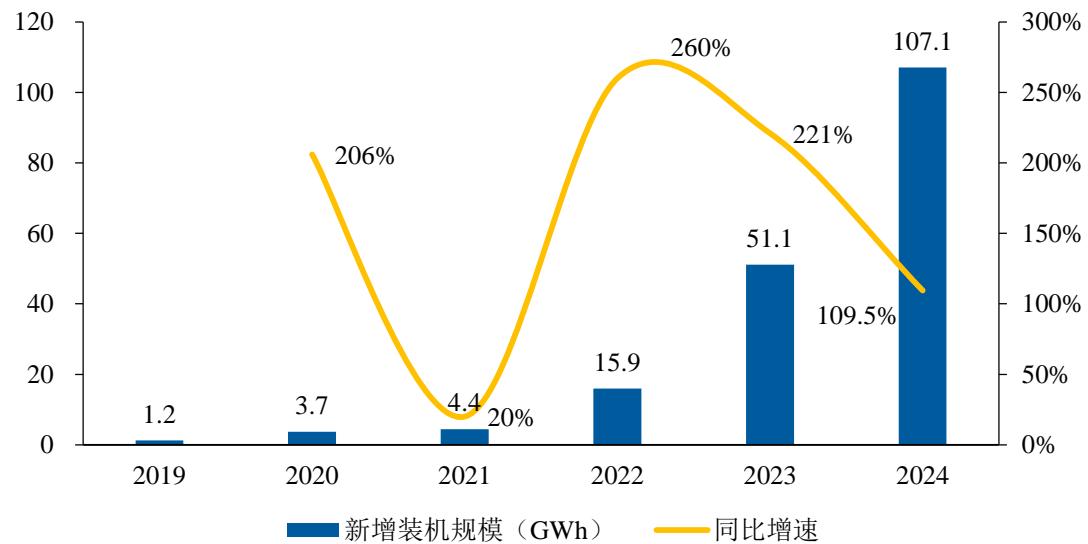
(1) 储能系统及储能 EPC 业务

1) 产业发展阶段

在全球碳中和的大背景下，能源转型在世界范围内已呈现不可逆趋势，在此基础上，储能市场也步入了飞速发展的阶段。中国储能新增装机规模已连续三年

超过美国，成为全球储能市场新增占比最高的国家。根据 EESA（储能领跑者联盟）统计，2024 年中国储能市场新增装机规模达到了 107.1GWh，约占全球储能市场新增装机规模的 40%，远超美国、欧洲、亚太等其他主要地区。中国储能市场在“十四五”期间增速迅猛，2019-2024 年间新增装机规模复合增速达 146%。

2019-2024 年中国储能市场新增装机规模及增速



数据来源：EESA，《2025 中国新型储能行业发展白皮书》

从应用场景看，源网侧（电源侧+电网侧）仍占据国内储能市场的主导地位，按照装机能量口径统计，2024 年国内源网侧储能新增装机规模占比高达 92.3%；用户侧储能新增装机规模占比为 7.7%，其中工厂配储是最主要的场景。

我国用户侧储能处于起步阶段，根据 EESA 统计，2024 年中国用户侧储能新增装机 8.2GWh，同比增长超过 72%。当前中国用户侧储能主要以工商业储能为主（户用储能市场微乎其微），且近五年工商业储能总体呈上升态势。市场空间方面，根据 EESA 预计，2025 年工商业储能新增装机量预计为 12.5GWh。

2025 年 9 月，国家发展改革委、国家能源局印发《新型储能规模化建设专项行动方案（2025—2027 年）》，提出到 2027 年新型储能装机规模达到 1.8 亿千瓦（180GW）以上，带动项目直接投资约 2500 亿元；要求多元技术逐步成熟，钠离子电池储能等进一步商业化发展。在政策导向的引领下，我国新型储能高速发展，根据 CNESA 统计，2025 年上半年，新增投运新型储能项目装机规模 56.12GWh，同比增长 68%。

2) 市场竞争格局和公司市场地位

储能系统集成市场竞争激烈，根据 CNESA 发布的中国储能系统集成商 2024 年度出货量排名，国内市场中，储能系统出货量排名前五的企业依次为：中车株洲电力机车研究所有限公司、阳光电源股份有限公司、远景能源有限公司、北京海博思创科技股份有限公司、新源智储能源发展（北京）有限公司。

随着储能市场的迅速发展，公司基于在储能技术和控制技术领域积累的丰富经验，逐步拓展了电化学储能系统产品业务。公司进入储能市场相对较晚，受制于储能电池产能与市场积累等因素，目前公司业务规模与行业内领先企业存在一定差距，市场占有率相对较低；但公司在钠电储能、电源控制系统和集成技术等方面构筑了一定的差异化竞争优势，能够为客户提供高集成化、高安全的储能解决方案。

3) 发展规划

在技术研究方面，突破储能技术瓶颈，构建能源存储新生态。公司将储能技术研发作为战略重点，一方面，聚焦新型电池技术研发，加大对钠离子电池技术的投入，探索其材料体系、制造工艺与性能优化路径，力求在能量密度、安全性、循环寿命等关键指标上取得重大突破，满足不同场景下对储能设备的多样化需求。另一方面，深入研究储能系统集成技术，开发储能系统的智能管理与优化调度，提高能源存储与释放的效率，降低运营成本。

在产品开发方面，探索新型电池材料，提高电池的能量密度、安全性和循环寿命。同时研发先进的电源控制系统，实现对电池的实时监测、精准控制和故障诊断。通过优化软件算法，提高电池的充放电效率，延长电池使用寿命，确保电池的安全运行。对储能系统的运行数据进行分析和挖掘，预测电池寿命、优化充放电策略、提高系统的可靠性和安全性。重点打造高集成化高安全的储能系统、搭载钠离子电池的高集成储能系统、智能电源控制系统。

在市场开拓方面，一是深入挖掘既有市场，通过技术升级和成本优化强化现有锂电客户向钠锂联合的转化；二是挖掘老客户新需求，针对其对低温性能、安全性的痛点，推出定制化钠电解决方案；三是开拓新市场/新应用场景，如户用侧储能等中低端领域，通过性价比优势抢占增量市场；四是进军国际市场，联合

海外销售渠道商建立钠电示范项目。在不同细分市场和场景形成梯次化市场渗透，最终实现钠电在储能领域的规模化替代。

4) 核心竞争力

①掌握新一代钠离子电池核心技术

电科蓝天从 2018 年开始进行钠离子电芯的研究，距今已经 6 年时间，积累了丰富的研发经验和技术基础。公司具备钠离子正极材料和电芯制备技术，具备核心技术自主可控能力，自行研制的钠离子电芯兼顾高安全、高倍率、宽温域等特点，技术水平居行业领先，为钠离子电池储能系统的发展提供了扎实的技术储备。

②拥有先进的研发和产业化平台

电科蓝天设有电能源技术发展研究中心，拥有化学与物理电源前沿技术和应用基础研发平台，研究院公司接力完成电科蓝天技术成果的孵化并完成产业化发展。研发中心覆盖材料基础研发、电芯体系和型号开发以及系统集成开发，团队成员近百人，打造材料系统、电芯系统、集成系统与检测系统全产业链的产业化生产能力平台。

③全产业链布局实现产品自主可控

全产业链布局，从储能材料（锂电正极材料等）、电芯生产到储能系统集成到储能后市场运维，实现了全产业链自主可控，具备从研发到生产的完整能力，有助于降低成本和提高产品稳定性。

（2）微电网及光伏解决方案业务

1) 产业发展阶段

2013 年，国务院、国家能源局陆续发布《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》，明确光伏补贴正式转为度电补贴，此后，我国太阳能发电装机规模迎来爆发式增长，光伏发电新增装机容量连续多年稳居世界第一。目前，全球已有 130 余个国家提出了“零碳”或“碳中和”目标，加速清洁能源转型、实现绿色低碳发展成为全球趋势，光伏行业需求旺盛。根据 IEA 的数据，2024 年全球光伏装机容量达到 599GW，

同比增长 43%。根据国家能源局数据，2024 年中国光伏并网发电年新增装机达到 277.57GW，同比增长 28.3%，光伏已成为中国装机规模仅次于火电的第二大电源。

2015-2024 年中国光伏新增装机规模及增速



数据来源：国家能源局

2) 市场竞争格局和公司市场地位

近年来，中国光伏电站设计建造行业经历了快速的增长与激烈的竞争，目前呈现出头部效应明显、价格竞争激烈、中小企业承压的特点。

从竞争格局来看，光伏 EPC 企业梯队分化明显，第一梯队为以中国电建和中国能建为代表的大型央企，其凭借雄厚的资金实力、丰富的项目经验和强大的资源整合能力，在大型集中式光伏电站项目中占据绝对主导地位，市场份额领先；第二梯队为以信息产业电子第十一设计研究院科技股份有限公司、特变电工、晶科科技等为代表的国有企业和规模较大的民营企业；第三梯队由众多中小型民营企业构成，如林洋能源、珈伟新能等。

从竞争激烈程度来看，近年来光伏 EPC 行业的竞争日益白热化，EPC 中标价格持续走低。根据北极星太阳能光伏网，集中式大 EPC 项目的中标均价已从 2023 年的 4.49 元/W 降至 2025 年上半年的 2.58 元/W；分布式大 EPC 项目均价也从 4.528 元/W 降至 3.12 元/W。随着近年来市场参与者的不断涌入，EPC 厂商

的利润空间被严重挤压。

3) 发展规划

在光伏市场竞争愈发激烈的情况下，2024年，公司对业务结构进行优化调整，进一步聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务。

(3) 电源检测服务

1) 产业发展阶段

公司电源检测业务主要覆盖军用电能源检测和民用电能源检测的动力电池检测、储能电池检测，在国防信息化、汽车电动化和智能化以及能源绿色转型的驱动下，相关领域技术和产品迭代不断加速，电源检测产业需求持续高速增长，具体分析如下。

①军用电能源检测领域，各类武器装备中电能源的应用场景不断深化，检测任务量呈持续攀升态势

外部国际形势紧张叠加俄乌战争催生的智能化、体系化作战需求，以及国内国防和军队现代化建设的加速推进，共同推动武器装备、空间基础设施等领域进入升级换代高峰。军用车辆、无人机等装备对新能源动力的普及，军事通信、野外供电等场景对储能技术的依赖，使得军品电池应用全面覆盖水下、水面、地面、航空、航天等关键领域，直接带动检测需求持续扩张。

②动力电池检测领域，传统检测业务面临结构性调整，新兴需求快速涌现

在全球新能源汽车产业加速渗透的背景下，动力电池作为核心零部件，其装机规模实现跨越式增长，成为前一阶段新能源动力检测市场扩容的核心引擎，为动力检测市场带来广阔需求空间。但传统动力电池检测业务面临结构性调整，一方面，部分国际头部车企取消或暂缓汽车全电化转型计划，纯电动汽车研发投入收缩；导致纯电动相关产品的研发检测、性能验证等订单需求减少；另一方面，国内市场格局分化加剧，比亚迪、宁德时代等龙头企业搭建专属研发与检测实验室，实现对供应链的深度掌控，使得外部市场化的动力电池研发规模及检验验证需求显著缩减。

同时，安全升级和技术迭代带动新兴需求快速涌现。政策标准升级与电池产

品迭代形成双轮驱动，正推动行业从传统检测模式向更高质量、更高技术含量的方向加速升级，为行业发展注入新动能。2025年3月实施的《新能源汽车运行安全性能检验规程》(GB/T 44500-2024)，明确将“三电系统”(电池、电机、电控)纳入必检项目，以及《电动汽车用动力蓄电池安全要求》(GB 38031-2025)进一步提高安全检测门槛，两项标准对检测精度、项目范围提出更严格要求，推动第三方机构加大设备与技术投入。同时，未来固态电池技术突破将颠覆传统检测技术路线，其界面稳定性、锂枝晶抑制等检测需依赖原位透射电镜等高精度设备，促使检测市场从传统规模化向“高精度+智能化”转型，具备核心技术与高端设备的检测机构将在新一轮竞争中占据主导地位。

③储能电池检测市场，技术与政策驱动品质安全双升级，高附加值检测需求持续增长

当前新型储能技术路线呈现多元化发展态势，以磷酸铁锂为代表的锂离子电池仍占据主流地位，液流电池储能、钠离子电池储能、压缩空气储能和飞轮储能等技术不断发展成熟并加速推广应用。检测标准也随之不断完善，从基础性能检测、安全合规检测，逐渐扩展到环境适应性检测、并网性能检测等多个维度。2024年7月开始实施的《电力储能用锂离子电池》(GB/T 36276-2023)新版本增添多项关键安全检测项目，整体提升了产品质量与安全的要求。首部强制性国家标准《电能存储系统用锂蓄电池和电池组安全要求》(GB 44240-2024)也于2025年8月正式实施，要求储能电池通过振动、浅刺、强制放电等23项极限测试，推动行业从“推荐性检测”转向“强制性准入”，为储能产业规模化、规范化发展筑牢根基。

长远来看，未来高品质、安全、绿色、智能化的储能项目将成为主流，储能电芯向大容量、长循环寿命发展，系统集成呈现“交直流一体+智能协同”的融合趋势，驱动检测机构向全生命周期服务模式演进，检测范围将覆盖电芯到系统的多层次、全链条检测，服务内容也将向咨询、认证一体化延伸。

2) 市场竞争格局和公司市场地位

在军用电能源检测领域，目前从事军用电能源检测的主要机构包括国家储能及动力电池质量监督检验中心、中国电子技术标准化研究院赛西实验室、北京圣

涛平试验工程技术研究院、轻工业化学电源研究所及发行人等。在国内主要电能
源检测机构中，发行人具有资质完善、测试能力覆盖范围广、实验室规模较大，
极限测试能力和产品技术支撑能力强等优势，市场地位突出。

在民用电源检测领域，主要分为动力电池检测和储能电池检测。目前动力
电池检测市场中的测试机构，主要包括国家级检测机构、民营检测机构、外资检
测机构三类。其中国家级检测机构依托完善的检测资质和广泛的行业影响力，占
据约 70%的市场份额。国家级检测机构又分为整车资质检测机构和电池检测机构。
上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、中国汽研检测事业部、中汽研汽车
检验中心（天津）有限公司的市场占有率相对较高，位于第一梯队。发行人与国
联汽车动力电池研究院有限责任公司、北方汽车质量监督检验鉴定试验所、襄阳
达安汽车检测中心有限公司、长春汽车检测中心有限责任公司、国家锂电池产品
质量检验检测中心等国家级检测机构的市占率位于第二梯队。

储能电池检测领域，主要由具备国家级背景和权威认证资质的机构主导，北
京鉴衡认证中心有限公司（CGC）、中国质量认证中心（CQC）、中国电力科学
研究院有限公司凭借其深厚的行业根基、完善的认证资质体系及政策影响力，在
储能电池（尤其是大型储能系统）的型式试验、认证检测市场占据主导地位。目
前，发行人在储能电池领域主要专注于提供高标准的型式试验、鉴定及认证相
关的测试服务，并与 CGC、CQC、电科院等核心认证机构建立了良好的合作关系，
为其认证体系提供专业测试支持。

3) 发展规划

公司电源检测业务锚定“国内一流的跨区域协同创新型化学物理电源及配
套产品综合检测认证机构”目标，落实主责主业布局以满足主要军工客户核心产
品项目交付；集中力量推进第三方检测资质经营与优势资源联合，构建电能源测
试、验证、评估与咨询综合平台。

在军用电能源检测领域，保障重点客户任务，稳固业务基本盘；依托军工资
资源优势，聚焦军工重点客户需求，重点推进电能源产品安全性测试、环境适应性
测试能力建设，实现军用产品测试评估全领域覆盖。

在民用电源检测领域，以车载动力电池、储能（含民用智联网电能源、

光伏能源)为主赛道,重点推进充电桩测试等核心测试业务,完善民用电能源检测业务矩阵,开展技术支持性测试、电能源失效模式及可靠性分析,最大化提升民品检测业务利润空间。

在检测技术创新方面,瞄准高附加值项目,推动检测技术品质升级。加快军民共性技术转化应用,围绕电能源领域开展研发性测试,提升技术服务的深度与独特性。深化数字化、智能化检测手段研发与应用,推动检测业务与技术研究协同发展。

4) 核心竞争力

①领先的核心技术和平台资源

公司深耕新能源检测领域,具备行业领先的检测设备,以及专业的技术团队,主导或参与多项国家级、市级新能源产品的检验检测项目,掌握电池无损检测、加速寿命评估、热失控预警模型等核心技术,为行业提供高价值检测服务,已形成较强的市场竞争力与品牌影响力。

②完备的优质检测资质和突出的行业地位

公司检测业务面向整个电能源行业,以新能源发电与储能、汽车动力、消费类领域为主,开展动力电池检测、储能电池检测、通用民用电源检测、新型电源检测和认证评估咨询等服务。依托信息产业化学物理电源产品质量监督检验中心和国家化学与物理产品质量监督检验中心,实验室先后获得 CNAS、CMA、DIAC 等资质,实验室认可标准共 200 余项。

③覆盖电能源产业链的体系化测试服务能力

公司实验室凭借体系化布局,在物理化学电池测试领域构建起“从产业初始端到产业末端”的综合测试能力。其中化学电池测试覆盖“原材料理化分析-电芯测试-模组测试-电池系统测试”全链条,物理电池测试贯穿“太阳电池单体测试-组件测试-光伏电站测试”全场景,全方位为新能源电池产品从研发到应用的质量可控提供检测支持。建立了风、光、电、储混合网络的新能源测试与评估平台,为新能源行业技术迭代与产业升级提供核心保障。

(4) 消费类锂电池

1) 产业发展阶段

消费类锂电池行业已进入成熟发展阶段，但技术创新和细分场景需求仍在驱动市场持续增长。根据高工产研锂电研究所（GGII）数据显示，2024 年全球消费类锂电池市场规模预计突破 800 亿美元，2025 年有望达到 850 亿美元，主要增长动力来源于便携式电子设备、电动工具、无人机等市场的稳定需求，以及户外电源、智能穿戴等新兴应用的快速渗透。

得益于传统消费类电子市场的回暖与升级，智能穿戴设备、无人机、VR/AR 等新兴消费电子产品的快速发展，以及“国补”政策的推动，我国消费电子电池行业回暖。从中国锂电池出货情况来看，根据工信部发布的《2024 年全国锂离子电池行业运行情况》，2024 年我国锂离子电池产业延续增长态势，全国锂电池总产量约为 1,170GWh，同比增长 24%，行业总产值超过 1.2 万亿元。其中，2024 年动消费类锂电池产量为 84GWh，同比增长 5%。2025 年 1-6 月，消费类锂电池延续增长态势，根据高工产研锂电研究所（GGII）数据，2025 年 1-6 月中国数码类锂电池出货量为 34GWh，同比增长 25%。

2) 市场竞争格局和公司市场地位

目前，消费类锂电池厂商集中度较高且结构较为稳定，市场竞争呈现“高端集中、中低端分散”的格局。国内主要厂商为 ATL、比亚迪、珠海冠宇、亿纬锂能、欣旺达等，海外厂商主要为三星、LG 等，上述头部企业凭借规模和技术优势主导高端市场，而众多中小厂商则在细分领域开展差异化竞争。行业技术壁垒持续提升，客户对电池的安全性、低温性能、循环寿命及能量密度要求日益严格，推动产业向高比能、高倍率、高安全方向演进。

发行人消费类电池业务对应的软包电池产线于 2023 年投产，产能、产量远小于 ATL、比亚迪、珠海冠宇等厂商，整体竞争力相对较弱。公司依托航天电源技术背景和差异化产品策略，在高比能、高功率、高低温和高安全电池上的独特技术优势，力争在民用细分市场建立独特的竞争优势。公司专注于户储、移动电源、植保无人机等细分领域，在叠片工艺和高安全设计方面已形成技术壁垒，成为国内少数可同时满足军工安全标准和民用成本控制要求的电池企业之一。

3) 发展规划

公司坚持以“军技民用、高安全、高性能”为核心发展战略，推动消费类锂电池业务的持续突破。

短期聚焦储能和消费电子市场，推动高比能、长寿命、高安全电池在户储、无人机和便携电源等领域的规模化应用。

中长期深化与行业头部客户（如电动工具、无人机厂商）的战略合作，推动5C/10C 充放倍率叠片电池的市场渗透；布局人形机器人、eVTOL 等新质新域市场。

4) 核心竞争力

①军工安全技术迁移优势

公司继承军工电池的安全设计标准与验证体系（如枪击实验、极端环境测试），在电池热管理、结构防护、材料选型等方面具备行业领先的安全可靠性。产品能够满足特种作业、户外应急等高风险场景对电池高安全性的苛刻要求，形成了显著的差异化竞争优势。

②在特定场景具备技术领先优势

低温高能量密度技术领先，针对低温应用场景自主研发的电解液配方和电极材料，使产品在-40°C至 60°C环境下仍保持高效放电能力，显著优于行业平均水平，在户外电源、寒区设备等市场具有不可替代性。叠片工艺与高倍率性能成熟，公司已掌握小叠片电池量产工艺，产品支持 5C 高倍率充放电，满足电动工具、无人机等场景的高功率需求。

③规模化产能与品控体系

依托规模化生产能力，结合军工级的品控管理，公司在保证产品高一致性和可靠性的同时，有效优化生产成本，具备快速响应市场需求的能力。

④创新机制优势

公司通过“军技民用”研发机制，将航天级电源管理技术、高安全材料体系等军工技术成果快速转化至民品，持续提升产品技术门槛和市场竞争力，形成了可持续的创新迭代能力。

2、结合上述业务亏损或毛利较低的情况，说明后续相关业务的盈利能力及可持续性

报告期内，发行人新能源应用及服务的细分业务中，储能系统及储能 EPC、微电网及光伏解决方案、消费类锂电池及锂电材料业务的毛利率较低，电源检测服务毛利率较高，后续相关业务的盈利能力及可持续性具体分析如下。

（1）储能系统及储能 EPC

公司于 2022 年开拓储能业务，进入储能市场时间较短，业务规模较小，加之近年来储能市场竞争较为激烈，公司尚不具备规模优势，因此业务毛利率整体较低。

储能市场前景广阔，是发行人未来发展的重点领域之一。从国内市场来看，自 2024 年以来，关于储能建设、运行、监管等方面政策越来越完善，这将引导储能产业更加规范、更加健康地发展。储能产品应用场景的多元化为行业带来了新的增长点，工商业储能正蓬勃兴起，移动储能等新应用场景也崭露头角。这些细分领域的发展和挖掘，为发行人在储能行业发展提供了丰富的增长机会。

公司对外销售各类中小型、大型储能系统（以集装箱式产品为主）。公司的锂电池储能系统主要由锂离子电池组、储能变流器(PCS)、电池管理系统(BMS)、能量管理系统(EMS)、温控（通风、制冷）系统、照明系统、消防系统以及管理控制系统和其他软硬件系统构成。公司储能系统在发电侧、电网侧、用户侧均有覆盖。随着公司储能业务规模的扩大和储能市场的规范化、多元化发展，预计未来盈利能力将持续改善。

（2）微电网及光伏解决方案

公司进入光伏市场时间较短，业务规模较小，加之近年来光伏行业市场竞争较为激烈，公司尚不具备规模优势，因此业务毛利率整体较低。2024 年，发行人为聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务，因此 2024 年微电网及光伏解决方案业务收入规模下降较多。

（3）电源检测服务

公司拥有国内重要的化学与物理电源综合性检测机构，技术实力雄厚，具备

电池材料理化分析、太阳电池测试、化学电池及电源系统测试能力。公司是国家工信部电动汽车用动力蓄电池产品强制性检测单位、中国船级社认证测试（电池类）指定试验机构、天津海关工业产品安全技术中心合作实验室，TÜV 南德认证合作实验室、CQC 认证合作实验室。

报告期内，发行人电源检测服务收入稳步增长，毛利率较高，该业务一方面可为公司电源产品提供配套支撑，另一方面该业务是公司拓展新能源应用及服务的重点方向之一。

(4) 消费类锂电池及锂电材料

公司近两年初步开拓消费类锂电池市场，业务尚处于起步阶段，消费类电池业务对应的软包电池产线于 2023 年投产。报告期内公司消费类锂电池产能处于爬坡阶段，产线等固定资产折旧摊销金额较大，生产规模相对较小，产品单位固定成本相对较高，导致部分产品的毛利率为负。未来随着订单的增加，单位固定成本将逐步降低，规模效应将逐步体现，盈利能力预计将有所改善。

电科蓝天坚持以“先进电源服务国家、绿色能源造福人类”为宗旨，以“引领电能源技术及产业发展”为主责，在电能源领域深耕多年，致力于成为中国先进电能源系统解决方案和核心产品的供应商。发行人业务涵盖宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大板块，尽管新能源应用及服务中部分板块业务毛利较低，但其对于发行人拓展民品市场、深度覆盖电能源产业链、提升发行人综合竞争能力、拓宽产品应用场景、开拓新的业绩成长点具有重要意义。

综上，发行人已主动收缩光伏解决方案业务，发行人在储能、消费类锂电池市场处于起步发展阶段，市场前景广阔；未来随着发行人订单的增加，规模效应将逐步体现，该等亏损或低毛利业务的盈利能力预计将有所改善。

(五) 发行人各子公司设立的原因、背景及发展规划，母、子公司在研发、生产、销售等环节中的主要作用和区别

1、发行人各子公司设立的原因、背景及发展规划

发行人下设空间电源、蓝天特电、蓝天太阳、研究院公司四家子公司，其中空间电源设立后承接十八所空间锂离子电池组业务，蓝天特电自设立以来主要从事特种锂离子电池组等特种电源业务，蓝天太阳设立后承接十八所砷化镓外延片、

光伏业务并推进产业化，研究院公司主要布局电能源行业服务、储能业务。各子公司设立的原因、背景及发展规划如下表所示：

序号	子公司	设立原因及背景	主营产品及业务定位	发展规划
1	空间电源	开展空间锂离子电池组业务	宇航电源：空间锂离子电池组；特种电源：特种锂离子电池组	巩固航天锂电池业务的领先地位，利用高比能、高安全等技术优势，拓展特种装备电源、高端民用电源等市场
2	蓝天特电	拓展特种电源业务	特种电源：特种锂离子电池组、燃料电池	深耕携行领域、航空及无人机领域、特种车辆领域等通用特种装备电源业务，持续开拓 AGV 等智能网联装备能源板块
3	蓝天太阳	十八所将所持股权转让入发行人	宇航电源：砷化镓外延材料；新能源应用及服务：锂电正极材料、微电网及光伏解决方案、储能及储能 EPC 业务	深耕砷化镓外延材料、锂电池正极材料等共性基础业务，着力提升产能、优化技术，推动降本增效；主动收缩光伏解决方案业务
4	研究院公司	布局电能源行业服务、储能业务、电源检测业务	新能源应用及服务：储能系统产品、钠离子电池和电源检测业务	持续做强做大电源检测业务，以钠离子电池技术为核心，重点发展钠电储能系统、钠电交通工具电源等新兴业务

2、母公司在研发、生产、销售等环节中的主要作用和区别

研发方面，公司的研发工作整体由母公司负责统筹管理、确定研发方向、协调研发资源，母公司下设科技部，负责对各事业部、各子公司的重点科研项目进行统筹管理和监督考核，包括重点科研项目立项、过程监督管理与考核评价等工作。母公司下设的事业部中设置研发中心、工艺室直接从事太阳电池阵、电源控制设备及宇航电源系统相关的技术研发工作，并建成环境模拟实验室等专业实验室提供实验与分析验证的软硬件保障。

公司各下属子公司设置专门研发部门，承担部分主营产品相关技术研发工作，具体而言，空间电源、蓝天特电分别主要负责空间锂离子电池组、特种锂离子电池组相关的技术研发；蓝天太阳主要负责砷化镓外延片、正极材料和电源系统设计相关的技术研发；研究院公司主要负责储能系统和钠离子电池相关的技术研发。公司本部和各子公司共同形成了分工明确、简洁高效、相互协作的研发体系。

生产及销售方面，发行人及下属子公司均设置专门的生产及销售部门，各自分工明确。发行人的宇航电源单机及系统主要由母公司负责市场开拓、组织研制生产并整体对外销售，其中空间太阳电池阵、电源控制设备由母公司负责生产，空间锂离子电池组产品由子公司空间电源负责生产，再由母公司将上述产品组成系统或按单机对外销售。发行人的砷化镓外延片、特种电源、新能源应用及服务等业务一般由各子公司根据各自业务定位分别进行市场开发、订单获取、产品生产并完成交付。

综上所述，发行人各子公司主要基于承接及开展对应业务板块或拓展特定业务领域而设立，在发展整合过程中已形成了清晰明确、各司其职、高效协同的业务定位；主要生产经营环节中，研发环节由母公司负责统筹管理，并开展宇航电源单机及系统的研发，各子公司结合自身业务定位负责部分技术研发工作；生产及销售方面，由母公司牵头、协同空间电源完成宇航电源单机及系统的业务获取、生产及交付，其余业务主要由各子公司独立完成生产与销售。

三、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、发行人律师、申报会计师履行了以下核查程序：

- 1、查阅宇航电源、特种电源及新能源应用及服务三大业务板块对应的航天、特种装备、移动机器人、储能、光伏、电源检测、消费类锂电池等细分行业的研究报告，了解相关行业的市场空间、发展阶段、竞争格局；
- 2、查阅发行人及十八所的历史沿革资料、工商档案等，访谈发行人管理层及发展规划部门负责人，查阅发行人制定的“十四五”发展规划、滚动发展规划等，了解各业务的发展历程、整合情况和发展规划；
- 3、查阅传统航天、商业航天领域的研究报告、行业政策等，获取并复核发行人宇航电源业务和商业航天领域收入的明细，分析上述因素对公司宇航电源业务业绩稳定性的影响；
- 4、获取并复核发行人特种电源业务中军品、民品收入的明细，访谈相关业务负责人，了解发行人特种电源产品向民用市场拓展的主要安排和规划，相应的技术储备和客户开拓能力；

5、访谈发行人储能系统及储能 EPC、微电网及光伏解决方案、电源检测服务、消费类锂电池及锂电材料业务的主管人员和主要客户，了解发行人在相关领域的竞争优劣势、发展规划；获取并复核相关业务的收入明细及毛利率，了解其盈利能力及可持续性；

6、查阅各子公司的工商档案、经营范围、发展规划，访谈母子公司管理层及研发、生产、销售负责人，了解各子公司业务定位、母子公司在主要业务环节中的功能定位。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师、申报会计师认为：

1、发行人宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大业务板块的市场空间广阔，行业整体处于成长期，发行人在细分行业取得了较为显著的领先地位或差异化优势，并制定了清晰的发展规划；

2、发行人已说明传统航天领域和商业航天领域宇航电源产品在业务模式、产品结构、技术特点、性能指标、生产成本、应用领域等方面的区别，以及发行人对应领域的市场占有率、竞争优劣势；在传统航天领域的国家航天事业稳步发展、商业航天发射活动日益活跃的支撑下，发行人宇航电源收入快速增长，商业航天业务逐渐形成规模效应，未来盈利能力将持续改善；

3、发行人已说明特种电源产品向民用市场拓展的主要安排和规划，AGV 锂离子电池组等民品业务已形成规模化收入，具备进一步拓展民品市场的技术储备和客户开拓能力；

4、发行人已说明新能源应用及服务行业各细分领域的产业发展阶段、市场竞争格局、公司市场地位和发展规划以及核心竞争力；发行人已主动收缩光伏解决方案业务，部分低毛利业务随着订单的增加，盈利能力预计将有所改善；

5、发行人已说明子公司设立的原因、背景及发展规划，母子公司在研发、生产、销售等业务环节中形成了清晰明确的分工协作体系。

2.关于技术

根据申报材料：（1）公司已形成高效砷化镓空间太阳电池阵技术等 11 项核心技术，其中多项技术达到国际领先、国际先进水平；（2）发行人宇航电源业务包括宇航电源单机及系统和外延片，其中宇航电源单机包括太阳电池阵、电源控制器、空间蓄电池；空间太阳电池阵按基板类型可分为刚性太阳电池阵、半刚性太阳电池阵以及柔性太阳电池阵，发行人广泛使用三结砷化镓电池制造太阳电池阵，并研制了基于柔性薄膜砷化镓太阳电池的全柔性太阳电池阵；（3）发行人共有 363 项授权专利，其中发行人与他人共有专利 41 项，发行人独享专利中共有 117 项系继受取得；2000 年以来，公司累计获得国家科学技术进步奖 9 次、国防科学技术（进步）奖 14 次，公司承担多项国家重大科研项目。

请发行人披露：（1）评价公司核心技术先进性的量化指标，发行人达到国际、国内领先或先进水平的具体产品类型，与国内外竞争对手同类产品技术性能对比情况，以表格列示公司核心技术产品收入及其占营业收入的比例情况；（2）宇航电源系统各组成部分的功能作用及价值占比，发行人涉及的主要环节、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节；未实现自产的宇航电源产品主要环节及原因，发行人是否具有相关技术储备和研发生产能力，是否依赖外部采购；（3）发行人不同基板类型太阳电池阵产品的收入及占比，同行业公司是否具备各类型产品的研发生产能力；公司三结砷化镓太阳电池阵和柔性薄膜砷化镓太阳电池阵在同类产品中的收入占比情况，所用原材料是否为自研自产；原材料、设备设施及工艺技术对发行人产品生产及性能的具体影响以及是否存在依赖；（4）公司宇航电源细分产品类型与地面同类型产品在材质、产品结构、生产工艺、核心技术指标等方面的异同，宇航电源产品是否具有明显的技术优势和行业壁垒；（5）许可使用专利、共有专利对应的产品类型，与发行人目前形成主营业务收入的主要产品是否直接相关；发行人与他人共有专利和继受取得的专利是否涉及公司核心技术，是否存在权属纠纷；发行人在相关国家级奖项和重大科研项目中发挥的主要作用。

请保荐机构、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、评价公司核心技术先进性的量化指标，发行人达到国际、国内领先或先进水平的具体产品类型，与国内外竞争对手同类产品技术性能对比情况，以表格列示公司核心技术产品收入及其占营业收入的比例情况

(一) 评价公司核心技术先进性的量化指标，发行人达到国际、国内领先或先进水平的具体产品类型，与国内外竞争对手同类产品技术性能对比情况

公司在电能源领域有着深厚的技术积淀，拥有高效砷化镓空间太阳电池阵技术、高效薄膜砷化镓太阳电池技术、高功率密度、轻量化空间电源控制与管理技术、高可靠长寿命空间锂离子电池组技术、分布式可再生临近空间电源系统技术、特种锂离子电池及组合技术等 11 项核心技术，其中多项技术达到国际领先或国际先进水平。公司核心技术先进性的量化指标，达到国际、国内领先或先进水平的具体产品类型及与国内外主要竞争对手同类产品技术性能的对比情况等内容已申请豁免披露。

(二) 以表格列示公司核心技术产品收入及其占营业收入的比例情况

报告期各期，公司依靠核心技术产品（服务）产生的收入占主营业务收入的比例如下：

序号	核心技术	对应产品	2024 年度	2023 年度	2022 年度
1	高效砷化镓空间太阳电池阵技术	宇航电源单机及系统	151,590.64	137,244.32	98,010.31
2	高效薄膜砷化镓太阳电池技术				
3	高功率密度、轻量化空间电源控制与管理技术				
4	高可靠长寿命空间锂离子电池组技术				
5	分布式可再生临近空间电源系统技术				
6	特种锂离子电池及组合技术	特种电源	44,363.58	31,809.09	38,300.75
7	多能互补微电网技术	微电网系统、储能系统	6,643.23	5,607.12	1,061.73
8	先进储能技术	储能系统及储能 EPC	11,453.06	83,563.36	40,078.59
9	高效砷化镓太阳电池外延材料技术	砷化镓外延片	39,873.05	31,473.69	36,454.73

序号	核心技术	对应产品	2024 年度	2023 年度	2022 年度
10	超高功率锂电正极材料技术	锂电正极材料	2,482.32	1,433.75	2,575.37
11	先进电能源检测技术	电源检测服务	13,495.88	14,054.72	8,439.53
合计			269,901.77	305,186.05	224,921.01
主营业务收入			301,904.55	349,825.27	249,212.02
占比			89.40%	87.24%	90.25%

二、宇航电源系统各组成部分的功能作用及价值占比，发行人涉及的主要环节、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节；未实现自产的宇航电源产品主要环节及原因，发行人是否具有相关技术储备和研发生产能力，是否依赖外部采购

(一) 宇航电源系统各组成部分的功能作用及价值占比，发行人涉及的主要环节、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节

1、宇航电源系统各组成部分的功能作用及价值占比

宇航电源系统主要由太阳电池阵、空间蓄电池、电源控制器构成。不同航天器电源分系统中各单机价值及占比存在差异，同类航天器因应用轨道、执行任务、性能要求等不同，其电源分系统中各单机价值及占比亦有所差异。宇航电源系统各组成部分的功能作用及价值占比情况如下：

构成	功能作用	价值占比
太阳电池阵	作为维系电源系统发电单元，是卫星在宇宙空间环境下唯一长期可持续的能源获取单元，太阳电池阵利用太阳光照，通过光电转换进行发电，在卫星光照期内，为其提供电能。	1、通常占系统的 60%-70%（不含太阳翼结构机构及 SADA）； 2、通常占系统的 70%-80%（包含太阳翼结构机构及 SADA）。
空间蓄电池	作为卫星电源系统储能单元，是卫星保持在轨能源平衡与长期工作的重要组成部分，是卫星在阴影期内的唯一能量来源，通过太阳电池阵为其充电、存储电能。在卫星在轨工作期间，蓄电池组为卫星单独供电或与太阳电池阵协同为卫星进行联合供电。	通常占系统的 10%-20%。
电源控制器	作为卫星电源系统控制单元，是整个电源系统的中枢核心，也是卫星整个供配电链路上的关键单机，为卫星建立稳定可靠的母线电压。卫星的太阳电池阵产生的电能通过电源控制器进行电能的控制与传输，向卫星平台与载荷进	通常占系统的 10%-20%。

构成	功能作用	价值占比
	行供电。蓄电池组的充放电也通过电源控制器进行控制与传输。	

2、发行人涉及的主要环节、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节

(1) 发行人涉及的主要环节、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用

发行人是国内宇航电源核心供应商，具备各单机及系统级产品的生产能力，主要从事太阳电池阵、空间蓄电池、电源控制器三种核心单机及宇航电源分系统的生产，同时公司产品还覆盖柔性薄膜太阳电池片（半成品，最终加工为柔性薄膜太阳电池阵销售）、制造空间单体太阳电池的上游核心材料砷化镓外延片。

报告期内，发行人宇航电源领域核心技术共 6 项，分别为高效砷化镓空间太阳电池阵技术、高效薄膜砷化镓太阳电池技术、高功率密度、轻量化空间电源控制与管理技术、高可靠长寿命空间锂离子电池组技术、分布式可再生临近空间电源系统技术以及高效砷化镓太阳电池外延材料技术。发行人用于研发和生产宇航电源的核心技术系基于砷化镓太阳电池及电池阵、空间用锂离子蓄电池组、电源系统控制器等产品的技术链路开展的技术布局，分布于产品的各个关键技术节点。发行人凭借着积累的研发经验、项目产品经验与对市场发展趋势的理解，不断布局宇航电源全产业链关键技术。发行人的技术布局涵盖研发能力体系，覆盖从砷化镓太阳电池单体到太阳电池阵、锂离子蓄电池单体到电池组、电源控制器到电源系统集成的整个宇航电源产业链，该等核心技术的融合是发行人宇航电源产品保持竞争优势的关键。

发行人宇航电源系统各组成部分涉及的主要环节、相关核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用具体如下：

序号	生产环节	应用核心技术	细分技术	产品生产过程中的具体应用	对产品关键性能指标提升的作用
1	太阳电池阵	高效砷化镓空间太阳电池阵技术	空间太阳电池阵组合装配	将砷化镓太阳电池片通过可靠的焊接、粘接技术组合装配成适应空间环境应用需求的太阳电池阵产品。	空间太阳电池阵在服役期间需要承受宇宙空间高能粒子辐照、强紫外辐射、高真空以及剧烈高低温交变等复杂、严酷的空间环境。发行人通过大量的分析、试验以及实际工程型号在轨飞行，获取了空间太阳电池阵的地面、空间

序号	生产环节	应用核心技术	细分技术	产品生产过程中的具体应用	对产品关键性能指标提升的作用
2	单体电池	高效薄膜砷化镓太阳电池技术			飞行数据以及性能演化数据，并掌握了空间太阳电池阵可靠工作机理以及运行特点，固化形成稳定成熟的设计以及实施工艺，为客户提供满足在轨功率、寿命、可靠性需求的刚性、半刚性、柔性空间太阳电池阵产品。发行人已经为数百个空间飞行器提供稳定可靠的产品。
			高效薄膜砷化镓太阳电池光管理技术	统筹设计多层结构减反射膜、宽范围 DBR 反射器、高效背反射复合结构，进行整体设计，实现光程增益。	完成多元协同光管理技术的设计，进行太阳电池整体光学结构设计，实现光程增益，提高太阳电池的光电转换效率。
			高效薄膜砷化镓太阳电池复合衬底制备技术	设计 Cu/Ni 周期复合衬底，优化金属配比、薄膜厚度配比等设计参数，进行整体工艺技术攻关，实现力学稳定、化学稳定。	完成复合衬底制备技术，进行整体复合金属电极设计，实现太阳电池力学稳定、化学稳定，降低太阳电池串联电阻，提高太阳电池的光电转换效率。
			高效薄膜砷化镓太阳电池光外延层转移技术	优化剥离、腐蚀、转移工艺，进行整体设计，实现外延层完整、稳定的转移。	完成无损外延层转移技术，实现外延层完整、稳定的转移，降低晶圆破损，提高力学可靠性。
			高效薄膜砷化镓太阳电池柔性晶圆上电极制备技术	开展金属电极设计、优化涂胶、光刻、开发离子源辅助蒸镀工艺、开发去胶工艺等技术攻关，实现高可靠、高电流收集效率的金属电极制备。	完成柔性晶圆上电极制备技术，实现高可靠、高电流收集效率的金属电极制备，提高太阳电池光电转换效率。
			高效薄膜砷化镓太阳电池柔性晶圆减反射膜制备技术	优化减反射膜设计，开发柔性晶圆表面清洗工艺，开发低温蒸镀工艺，实现高可靠、低反射率的减反射膜制备。	完成柔性晶圆减反射膜制备技术，实现高可靠、低反射率的减反射膜制备，降低入射光损失，提高太阳电池光电转换效率。
3	电源系统控制器	高功率密度、轻量化	MPPT (最大功率跟	电源控制器通过 MPPT 算法对太阳电池阵输出功率进行调节，始终使	通过采用抗辐照等级的电子元器件，提升空间环境下电源系统的可靠性，进而最大限度的提升发

序号	生产环节	应用核心技术	细分技术	产品生产过程中的具体应用	对产品关键性能指标提升的作用
4	锂离子电池组	空间电源控制与管理技术	踪)技术	其工作在最大功率输出点。	电单元的能力,使同等面积下的太阳电池阵获得了更多的能量,提升了能量密度。
			芯片化电源控制技术	为特定功能(如S3R、S4R、MEA等)的分离电路,通过SIP技术,定制开发专用的集成电路,形成系统级、芯片化的功能电路。	极大限度的减少了PCB板上的元器件种类、数量、连线与占用面积,充分提升了系统的可靠性,同时减轻了电源控制器的单机重量。
			分布式配电与智能管理技术	放弃传统的集中单一式母线,采用分级式管理,在各个负载处进行二次变换。	通过数字化与智能化的管理,减少相应的能量损耗,实现最优的能源利用。
5	太阳电池阵	高可靠长寿命空间锂离子电池组技术	高可靠长寿命单体电池技术	单体电池通过全密封设计满足空间密封使用需求。	空间锂离子蓄电池在服役期间耐受空间辐照环境,高真空环境,发射时力学环境冲击等,发行人通过大量的分析,地面试验以及在轨数据分析,形成全密封,耐辐照,高可靠空间锂离子电池的通用设计和成熟工艺,形成30Ah-50Ah高比能系列单体产品。
	储能电池组		可靠蓄电池组技术	通过快速筛选匹配,标准化模块设计等实现电池组产品的通用化和系列化设计。	电池组通过标准化,模块化设计,形成兼容28V、42V和100V母线电压的系列化产品,满足GEO15年,LEO8年的空间飞行器需求,目前已经配套400余颗产品,在轨运行正常。
6	电源系统控制器	分布式可再生临近空间电源系统技术	全柔性薄膜光伏电池组件加工技术	用于全柔性薄膜光伏电池组件产品生产全环节。	提升全柔性薄膜光伏电池组件临近空间环境适应性能力,降低面密度提高转化效率,实现全柔性薄膜太阳电池阵提效减重。
	外延材料		高能锂电池组加工技术	用于高能锂电池组产品生产全环节。	提升高能锂电池组在临近空间典型工况下比能量、循环寿命、可靠性、安全性等能力。
	高效砷化镓太阳电池外延材料技术		分布式电源系统控制技术	用于电源系统控制器产品生产全环节。	提升电源系统极端环境下安全性和可靠性能力,保证临近空间飞行器安全长时飞行。
			高效砷化镓太阳电池晶格失配外延生长技术	通过整体外延结构设计和外延生长工艺优化,实现在晶格失配条件下多结太阳电池与空间光谱带隙匹配的各子电池外延生长,通过渐变缓冲层结构调控有源层的	完成高效砷化镓太阳电池晶格失配外延生长技术攻关,获得高质量的晶格失配外延材料,实现多结太阳电池的子电池带隙分布与空间光谱的匹配,获得太阳电池更高的光电转换效率。

序号	生产环节	应用核心技术	细分技术	产品生产过程中的具体应用	对产品关键性能指标提升的作用
				应力，将高穿透位错区位限制于缓冲层，从而有效降低电池活性区的穿透位错密度，实现外延位错分布受控的太阳电池外延结构，最终实现更高的光电转换效率。	
		高效砷化镓太阳电池高 Al 材料外延生长技术		针对含 Al 材料生长的工艺特点，调控高 Al 外延材料生长温度、压力、生长速率及掺杂等工艺，获得高质量高 Al 外延材料。	完成高效砷化镓太阳电池高 Al 材料外延生长技术攻关，获得高质量高 Al 外延材料，提高子电池的量子效率，进而提高太阳电池的光电转换效率。
		高效砷化镓太阳电池外延应力与翘曲控制技术		设计过冲回调的非线性渐变失配层、翘曲控制层及外延速率调制的薄层扭转应变调控结构和双向应力释放失配层，有效调控外延生长过程中的应力演变，降低外延片翘曲。	完成高效砷化镓太阳电池外延应力与翘曲控制技术攻关，控制晶格失配外延生长应力，降低外延片翘曲，可获得均匀生长的高质量外延材料，并为后道器件工序的工艺稳定性奠定基础，提高工艺成品率。
		高效砷化镓太阳电池低成本外延生长技术		采用低压 MOCVD 工艺进行太阳电池结构的外延，简化外延步骤，缩短异质界面切换时间并优化生长工艺参数，提高外延生长速率，来实现高质量、均匀外延层的低成本制备。	完成高效砷化镓太阳电池外延生长均匀性控制技术攻关，获得生长质量均匀的低成本外延材料，提高外延工艺一致性和稳定性，提高工艺成品率。
		高效砷化镓太阳电池抗辐照技术		根据轨道粒子能谱特征，采用双 DBR、掺杂优化、电流冗余设计等方法综合提高电池的抗辐照能力，保证电池的可靠性。	完成电池的抗辐射设计，提高太阳电池光电转换效率和抗辐照性能，保障太阳电池在轨服役期间的可靠性。

(2) 发行人在宇航电源核心技术为拥有自主知识产权的领先技术，并非较通用成熟的技术环节

一般而言，通用技术是指行业内解决同类问题使用较为普遍的技术路径，以及行业内解决同类问题能够实现的平均技术效果。通用技术通常是行业参与者能较容易获取的技术，其本身不具有机密性、私有性等特点。而成熟技术系在相关产品领域应用广泛、已经得到长期实践验证的技术。

发行人的核心技术可以分为原创性技术和在通用技术基础上进行创新的技术。发行人的原创性技术是采用创新的应用技术路径，或是在原有通用技术路径上实现技术突破，使得技术实现效果或部分技术指标显著优于行业平均水平。发行人在通用技术基础上的创新技术是在行业通用技术路径基础上进行改良，使得技术实现效果优于行业平均水平。发行人宇航电源相关核心技术情况如下所示：

序号	应用环节	核心技术名称	细分技术	技术类别	行业内通用技术/成熟技术	发行人技术特点
1	太阳电池阵	高效砷化镓空间太阳电池阵技术	空间太阳电池阵组合装配	原创技术	通常采用实际测试、实验验证方式来实现太阳电池阵输出功率、寿命的判定。	基于太阳电池基础模型、试验数据、仿真分析及大量在轨数据分析，结合应用场景特性，建立涵盖空间太阳电池辐照衰降、热设计、力学适应、可靠性等模型。结合实测数据，实现太阳电池阵在轨可靠运行，寿命期间功率输出预测。
2	单体电池	高效薄膜砷化镓太阳电池技术	高效薄膜砷化镓太阳电池光管理技术	原创技术	通常采用减反射膜降低入射光的反射损失，提高光谱利用率。	综合多层减反射膜、宽范围DBR反射器、高效背反射复合结构，获得各子电池性能输出的最大值及子电池串联结构的匹配性，进而提高整体电池的光电转换效率。
			高效薄膜砷化镓太阳电池光复合衬底制备技术	原创技术	通常采用蒸镀Au/Ge/Ag等金属作为背电极。	采用电镀工艺制备Cu/Ni等复合合金作为电极，兼具可靠性和低成本特点。
			高效薄膜砷化镓太阳电池光外延层转移技术	原创技术	通常采用外延层粘接到临时衬底上再腐蚀掉砷化镓衬底的方式转移外延层。	外延结构中设计制备牺牲层，通过腐蚀牺牲层实现外延层和砷化镓衬底的剥离，完成外延层转移，剥离下来的砷化镓衬底可以进行复用，节约成本。
			高效薄膜砷化镓太阳电池柔性晶圆上电极制备技术	通用技术基础上的创新技术	通常在刚性外延片上蒸镀上金属电极。	在柔性晶圆上，通过低温蒸镀技术制备上金属电极。
			高效薄膜砷化镓太阳电池柔性晶圆减反射膜制备技术	通用技术基础上的创新技术	通常在刚性外延片上蒸镀减反射膜。	在柔性晶圆上，通过低温蒸镀技术制备减反射膜。

序号	应用环节	核心技术名称	细分技术	技术类别	行业内通用技术/成熟技术	发行人技术特点
3	电源系统控制器	高功率密度、轻量化空间电源控制与管理技术	MPPT (最大功率跟踪)技术	通用技术基础上的创新技术	通常采用传统的扰动观察法、电导增量法等手段实现最大功率跟踪。	创新性的采用 MPPT/S3R 融合技术, 实现更加高效的功率提升。同时, 通过采用抗辐照等级的电子元器件, 提升宇航空间环境下电源系统的可靠性。
			芯片化电源控制技术	通用技术基础上的创新技术	通常制定开发专用的集成电路。	通过成熟的工艺与微组装技术, 封装多种(S3R、S4R、MEA) 功能电路, 实现电源控制器的轻量化与高功率密度。
			分布式配电与智能管理技术	通用技术基础上的创新技术	通常采用分级式的管理架构。	通过先进的拓扑结构与智能化的控制算法, 在分布式的架构基础上, 优化体积重量, 实现高效与轻量化。
4	锂离子电池组	高可靠长寿命空间锂离子电池组技术	高可靠长寿命单体电池技术	原创技术	通常采用单道密封技术, 电池有泄压阀, 无抗辐照要求。	基于空间环境特点, 锂离子蓄电池单体采用双道密封技术, 电池无泄压阀, 采用全密封结构, 满足空间抗辐照要求。
			可靠蓄电池组技术	通用技术基础上的创新技术	通常采用焊接的模块设计。	基于空间电池特点, 采用螺接的方式可以实现快速的替换和模组维护。
5	太阳电池阵	分布式可再生临近空间电源系统技术	全柔性薄膜光伏电池组件加工技术	原创技术	通常采用刚性光伏电池组件加工方法, 无法在临近空间飞行器实现低重量可赋形。	通过全柔性轻质化组件封装技术、均匀结构胶轻质涂布技术、太阳电池阵高布片布局技术, 开发全柔性薄膜光伏电池组件, 解决太阳电池阵大变形工况下超薄电池强度低、非规则区域利用率低、太阳电池超轻封装耐候性差等问题, 实现全柔性薄膜太阳电池阵提效减重。
	储能电池组		高能锂电池组加工技术	原创技术	通常采用常规锂电池组合方法, 可靠性安全性低, 无法满足临近空间工况使用要求, 且电池组体积利用率低, 无法与临近空间飞行器结构一体化。	通过高能锂电池组高效成组结构一体化技术、电池系统多维状态诊断及管理技术、极端环境电池组热力耦合集成控制技术, 开发高能锂电池组产品, 解决高能锂电池组在临近空间典型工况下比能量低、循环寿命短、可靠性安全性差等问题。
	电源系统控制器		分布式电源系统控制技术	原创技术	通常采用集中式电源系统控制方法, 能源可利用率和控	通过分布式控制器协同运行控制技术、电源系统状态感知及故障诊断技术、基于人工智能的自适应传-储-

序号	应用环节	核心技术名称	细分技术	技术类别	行业内通用技术/成熟技术	发行人技术特点
					制效率低。	用闭环管理技术,开发分布式电源控制系统产品,解决电源系统极端环境安全性和可靠性不足的问题,保证临近空间飞行器安全长时飞行。
6	外延材料	高效砷化镓太阳电池外延材料技术	高效砷化镓太阳电池晶格失配外延生长技术	通用技术基础上的创新技术	通过外延生长工艺参数优化控制晶格匹配的外延生长缺陷。	通过整体外延结构设计和外延生长工艺优化,采用逐层晶格接近完全弛豫的设计,渐变缓冲层在将衬底的晶格逐步改变到设计所要求的晶格的同时,将高穿透位错区位限制于缓冲层,从而有效降低电池活性区的穿透位错密度,实现外延位错分布受控的太阳电池外延结构,最终实现更高的光电转换效率。
			高效砷化镓太阳电池高 Al 材料外延生长技术	通用技术基础上的创新技术	通常采用 GaInP 和 GaInAs 作为子电池材料。	采用 AlGaInP 和 AlGaInAs 作为子电池材料,有助于提高材料带隙,提高太阳电池开路电压。
			高效砷化镓太阳电池外延应力与翘曲控制技术	原创技术	通常采用晶格失配渐变缓冲层调控外延生长应力。	通过过冲回调的非线性渐变失配层、翘曲控制层及外延速率调制的薄层扭转应变调控结构和双向应力释放失配层,调控外延生长应力和翘曲。
			高效砷化镓太阳电池低成本外延生长技术	通用技术基础上的创新技术	通过外延生长工艺参数优化缩短外延生长时间。	采用低压 MOCVD 工艺进行太阳电池结构的外延,简化外延步骤,缩短异质界面切换时间并优化生长工艺参数,提高外延生长速率,来实现高质量、均匀外延层的低成本制备。
		高效砷化镓太阳电池抗辐照技术	通用技术基础上的创新技术	采用单 DBR、低掺杂设计、电流冗余设计等方法综合提高电池的抗辐照能力。	通过设计新型 DBR 结构,获得了宽反射率的 DBR,同时将 DBR 与渐变缓冲层进行结合,大幅缩短工艺时间;采用掺杂调控的方法而不是简单的降低掺杂,平衡电流和电压退化率之间的平衡,提升抗辐照性能。	

由上表可见,发行人在太阳电池、太阳电池阵、锂离子电池组、电源系统控制器、电源系统集成等环节布局的技术相较于通用成熟技术均有自身的技术特点

和创新性，进而保障发行人宇航电源产品具有市场领先的良好性能。发行人拥有宇航电源产品研发生产全链条技术体系，其中砷化镓太阳电池及电池阵、空间用锂离子蓄电池组以原创技术为主，电源控制器及电源系统集成以通用技术基础上的创新技术为主，与行业内通用成熟技术相比具有明显差异。

综上所述，发行人的核心技术具有行业领先性，并逐步构建了自身的技术壁垒，与市场上通用成熟的技术存在一定区别。

（二）未实现自产的宇航电源产品主要环节及原因，发行人是否具有相关技术储备和研发生产能力，是否依赖外部采购

1、未实现自产的宇航电源产品主要环节及原因

（1）公司目前具备所有单机研制生产及电源系统的生产能力

电源系统是电能的产生、调节、变换、控制和保护等部分的总称，公司提供的宇航电源系统，采用太阳电池阵—蓄电池组联合电源模式，也是目前全球航天器、临近空间飞行器应用最广的电源系统模式。该类电源系统由空间太阳电池阵、空间锂离子电池组、电源控制设备等三类单机构成，公司目前具备所有单机研制生产及电源系统的生产能力。此外，公司产品还覆盖柔性薄膜太阳电池片（半成品，最终加工为柔性薄膜太阳电池阵销售）、制造空间单体太阳电池的上游核心材料砷化镓外延片。

（2）发行人砷化镓太阳电池片外采原因与天津恒电合作背景

天津恒电系电科蓝天参股公司，股东为中国东方红卫星股份有限公司（中国卫星，600118.SH）、电科蓝天，双方各持股50%，天津恒电实际控制人为中国卫星。中国卫星系航天科技集团下属上市公司，主营业务为卫星制造和卫星应用。

天津恒电主营业务为太阳电池片的研发、生产和销售，太阳电池片是太阳电池阵（翼）的原材料。发行人空间太阳电池阵首先由下属子公司蓝天太阳完成主要原材料砷化镓外延片的生产，天津恒电向发行人及其他供应商采购砷化镓外延片后，加工成空间单体太阳电池，发行人向天津恒电采购空间单体太阳电池后，加工成空间太阳电池阵。

天津恒电系电科蓝天参股公司，实际控制人为中国卫星，因我国航天工业的

特殊性，我国卫星平台和卫星型号总体工程主要集中在航天科技集团，其下属中国空间技术研究院（五院）承担主要国家航天总体工程任务。在此背景下，中国电科十八所出于巩固在航天电源市场的战略引领地位、持续提升在航天电源市场份额等目的，五院出于提升对核心关键器件技术工艺、品质掌控能力以及更好的保障国家航天任务的目的，双方开展了战略合作。经相关审批完成后，中国电科十八所与五院下属中国卫星（600118.SH）于 2010 年共同出资组建了天津恒电，合资过程中，中国电科十八所将砷化镓太阳电池片的相关工艺、技术及生产流程均移交给天津恒电。天津恒电成立后，基于航天领域的特殊性及发行人主要客户保障国家航天任务的需要，发行人砷化镓太阳电池片主要向天津恒电采购。

天津恒电成立之初，中国电科十八所、中国卫星共同出资并各持有 50% 股权，由中国卫星纳入财务报表合并范围。根据业务发展需要，经中国电科批准，中国电科十八所于 2018 年 5 月将其持有全部恒电空间 50% 股权无偿划转至电科蓝天。

综上，天津恒电系发行人基于我国航天工业特点、为保障国家航天工程任务的实施安全，与航天科技集团下属单位成立的合资公司，双方合作稳定，发行人向其采购砷化镓太阳电池片具有合理性。

2、发行人是否具有相关技术储备和研发生产能力，是否依赖外部采购

(1) 发行人自 2021 年以来开展对砷化镓太阳电池片的技术攻关，组建了太阳电池片相关的技术团队、产线，目前已掌握太阳电池片生产相关技术、具备批产能力

发行人子公司蓝天太阳自 2021 年以来开展了砷化镓太阳电池器件制备工艺研究，构建了一支由 5 名博士、10 名硕士组成的技术攻关团队，推进砷化镓太阳电池片的技术攻关，形成了具备批产能力的刚性、柔性兼容的砷化镓太阳电池生产线。

发行人已先后攻关了外延层无损转移技术、宽光谱减反射膜设计及制备技术、衬底无损减薄和背场钝化技术、边缘钝化技术、宽温阈适应的金属衬底技术以及低成本器件技术等一系列砷化镓太阳电池外延和器件制备关键技术，积累了丰富的设计、制造、测试经验，目前已掌握 TJ30 砷化镓太阳电池、TJ32 砷化镓太阳电池、低成本砷化镓太阳电池、中轨抗辐照电池、疏栅柔性太阳电池、抗辐照柔

性太阳电池等产品的全流程批产能力。

(2) 发行人围绕高效率、低成本、高可靠三个方面对太阳电池片持续进行技术革新和技术储备、拓展生产能力

发行人围绕高效率、低成本、高可靠三个方面梳理根技术，开发了一系列太阳电池片相关研发项目进行技术储备。高效率方面，发行人开发了高效薄膜砷化镓太阳电池，效率达到 33.5%；开发了量子阱太阳电池，效率达到 34%。低成本方面，发行人开发了低成本刚性太阳电池系列技术、低成本柔性太阳电池系列技术，可以满足未来 5-10 年商业航天需求。高可靠方面，发行人开展了抗辐照技术研究、新型 DBR 结构研究等，满足未来中高轨道航天器的需求。

发行人围绕高效率、低成本、高可靠三个方面对太阳电池片持续进行技术革新和技术储备，追踪国际最高技术水平，并不断拓展生产能力。

(3) 报告期内，发行人砷化镓太阳电池片已实现量产并用于太阳电池阵的生产

发行人子公司蓝天太阳具备将外延片加工成太阳电池片的技术、专利、人才，报告期内，发行人子公司蓝天太阳生产的砷化镓太阳电池片已实现量产并已持续作为内配产品用于发行人太阳电池阵的生产。

综上，2021 年以来发行人组织对薄膜太阳电池器件制备工艺的攻关，建立了相应的技术团队和生产团队，完成了三结刚性太阳电池（GaInP/InGaAs/Ge）、正向薄膜电池、反向薄膜电池的产线建设，已具备砷化镓太阳电池片生产相关的技术、人才、产线和生产能力，报告期内发行人主要向天津恒电采购太阳电池片主要系发行人基于我国航天工业特点，为保障国家航天工程任务的实施安全，加强与航天科技集团合作所致，发行人在技术储备和研发能力方面不存在对天津恒电的依赖。

三、发行人不同基板类型太阳电池阵产品的收入及占比，同行业公司是否具备各类型产品的研发生产能力；公司三结砷化镓太阳电池阵和柔性薄膜砷化镓太阳电池阵在同类产品中的收入占比情况，所用原材料是否为自研自产；原材料、设备设施及工艺技术对发行人产品生产及性能的具体影响以及是否存在依赖

(一) 发行人不同基板类型太阳电池阵产品的收入及占比，同行业公司是否具备各类型产品的研发生产能力

1、发行人不同基板类型太阳电池阵产品的收入及占比

空间太阳电池阵按基板类型，可分为刚性太阳电池阵、半刚性太阳电池阵以及柔性太阳电池阵。报告期内，发行人不同基板类型太阳电池阵产品的收入及情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
刚性太阳电池阵	108,860.70	98.21%	60,416.02	71.23%	44,059.22	69.01%
半刚性及柔性太阳电池阵	1,987.23	1.79%	24,396.93	28.77%	19,780.88	30.99%
合计	110,847.93	100.00%	84,812.95	100.00%	63,840.10	100.00%

发行人太阳电池阵所用基板类型根据客户要求进行选择，因柔性太阳电池阵成本较高，目前主要应用在空间站、临近空间飞行器及部分卫星，故收入金额相对较小。2024 年，受总体单位临近空间领域宇航电源系统订单减少影响，半刚性及柔性太阳电池阵收入有所减少。

2、同行业公司是否具备各类型产品的研发生产能力

根据公开信息及发行人了解，目前发行人太阳电池阵的同行业单位分为体制内传统单位及民营商业单位两大类。其中，传统单位主要包括上海空间电源研究所，民营商业单位主要包括苏州馥昶、中山德华、深圳新源等。

传统单位方面，上海空间电源研究所具备刚性、柔性两种太阳电池阵的生产能力，在刚性太阳电池阵方面具有丰富的工程经验，但柔性太阳电池阵目前在轨较少。

民营商业单位方面，苏州馥昶、中山德华、深圳新源等公司具备刚性、柔性太阳电池阵生产能力，柔性太阳电池阵仅部分公司具有在轨经验。整体上看，上述公司配套卫星数量与发行人存在一定差距。

综上，同行业众多单位尚未全面具备刚性太阳电池阵、半刚性太阳电池阵、柔性太阳电池阵等各类型产品的研发生产能力，而发行人具备全面的研发生产能力且拥有较为丰富的在轨经验。

（二）公司三结砷化镓太阳电池阵和柔性薄膜砷化镓太阳电池阵在同类产品中的收入占比情况，所用原材料是否为自研自产

报告期内，发行人三结砷化镓太阳电池阵和柔性薄膜砷化镓太阳电池阵在同类产品中的收入占比情况如下表所示：

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
刚性太阳电池阵收入（A）	108,860.70	60,416.02	44,059.22
其中：三结砷化镓太阳电池阵收入（B）	108,860.70	60,403.63	44,059.22
占比（C=B/A）	100.00%	99.98%	100.00%
半刚性及柔性太阳电池阵收入（D）	1,987.23	24,396.93	19,780.88
其中：三结砷化镓太阳电池阵收入（E）	1,571.25	24,392.06	19,734.51
占比（F=E/D）	79.07%	99.98%	99.77%
柔性薄膜砷化镓太阳电池阵收入（G）	-	13,237.19	12,300.88
占比（H=G/D）	-	76.13%	99.62%

注：发行人柔性薄膜砷化镓太阳电池阵均为三结砷化镓太阳电池阵，故 F、H 比例相加大于 100%。

发行人三结砷化镓太阳电池阵原材料为砷化镓太阳电池片，主要向天津恒电采购；发行人柔性薄膜砷化镓太阳电池阵原材料为柔性薄膜砷化镓太阳电池片，前期主要向江苏宜兴德融科技有限公司采购，自 2023 年由发行人自研自产。

（三）原材料、设备设施及工艺技术对发行人产品生产及性能的具体影响以及是否存在依赖

1、主要原材料太阳电池片对太阳电池阵光电转换效率、能量密度等性能具有重要影响，发行人自身工艺技术决定了太阳电池阵生产能力、生产效率以及产品直通率、在轨工作可靠性以及电性能输出能力等性能，两者缺一不可

太阳电池阵主要原材料为太阳电池片。太阳电池片对产品生产的影响主要表现在质量一致性，太阳电池的批次性差异可能影响生产直通率以及太阳电池阵的最终状态，进而影响生产制造成本。太阳电池对产品性能的影响主要表现在太阳电池板整体发电效率以及质量比功率等指标，太阳电池片本身的性能指标决定了产品的光电转换效率、能量密度等最终功能，同时，太阳电池片本身的抗辐照能力与可靠性等也对产品的使用寿命和可靠性产生重要影响。

发行人太阳电池阵的生产工艺则决定了太阳电池阵生产能力、生产效率、产品直通率、在轨工作可靠性以及太阳电池阵的电性能输出能力等，发行人依靠其独有的技术保障产品可靠性，同时组阵工艺充分发挥出原材料太阳电池片的性能，最大限度减少了组阵阶段太阳电池片效率损失，是产品质量、性能的重要保障。

综上所述，公司太阳电池阵生产及性能优势并非单一依赖原材料，发行人生产工艺决定了太阳电池阵的生产效率、产品直通率、在轨工作可靠性以及太阳电池阵的电性能输出能力等，两者缺一不可。

2、发行人主要产品生产环节以柔性生产交付模式为主，不存在对设备设施的依赖

发行人主要产品生产环节以柔性生产交付模式为主。宇航电源产品具有高度定制化、小批量、多品种的特点，需根据客户要求经过定制化设计、开发进而确定技术方案，再进行生产和交付，基于宇航电源、特种电源产品的特点，发行人设计了柔性的生产线，可在宇航电源、特种电源产品的新品研制、产品换型、批量生产中快速切换。发行人生产场地以标准化无尘车间为主，不依赖于重型机械设备或复杂的机械化生产线系统。

发行人太阳电池阵生产用设备设施包括焊接设备、粘接设备以及测试设备等，不涉及重型机械设备。发行人设备设施对产品生产的影响主要表现在生产效率与

产品质量一致性等方面，设备的自动化程度、运行速度、精度和可靠性直接决定了生产线的产能上限和生产效率（如单位时间产出、OEE 设备综合效率），高精度、高稳定性的设备是保证大批量产品性能一致性的关键。太阳电池阵制造过程中使用的工艺设备均为国产化设备，由发行人根据产品工艺特点进行定制开发，设备核心工艺参数及控制软件均由发行人掌握，设备制造厂家根据发行人提供的方案采用通用的自动化技术负责设备组装，不掌握设备核心工艺参数。

因此，发行人主要产品生产环节以柔性生产交付模式为主，不依赖于重型机械设备或复杂的机械化生产线系统，且太阳电池阵制造过程中使用的工艺设备均为国产化设备，由发行人根据产品工艺特点进行定制开发，设备核心工艺参数及控制软件均由发行人掌握，发行人不存在对设备设施的依赖。

3、太阳电池阵工艺技术是产品质量、性能的重要保障，发行人核心工艺技术均系自主研发，不存在对外部的依赖

太阳电池阵工艺技术对产品生产的影响主要表现在生产能力、生产效率以及产品直通率、在轨工作可靠性以及太阳电池阵的电性能输出能力等方面。优化的工艺参数、流程设计能显著提高材料利用率、降低废品率、缩短生产周期、提升整体生产效率与生产能力。工艺的成熟度和标准化程度决定了其在新建产线或不同生产基地复制的难易程度和效果一致性。工艺技术对产品性能的影响主要表现在工艺技术决定了产品性能可达到的理论上限和实际水平。

发行人通过独有的生产工艺充分发挥出原材料太阳电池片的性能，最大限度减少了组阵阶段太阳电池片效率损失，生产出具有优异电性能输出能力的产品。而发行人成熟的工艺控制（SPC）是保证产品性能批次间一致性和长期可靠性的关键。经过长期实践在工艺中嵌入的质量控制点（如关键检验点）是最终产品质量的重要保障，是太阳电池阵可靠性保证的重要支撑。发行人拥有成熟的成体系的太阳电池阵制造工艺技术，核心工艺技术完全自主研发，拥有自主知识产权且被充分保护，不存在对第三方及外部工艺的依赖。

四、公司宇航电源细分产品类型与地面同类型产品在材质、产品结构、生产工艺、核心技术指标等方面异同，宇航电源产品是否具有明显的技术优势和行业壁垒

(一) 公司宇航电源细分产品类型与地面同类型产品在材质、产品结构、生产工艺、核心技术指标等方面异同

发行人宇航电源产品包括宇航电源单机及宇航电源系统，其中宇航电源单机包括空间太阳电池阵、空间锂离子电池组、电源控制设备三类，宇航电源系统则由三类单机构成。发行人宇航电源单机产品与地面同类型产品在材质、产品结构、生产工艺、核心技术指标等方面的对比如下：

1、砷化镓太阳电池阵与硅基太阳电池的对比

发行人宇航电源产品砷化镓太阳电池阵与地面同类型产品硅基太阳电池的对比如下：

项目	宇航电源	地面电源
产品	砷化镓太阳电池阵	硅基太阳电池
材质	砷化镓、玻璃、银箔、硅橡胶。	硅、玻璃、EVA 胶。
产品结构	多结太阳电池、互连、汇流。	单晶硅、互连。
生产工艺	焊接、粘接、机械组装。	拉晶、制绒、掺杂、PECVD 膜沉积、丝印、划片。
核心技术指标	-	-

注：上表中核心技术指标信息已申请豁免披露。

电能源是国家能源转型的核心载体和经济低碳发展的关键引擎，与传统电能源企业相比，公司生产的电源产品对剧烈温变、宇宙辐射、真空失重等极端环境、能量密度与轻量化以及光电转化效率等技术指标的要求极高，且在太空环境中尚无法更换，与传统电能源企业规模化、经济性的地面协同供能网络存在显著区别。砷化镓太阳电池阵主要应用于空间环境中，是为空间飞行器提供电能源的关键单机，在材质、产品结构、生产工艺方面相较于地面硅基太阳电池而言更为复杂，在主要核心技术指标上优于地面硅基太阳电池。

在材质方面，砷化镓太阳电池阵主要由表面粘贴抗辐照玻璃盖片的多结砷化镓太阳电池与银箔互连片相互组成一定串并联逻辑的太阳电池电路，并通过硅橡胶粘接在太阳电池基板正面。而地面硅基太阳电池电源主要材质为单晶硅，表面

通过 EVA 胶粘贴玻璃盖片，对电池进行保护。两者电池材料体系、玻璃材质以及使用的胶粘剂均不相同。

在产品结构方面，砷化镓太阳电池阵的太阳电池通过硅橡胶粘贴在基板正面，受太阳光照射产生的电流通过导线进行传输与汇流，导线通过机械组装固定在基板背面，通过电连接器将电流传输给电源控制器，给整星供电。而地面硅基太阳电池电源通过电池间互连组成组件，安装到载体上，通过电缆与控制设备相连。砷化镓太阳电池阵由于安装在卫星上且工作在太空环境中，其结构设计会考虑到满足轻量化、紧凑化、小型化的需求，而地面硅基太阳电池电源则无此要求。

在生产工艺方面，砷化镓太阳电池阵的生产工艺主要包括焊接、粘接以及机械组装。焊接包括太阳电池、银箔互连片间阻熔焊接和导线、汇流条、汇流焊盘间锡焊焊接。而地面硅基太阳电池电源的生产工艺为拉晶、制绒、掺杂、PECVD 膜沉积、丝印以及划片，之后主要通过锡焊、粘接工艺进行组装，与空间产品完全不同。

在核心技术指标方面，发行人宇航电源核心技术指标及地面同类型产品信息已申请豁免披露。

因此，砷化镓太阳电池阵与地面硅基太阳电池因其使用环境、任务需求不同，在材质、产品结构、生产工艺、核心技术指标等层面存在着显著区别，砷化镓太阳电池阵具有明显技术优势。

2、空间锂离子蓄电池与地面用锂电池的对比

发行人宇航电源产品空间锂离子蓄电池与地面同类型产品地面用锂电池的对比如下：

项目	宇航电源	地面电源
产品	空间锂离子蓄电池	地面用锂离子电池
材质	铝质壳体、三元体系	铝质/不锈钢壳体、三元体系
产品结构	圆柱形全密封	圆柱形可泄气
生产工艺	圆柱形卷绕式	圆柱形卷绕式
核心技术指标	-	-

注：上表中核心技术指标信息已申请豁免披露。

空间锂离子蓄电池与地面用锂电池的本质差异，源于其应对极端太空环境与

超长任务周期的严苛要求。虽然二者的基础电化学体系均为三元体系且生产工艺均为圆柱卷绕工艺，但在实现路径与技术上存在明显差异。

在材质方面，空间电池虽也采用铝壳，但其对壳体材料和内部组件的纯度、一致性及可靠性要求更为苛刻。

在产品结构方面，其采用面密封技术，通过激光焊接实现永久性密封，杜绝电解液挥发与外部环境侵蚀，这与地面电池依靠安全阀泄压的一次性保护结构形成根本区别。

在生产工艺方面，空间电池在超净环境中生产，每道工序的控制精度与一致性需达到航天级标准，并需进行 100% 无损检测与全生命周期数据追溯。

在核心指标方面，发行人宇航电源核心技术指标及地面同类型产品信息已申请豁免披露。

因此，空间锂离子蓄电池在极端环境下的可靠性、寿命及安全性方面具有明显技术优势。

3、宇航电源控制器与地面电源控制器的对比

发行人宇航电源产品电源控制器与地面同类型电源控制器的对比如下：

项目	宇航电源	地面电源
产品	电源控制器	电源控制器
材质	采用宇航级元器件。	采用工业级元器件，无抗辐射指标。
产品结构	采用模块化结构，易于功率及功能扩展。	通常采用机箱式一体化结构。
生产工艺	采用航天电子产品装联工艺，机、电、热可靠性高。	采用工业化电子产品装联工艺，机、电、热可靠性较低。
核心技术指标	-	-

注：上表中核心技术指标信息已申请豁免披露。

宇航级电源控制器与地面电源在设计理念上存在明显差异，前者为应对太空极端环境而生，追求极致的系统可靠性与环境耐受性，而后者则更关注地面应用的经济性、便携性和通用性。

在材质方面，二者存在明显区别。宇航级电源控制设备为抵御极端温度、真空中和强辐射的太空环境，普遍选用具有抗辐照，抗单粒子等优点的宇航级电子元器件，器件内部通过特殊制造工艺，以此实现减重与抗辐射功能。而地面电源则

更注重成本控制与日常耐用性，元器件往往采用车轨级或者工业级器件，其外壳常用镀锌板、不锈钢或工程塑料，以满足功能需求为第一原则。

在产品结构方面，宇航级电源控制设备采用模块化设计，易于维修、替换和扩展，可根据任务需求灵活配置。近年来，随着商业化卫星的普及和发展，扁平化结构的电源控制器也逐渐展现出产品结构的优点，比如轻量化，模块化等。而地面电源的结构则高度多样化，以满足功能为首要目标，主要采用机箱式一体化设计，受使用场景、安装方式、散热条件的限制因素较小。

在生产工艺方面，宇航级电源控制设备广泛采用航天电子装联工艺，整机的机、电、热等可靠性较高。例如集成 SIP 封装技术，确保其在真空、高低温剧烈冲击下的机、电、热可靠性。制造过程中通过老炼、温度循环、机械振动等试验，以剔除产品的任何潜在缺陷。相比之下，地面电源工艺旨在平衡成本与效率，主要采用大批量生产的 SMT 贴片技术和注塑成型，防护仅依靠三防漆或灌封，仅进行抽样测试。这种工业化的电子产品装联工艺，使得地面电源在机、电、热等方面可靠性较低。

上述差异集中体现在核心技术指标上，宇航级电源聚焦于抗辐射能力（通常需耐受 >100 krad 的总电离剂量）、极宽的工作温度（-55°C ~ +125°C）、以百万小时计的极高可靠性（MTBF）以及高功率密度指标 520W/kg。而地面电源在技术指标层面则无需追求极致，在通过 CCC 等安全认证的前提下以完成功能需求为主要任务。

因此，宇航级电源控制器与地面电源控制器因其使用环境、任务需求不同，在材质、产品结构、生产工艺、核心技术指标等层面存在着显著区别，宇航级电源控制器具有明显技术优势。

（二）宇航电源产品是否具有明显的技术优势和行业壁垒

1、发行人宇航电源产品具有明显的技术优势

宇航电源系统因使用环境极为特殊，往往面临着极端的温度变化、压力和强辐射，因此对于电源有很高的要求。发行人在宇航电源领域深耕数十年，且近三年以来随着全国航天器发射数量不断攀升，公司参与研制配套的项目始终保持在 50% 以上并逐年上升。发行人宇航电源产品具备明显技术优势的具体表现如下：

(1) 公司的空间太阳电池阵产品将高效且抗辐射的太阳电池，与模块化、可定制的刚性、半刚性、柔性和全柔性太阳电池阵相结合，可满足低轨、中轨、高轨、深空探测等空间应用需求，提供一系列晶格匹配、晶格失配的多结太阳电池产品均完全通过宇航标准认证。产品涵盖单体电池、组件（CIC）、电池阵、卫星电源系统，32%转化效率的空间高效太阳电池及其阵列技术、34%转换效率的低温低光强太阳电池达到国际先进水平。

(2) 公司的空间锂离子电池组产品能够满足不同轨道及载荷需求，长寿命高比能空间电池产品的能量密度达到300Wh/kg，远超国外的260Wh/kg；公司临近空间锂离子电池组产品比能量最高达到420Wh/kg，均达到国际领先水平。

(3) 公司采用空间高可靠最大功率点跟踪（MPPT）技术的电源系统，在光照和温度大幅变化的复杂空间轨道环境中，提升航天器系统能源利用率15%以上。

2、发行人宇航电源产品具有明显的行业壁垒

航天和国防军工等领域对于电源产品的使用环境较为特殊，对电源产品性能和可靠性的要求相对苛刻，因此相关技术壁垒较高，目前国内有能力研发生产相关电源产品的厂商较少。以砷化镓太阳电池阵为例，不同于市场上常见的晶硅光伏组件，砷化镓太阳电池阵具有重量轻、转化效率高、耐温性好、有效发电时间长等优点，研制难度和生产成本都更高。

公司长期为我国多个重大航天工程型号提供砷化镓太阳电池阵，积累了丰富的空间应用经验，攻克了大量空间技术难题，不断迭代优化相关技术。行业外部的企业由于缺乏相关经验，短期内难以解决太空和国防等复杂使用环境下的种种技术难题，因此进入相关行业存在较高壁垒，发行人宇航电源产品具有明显的行业壁垒。

五、许可使用专利、共有专利对应的产品类型，与发行人目前形成主营业务收入的主要产品是否直接相关；发行人与他人共有专利和继受取得的专利是否涉及公司核心技术，是否存在权属纠纷；发行人在相关国家级奖项和重大科研项目中发挥的主要作用

(一) 许可使用专利、共有专利对应的产品类型，与发行人目前形成主营业务收入的主要产品是否直接相关

截至 2025 年 8 月末，发行人不存在被授权许可使用他人专利的情形；发行人与他人共有专利合计 41 项，该等专利技术因相关技术被迭代、前沿基础性研究尚未实现产业化、相关产品应用与发行人无关等情形，与发行人报告期内主要产品不直接相关。

此外，根据发行人与十八所、天津恒电、天津力神电池股份有限公司等单位（以下简称“共有单位”）签订的专利共有协议或《关于共有专利的补充说明》，双方不分享对方使用标的专利获得收益。因此，上述专利的共有状态不影响发行人将相关专利进行产业化，不涉及收益分配。

发行人共有专利清单如下：

序号	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	专利对应产品类型	是否与发行人主要产品直接相关	说明
1	电科蓝天、天津大学	电能源网络协调控制方法、系统及信息数据处理终端	发明专利	2020109355692	电源系统	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的智能控制技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
2		一种基于解析模型与数据驱动的多能管理控制方法	发明专利	2020112283825	电源系统	否	
3		一种基于深度强化学习的能源系统管理多时间尺度最优决策方法	发明专利	2020112371614	电源系统	否	
4		一种基于太阳能电池片栅线结构的单极子宽带天线	发明专利	2020113285029	光伏天线	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的光伏天线技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
5	蓝天太阳、十八所、电科蓝天	InGaN/Si 双结太阳能电池	发明专利	2012102468055	太阳电池片	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的氮化物太阳电池技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
6		一种 InGaN/Si 双结太阳能电池的制备方法	发明专利	2012102464069	太阳电池片	否	
7		基于竖直微气孔的 Si 与 GaInAs 低温键合方法	发明专利	201210280493X	太阳电池片	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的低温键合技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
8		双面外延生长 GaAs 三结太阳能电池的制备方法	发明专利	201210378162X	太阳电池片	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的双面外延太阳电池技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
9		GaAs 体系四结太阳能电池的制备方法	发明专利	2012103781653	太阳电池片	否	该专利采用的技术已被迭代
10		砷化镓薄膜多结叠层太阳电池	发明专利	2012103781634	太阳电池片	否	该专利采用的技术已被

序号	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	专利对应产品类型	是否与发行人主要产品直接相关	说明
		的制备方法					迭代
11	十八所、电科蓝天	锂离子电池正极材料氧化镍钴锰锂的制备方法	发明专利	2006101303026	锂电材料	否	该专利采用的技术已被迭代
12		锂离子电池用复合正极材料的制备方法	发明专利	201210246394X	锂电材料	否	
13		球形层状氧化镍钴锰锂锂离子电池正极材料	发明专利	2012104752605	锂电材料	否	
14		LiZNiXCoYMn1-X-YO2 材料复配方法	发明专利	2012104767278	锂电材料	否	
15		磷酸铁锂用高振密球形磷酸铁的制备方法	发明专利	2013102378180	锂电材料	否	
16		一种可自愈合的锂电池隔膜涂层制备方法	发明专利	2021105698062	隔膜涂层	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的自愈合电池技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
17		一种柔性太阳能电池组件及太阳能发电系统	发明专利	2022101813333	太阳电池组件	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的太阳电池组件制备技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
18	十八所、蓝天太阳、电科蓝天	一种倒装三结 InGaN 太阳能电池的制备方法	发明专利	2011102819682	太阳电池片	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的氮化物太阳电池技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
19	天津大学、电科蓝天	一种基于共面波导结构的阵列太阳能电池片天线	发明专利	2019111222003	光伏天线	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的光伏天线技术

序号	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	专利对应产品类型	是否与发行人主要产品直接相关	说明
20		一种串联结构的太阳能电池天线	发明专利	2020104899002	光伏天线	否	目前仍处于实验室阶段，尚未产业化
21		采用缝隙模式激励的高增益低剖面 GPS 太阳能电池天线	发明专利	2020104899271	光伏天线	否	
22	天津恒电、电科蓝天	大面积硅旁路二极管的制备方法	发明专利	2013103081627	二极管	否	电科蓝天不生产该产品
23		一种激光供能微型 GaAs 电池	发明专利	2013103087799	激光电池	否	
24		激光供能微型 GaAs 电池的制造方法	发明专利	201310308181X	激光电池	否	
25		太阳电池阵用玻璃盖片的制备方法	发明专利	2013103366301	玻璃盖片	否	
26	天津轻工职业技术学院、蓝天太阳	一种用于远程自由空间的智能型激光供能系统	实用新型专利	2017218423739	激光接收器类产品	否	该实用新型为前沿基础性研究，涉及的大功率激光传能技术及高精度自动追踪技术目前仍处于实验室阶段，尚未产业化
27	十八所、空间电源	一种超大容量单体电池注液及化成方法	发明专利	2018115831519	锂离子电池	否	该专利为前沿基础性研究，涉及的超大容量电池注液及化成技术目前仍处于实验室阶段，尚未产业化
28		一种高电压、高安全锂离子电池及其制备方法	发明专利	2018115919002	锂离子电池	否	该专利为前沿基础性研究，涉及的高电压高安全电池技术目前仍处于实验室阶段，尚未产业化
29		一种电池高功率充放电发热功	发明专利	2018116118552	/	否	相关技术已淘汰

序号	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	专利对应产品类型	是否与发行人主要产品直接相关	说明
	30	率的估算方法					
30		以 PEO 基聚合物电解质为粘接剂的锂离子电池负极制备方法	发明专利	2020108431364	锂离子电池	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的该粘结剂为基础的锂离子电池技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
31		一种高安全性的锂离子电池及其制备方法	发明专利	2021113859598	锂离子电池	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的高安全性电池技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
32		大容量单体电池翻转装置	实用新型专利	2018221814770	工装	否	相关技术已被迭代
33		蓄电池组安装用绝缘垫的拆卸工装	实用新型专利	2018222444643	工装	否	
34		航天器的储能蓄电池组安装用绝缘垫	实用新型专利	2018222261676	电池结构件	否	
35		一种电解液及其在锂离子电池中的应用方法、锂离子电池	发明专利	2021113878476	电解液	否	该专利为前沿基础性研究,涉及的该电解液技术目前仍处于实验室阶段,尚未产业化
36	天津力神电池股份有限公司、蓝天特电	一种聚合物锂电池贴侧边胶带装置	发明专利	2008101532537	电池结构件	否	发行人不生产相关产品
37		一种电池分档分选一体化系统	发明专利	2010105496611	电池性能检测技术	否	
38		一种圆型锂离子电池打码机的自动等距离上料装置	发明专利	201110169764X	电池分选系统	否	

序号	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	专利对应产品类型	是否与发行人主要产品直接相关	说明
39		一种锂离子电池电性能一致性的检测方法	发明专利	2010102414111	锂电池打码机	否	相关技术已被迭代
40	国网浙江省电力有限公司宁波供电公司、宁波新胜中压电器有限公司、研究院公司	电池联合储能供电方法及系统	发明专利	2023116504159	钠电储能	否	该专利属于钠离子示范项目，钠离子电池储能系统尚未形成规模收入
41	研究院公司、钱塘科技创新中心	3D 网络准固态电解质、准固态锂离子电池及其制备方法	发明专利	2021110309187	固态电池	否	该专利为前沿基础性研究，涉及的固态电池技术，目前仍处于实验室阶段，尚未产业化

（二）发行人与他人共有专利和继受取得的专利是否涉及公司核心技术，
是否存在权属纠纷

**1、发行人与他人共有专利不涉及公司核心技术，继受取得专利涉及公司核
心技术**

发行人继受取得的独享专利共计 117 项，全部继受自十八所，其中 28 项涉
及公司核心技术；发行人与他人共有的 41 项专利不涉及公司核心技术。上述 28
项继受取得的专利与发行人核心技术、产品的具体对应关系如下：

序号	专利号	专利名称	权属情况	专利类型	对应技术	对应产品
1	2011101505974	一种空间太阳能电池电子、质子辐照衰降预测方法	继受取得	发明专利	高效砷化镓空间太阳电池阵技术	空间飞行器太阳电池阵
2	2015108116513	太阳电池电容时域测试装置及测 试方法	继受取得	发明专利		
3	2021105529187	一种用于太阳翼展开指示开关故 障预防的电路	继受取得	发明专利		
4	2016201161715	高精度空间用太 阳电池组件焊接 模板	继受取得	实用新型		
5	2015108464032	一种绷弦式半刚 性板的太阳电池 模块固定结构和 固定方法	继受取得	发明专利		
6	201720996404X	太阳能电池贴片 的点胶结构	继受取得	实用新型		
7	201721600926X	一种基于半刚性 基板点胶位置的 检验模具	继受取得	实用新型		
8	2016112372517	绷弦式半刚性板 用的太阳电池模 块	继受取得	发明专利		
9	2017105265233	用于空间太阳电 池板的编织电缆 板上焊接方法	继受取得	发明专利		
10	2019113443373	柔性太阳电池板 测试工装	继受取得	发明专利		
11	2018222105216	平面减应力结 构太阳电池互连片	继受取得	实用新型		
12	2020114502348	一种扇形柔性太 阳电池阵用电缆 束铺设方法	继受取得	发明专利		
13	2020115627105	一种空间太阳电	继受取得	发明专利		

序号	专利号	专利名称	权属情况	专利类型	对应技术	对应产品
		池上电极集成自动焊接方法				
14	2020109603283	空间用三结砷化镓工作标准太阳电池的标定和使用方法	继受取得	发明专利		
15	202010285282X	一种平行电阻焊的电极极性反转装置	继受取得	发明专利		
16	2016112554888	空间太阳电池阵用编织结构薄型电缆封装方法	继受取得	发明专利		
17	2019102318967	一种空间用多级太阳电池阵功率调控电路	继受取得	发明专利	高功率密度、轻量化空间电源控制与管理技术	空间飞行器电源控制设备
18	2019113345116	一种太阳电池阵开关分流调节电路及基于其的调节方法	继受取得	发明专利		
19	2020115893584	一种大功率数字脉冲电源分布式控制系统	继受取得	发明专利		
20	2019114120942	一种离散式发电、储能、供电系统协同控制方法	继受取得	发明专利	分布式可再生临近空间电源系统技术、多能互补微电网技术	临近空间飞行器电源系统、新能源微电网系统
21	2020109790218	一种临近空间飞行器用柔性薄膜太阳电池组件及制备方法	继受取得	发明专利	分布式可再生临近空间电源系统技术	临近空间飞行器电源系统
22	2020111968948	一种柔性薄膜太阳电池组件用旁路二极管模块	继受取得	发明专利		
23	202022853392X	一种飞艇用太阳能电池组件	继受取得	实用新型		
24	2020228477915	一种飞艇吊舱用轻型保温装置	继受取得	实用新型		
25	2019108642517	一种多制式输入组合模块式能源转化装置	继受取得	发明专利		
26	2019109484597	一种基于热管散热的MPPT控制装置	继受取得	发明专利		
27	2021103022591	一种多路汇流条及其成型工艺	继受取得	发明专利		

序号	专利号	专利名称	权属情况	专利类型	对应技术	对应产品
28	2019206827389	一种动力电池充放电试验过程中安全处置装置	继受取得	实用新型	先进电源检测技术	电源测试服务

上述 28 项继受取得的专利均系自十八所继受取得，上述专利系随宇航电源业务、检测业务整合同步转移至发行人，相关技术体系、人员均转移至发行人，继受取得专利不影响发行人的技术独立性和独立研发能力。

2、发行人与他人共有专利和继受取得的专利不存在权属纠纷

继受取得专利方面，发行人继受取得的 117 项专利，全部继受自十八所，相关专利已完成所有权人变更，不存在权属纠纷或潜在纠纷。

共有专利方面，发行人及其子公司已就该等共有专利分别与十八所、天津恒电、天津力神电池股份有限公司等单位签订专利共有协议或专利转让协议或取得其《关于共有专利的补充说明》，该等专利不存在权属纠纷和潜在纠纷。

（三）发行人在相关国家级奖项和重大科研项目中发挥的主要作用

1、发行人在国家级奖项中发挥的主要作用

2000 年以来，公司累计获得国家科学技术进步奖 9 次、国防科学技术（进步）奖 14 次。2004 年，公司作为中国载人航天工程参与单位获得国家科学技术进步特等奖；2009 年，公司作为绕月探测工程参与单位获得国家科学技术进步特等奖；2012 年，公司作为嫦娥二号工程参与单位获得国家科学技术进步特等奖；2016 年，公司作为北斗卫星工程参与单位荣获国家科学技术进步特等奖；2021 年，公司作为嫦娥四号工程参与单位获得国家科学技术进步特等奖；2024 年，公司获得国防科技进步二等奖。发行人在获得的国家级奖项中发挥的主要作用如下：

序号	奖项名称	获奖时间	颁发组织	发行人角色	发行人作用
1	国家科学技术进步奖特等奖	2021 年	国务院	太阳电池阵研制承担单位	太阳电池阵研制
2	国家科学技术进步奖特等奖	2016 年	国务院	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
3	国家科学技术进步奖特等奖	2012 年	国务院	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
4	国家科学技术进步奖特等奖	2009 年	国务院	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制

序号	奖项名称	获奖时间	颁发组织	发行人角色	发行人作用
5	国家科学技术进步奖特等奖	2004 年	国务院	太阳电池阵研制唯一承担单位	太阳电池阵研制
6	国防科学技术进步奖特等奖	2011 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
7	国防科学技术进步奖特等奖	2008 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
8	国家科学技术进步奖一等奖	2011 年	国务院	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
9	国家科学技术进步奖一等奖	2007 年	国务院	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
10	国防科学技术进步奖一等奖	2017 年	工信部	电源分系统研制唯一承担单位	电源分系统研制
11	国防科学技术进步奖一等奖	2011 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
12	国防科学技术进步奖一等奖	2008 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
13	国防科学技术奖一等奖	2006 年	中华人民共和国国防科学技术工业委员会	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
14	国防科学技术奖一等奖	2006 年	中华人民共和国国防科学技术工业委员会	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
15	国防科学技术奖一等奖	2002 年	中华人民共和国国防科学技术工业委员会	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
16	国家科学技术进步奖二等奖	2015 年	国务院	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
17	国家科学技术进步奖二等奖	2007 年	国务院	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
18	国防科学技术进步奖二等奖	2024 年	工信部	电源控制器研制唯一承担单位	电源控制器研制
19	国防科学技术进步奖二等奖	2019 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
20	国防科学技术进步奖二等奖	2018 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
21	国防科学技术进步奖二等奖	2010 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
22	国防科学技术进步奖二等奖	2008 年	工信部	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制
23	国防科学技术奖二等奖	2005 年	中华人民共和国国防科学技术工业委员会	电源分系统研制牵头单位	电源分系统研制

2、发行人在重大科研项目中发挥的主要作用

凭借多年的技术和经验积累以及卓越的产品和服务质量，公司目前已在业内获得了良好的市场声誉，并先后参与多项国家渠道的科研项目，其中公司在承担的重大科研项目中发挥的主要作用如下：

序号	项目名称	支持部门	起止时间	项目类型	发行人角色	主要作用
1	项目 1	发改委	2022.01-20 23.12	-	唯一承担单位	柔性太阳电池阵研发
2	项目 2	发改委	2024.01-20 25.12	-	唯一承担单位	低成本太阳电池研发
3	项目 3	中央军委科学技术委员会	2022.10-20 24.09	-	唯一承担单位	500Ah 大容量锂离子电池研发
4	项目 4	中央军委科学技术委员会	2022.07-20 24.08	-	牵头单位	1500Wh/kg 超高比能一次电源系统研发
5	项目 5	装备发展部	2022.03-20 23.08	-	唯一承担单位	-40°C 低温启动用钠离子电池研发
6	可穿戴柔性电池关键材料和制造技术及其形变稳定性研究	科技部	2019.12-20 24.11	国家重点研发计划“变革性技术关键科学问题”专项	承担单位	柔性锂离子电池材料及单体研发
7	项目 6	工信部	2024.04-20 27.12	-	承担单位	固态电池电解质
8	项目 7	中国电科	2022.11-20 24.03	-	牵头单位	新型高效电源控制器以及能源微网系统研发
9	项目 8	中国电科	2022.08-20 24.08	-	唯一承担单位	面向水下领域的高比能高安全锂离子动力电池及组合技术研发
10	项目 9	天津市工业和信息化局	2020.01-20 24.09	-	牵头单位	高比能高安全锂离子动力电池单体研发和验证
11	带隙匹配高效三结太阳电池的研制与批产转化	天津市科学技术局	2020.04-20 23.03	天津市科技领军企业认定及重大项目	唯一承担单位	高效三结砷化镓太阳电池研发
12	空间大型卷绕式全柔性太阳电池翼	天津市科学技术局	2024.04-20 27.03	天津市领军企业重大创新项目	唯一承担单位	空间用大型全柔性太阳电池阵研发

六、中介机构核查情况

(一) 核查程序

针对上述事项，保荐机构、发行人律师履行了以下核查程序：

1、查阅宇航电源、特种电源等行业研究报告，查阅同行业可比公司的年度

报告、招股说明书等公开披露信息资料，获取发行人核心技术先进性的量化指标的相关说明，查阅发行人奖项证书，了解发行人在重要相关奖项及科研项目中的角色，分析其先进性，了解对应产品的应用领域及收入占比、市场空间、主要客户情况；

2、访谈发行人管理层及业务部门，了解宇航电源产品生产流程、核心环节、核心技术在产品生产过程中的应用、发行人是否具备宇航电源系统级生产能力等；通过访谈市场部负责人、查阅发行人主要宇航电源销售合同，了解宇航电源系统各单机价值占比；

3、访谈发行人部分客户，了解发行人产品技术及指标的领先性，主要客户对其的认可程度；

4、获取并复核发行人太阳电池阵收入明细，计算各类型太阳电池阵收入占比，了解各类型太阳电池阵应用领域；

5、通过访谈发行人管理层及客户、查阅行业研究报告及公开信息，了解同行业公司是否具备各类型空间太阳电池阵的生产能力，了解发行人太阳电池阵原材料采购情况；

6、获取发行人共有专利、继受取得专利清单，核查相关专利证书、共有协议，访谈发行人科技部了解相关专利在主要产品中的应用情况、是否存在权属纠纷。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、发行人各项核心技术先进性的认定依据充分；
2、发行人宇航电源系统主要由太阳电池阵、空间锂离子蓄电池、电源控制器三种单机构成，发行人具备完整的宇航电源单机及系统生产能力；发行人太阳电池阵的原材料太阳电池阵主要系向天津恒电采购，天津恒电系发行人基于我国航天工业特点、为保障国家航天工程任务的实施安全，与航天科技集团下属单位成立的合资公司，发行人与天津恒电合作关系稳定，同时发行人子公司蓝天太阳具备将外延片加工成太阳电池片的技术、专利、人才，发行人不存在对天津恒电

的依赖；

3、发行人竞争对手上海空间电源研究所、苏州馥昶等具备太阳电池阵的生产能力；公司三结砷化镓太阳电池阵主要原材料砷化镓太阳电池片主要向天津恒电采购，柔性薄膜砷化镓太阳电池阵主要原材料柔性薄膜砷化镓太阳电池片前期主要通过外采，2023 年起由发行人自研自产；发行人核心竞争力主要体现在电池方案设计、电源传输与控制、太空应用经验等方面，太阳电池阵原材料太阳电池片的性能及发行人自身工艺技术均对太阳电池阵具有重要影响，两者缺一不可；发行人不存在对生产设备的依赖；发行人核心技术均系自研或承继自十八所，相关技术体系及专利均已转移至发行人，发行人不存在第三方技术的依赖；

4、宇航电源和地面电源明显不同，宇航电源各项指标均明显高于地面电源，发行人在宇航电源深耕数十年，市场覆盖率超过 50%，有较强的竞争优势和技术壁垒；

5、发行人共有专利均与发行人主要产品不直接相关，均不涉及发行人核心技术；发行人继受取得专利中部分专利涉及发行人核心技术，该等专利已在十八所宇航电源业务、检测业务与发行人整合时同步转移至发行人，不影响发行人的技术独立性和独立研发能力；发行人共有专利、继受取得专利均不存在权属纠纷；

6、发行人在相关国家级奖项中作为参与单位负责电源分系统及单机研制，在重大科研项目中主要担任唯一承担单位或牵头单位角色，在相关技术攻关过程中发挥了重要作用。

3.关于营业收入及客户

根据申报材料：（1）报告期内，公司宇航电源业务、特种电源业务、新能源应用及服务按照产品功能类别可以分为发电、储能、控制等多种类别，各个类别项下可以分为空间太阳电池阵、砷化镓外延片、燃料电池在内的多种产品及服务；（2）报告期内，公司向前五大客户销售金额占当期营业收入的比例分别为 76.44%、77.04% 和 70.23%，其中报告期各期对第一大客户航天科技集团的销售金额占当期营业收入的比例分别为 45.59%、43.10% 和 43.64%；（3）报告期各期，公司收入集中于下半年乃至第四季度，主要受宇航电源业务的影响；（4）发行人报告期内存在暂定价合同；报告期内，发行人其他业务收入分别为 2,899.36 万元、2,578.83 万元和 10,797.73 万元。

请发行人披露：（1）按产品功能类别以及主营产品名称划分业务类别的主要依据及标准，各项业务和产品之间能否有效区分和定义；不同细分产品之间在研发、生产、销售环节是否存在紧密联系或共用环节，如有，请具体说明对应环节及涉及收入成本费用的分摊情况；（2）区分军品和民品收入，按照不同细分产品业务，具体列示报告期内各类产品/业务对应的收入、毛利、成本的构成、占比情况，分析变动原因，不同细分产品之间是否存在配比关系，各类产品客户是否存在重叠情况；列示报告期内不同产品/业务毛利率的情况并分析变动原因；针对宇航电源业务，列示传统航天和商业航天的上述指标情况及变动原因；（3）结合公司各主要业务领域下游客户集中度情况、公司对航天科技集团的销售金额、占比及变动趋势等，说明公司对上述客户的业务规模、集中度是否符合下游市场格局、是否存在对该客户的重大依赖，对该客户的销售是否具备可持续性；（4）说明发行人各类业务的订单获取方式，获取过程是否合法合规，是否需要取得客户认证及客户认证条件，报告期内中止/终止合作的订单业务情况；发行人各类产品业务的定价模式，发行人销售价格与市场可比参考价格是否一致；（5）结合下游市场规模变动情况和主要客户需求情况，说明报告期内宇航电源业务收入持续增长和特种电源、新能源应用及服务业务收入波动的原因及合理性，分析未来发行人各主要业务收入规模能否保持持续增长；（6）列示各类业务主要客户合同约定的验收/交付条款、信用政策、结算政策，不同客户的前述条款是否存在重大差异，同类产品/业务收入确认是否存在差异；

说明各类业务客户验收的具体流程和具体验收凭证，各类产品/业务是否存在分拆进行收入确认的情况；报告期内退换货与索赔的金额情况，相关收入确认是否准确，收入确认政策是否符合《企业会计准则》规定，与同行业可比公司相关政策是否存在重大差异；（7）结合报告期各期与主要客户新增产品产线和在研项目情况等，说明发行人主要产品的生命周期情况，是否持续配合客户进行产品更新迭代；结合在手订单变动情况，说明对主要客户销售是否存在重大不利变化，未来销售的可持续性；（8）报告期各期第四季度不同月份收入情况，相关订单执行周期、回款周期与其他期间是否存在重大差异；结合下游宇航电源发射计划和同行业可比公司销售季节性分布情况，说明发行人第四季度主营业务收入占比明显高于其他季度的合理性；（9）列示报告期各期其他业务收入的具体构成、主要客户、销售金额变动情况及原因；结合市场价格，说明发行人其他业务收入的销售价格公允性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、按产品功能类别以及主营产品名称划分业务类别的主要依据及标准，各项业务和产品之间能否有效区分和定义；不同细分产品之间在研发、生产、销售环节是否存在紧密联系或共用环节，如有，请具体说明对应环节及涉及收入、成本、费用的分摊情况

（一）按产品功能类别以及主营产品名称划分业务类别的主要依据及标准，各项业务和产品之间能否有效区分和定义

按照产品类别，发行人主营业务分为宇航电源、特种电源、新能源应用及服务三大板块，按照产品功能，发行人电能源产品主要包括发电、储能和电力控制三大功能。发行人主营业务、对应的主营产品或服务、对应功能及应用领域如下表所示：

业务分类	主要产品或服务	产品功能类别	产品应用领域
宇航电源	宇航电源单机（太阳电池阵、空间锂离子电池组和电源控制设备）及系统	发电、储能、电力控制	产品应用于宇航领域，包括：卫星、飞船、深空探测器、空间站等航天器，临近空间飞行器等
	砷化镓外延片	发电（制造空间单体太阳电池	

业务分类	主要产品或服务	产品功能类别	产品应用领域
	(的核心原材料)		
特种电源	特种锂离子电池组及其他	储能	产品应用于国防领域及移动机器人（AGV），包括：携行装备、特种车辆、特种无人机、AGV 等
	燃料电池	发电	产品应用于国防领域，包括：携行装备、应急电源等
新能源应用及服务			
储能系统及储能EPC	储能系统产品	储能	产品、服务应用于各类储能电站
	储能 EPC 服务		
光伏及微电网解决方案	光伏及微电网解决方案	发电、储能、电力控制	光伏及微电网电站建设
电源检测服务	电源检测服务	电源检测	应用于各类电源的理化特性、环境适应性等专业检测
锂电材料及消费类锂电池	锂电正极材料	储能（制造锂离子电池的核心原材料）	应用于锂电池生产制造
	消费类锂电池	储能	应用于消费类民用产品领域，包括：充电宝、充电桩等

由上表可知，发行人各类业务与主要产品、服务能够明确对应，各类主要产品、服务之间的功能、应用领域之间具有明显差异。因此，发行人各项业务、产品之间能够有效区分和定义。

（二）不同细分产品之间在研发、生产、销售环节是否存在紧密联系或共用环节；如有，请具体说明对应环节及涉及收入、成本、费用的分摊情况

发行人各类业务的研发、生产、销售环节的界限比较清晰，按照各公司及下属事业部或职能部门的分工，分别开展相关业务的研发、生产和销售活动，具体情况如下：

业务分类	环节	主要承担主体及部门
宇航电源	研发	本部：科技部、宇航电源相关事业部（太阳能能源事业部、能源系统事业部、临近空间事业部）下属研发中心 子公司：空间电源、蓝天太阳研发中心
	生产	本部：宇航电源相关事业部（太阳能能源事业部、能源系统事业部、临近空间事业部）下属生产组 子公司：空间电源、蓝天太阳制造部（组）
	销售	本部：市场部 子公司：空间电源、蓝天太阳市场部门
特种电源	研发	本部：科技部、特种电源相关事业部（新能源研究院）下属研发中心 子公司：空间电源、蓝天太阳、蓝天特电研发中心
	生产	本部：特种电源相关事业部（新能源研究院、电芯事业部）下属生产

业务分类	环节	主要承担主体及部门
	组	子公司：空间电源、蓝天太阳、蓝天特电制造部（组）
	销售	本部：市场部 子公司：空间电源、蓝天太阳、蓝天特电市场部门
新能源应用及服务		
储能系统及储能EPC	研发	子公司：蓝天太阳及研究院公司研发中心
	生产	子公司：蓝天太阳及研究院公司生产部（组）
	销售	子公司：蓝天太阳及研究院公司市场部门
光伏及微电网解决方案	研发	子公司：蓝天太阳研发中心
	生产	子公司：蓝天太阳制造部（组）
	销售	子公司：蓝天太阳市场部门
电源检测服务	研发	子公司：研究院公司研发中心
	生产	子公司：研究院公司检测中心
	销售	子公司：研究院公司市场部
锂电材料及消费类锂电池	研发	本部：科技部、电芯事业部下属研发中心 子公司：蓝天太阳锂电材料专业部下属研发中心
	生产	本部：电芯事业部下属生产组 子公司：蓝天太阳锂电材料专业部下属生产组
	销售	本部：市场部 蓝天太阳：蓝天太阳锂电材料专业部下属销售组

注：表中部门依据发行人截至 2024 年底的组织结构情况填写。

发行人各类业务的研发、生产、销售环节分别由发行人不同主体及部门执行，各类业务的相关环节具有独立性，不存在共用环节。其中，研发环节由本部科技部、子公司研发中心牵头项目立项、过程监督管理与考核评价等工作，由本部各事业部、子公司研发部门具体承担研发项目实施；生产环节由本部各事业部、子公司生产部门独立开展，各部门及子公司对应的二级业务分类明确；销售环节由本部、各子公司销售部门（组）独立开展。

发行人制定并严格执行《收入确认、成本结转管理办法》《成本费用管理制度》《研发费用管理办法》等内部控制制度，相关环节的收入、成本、费用的分摊清晰明确。

二、区分军品和民品收入，按照不同细分产品业务，具体列示报告期内各类产品/业务对应的收入、毛利、成本的构成、占比情况，分析变动原因，不同细分产品之间是否存在配比关系，各类产品客户是否存在重叠情况；列示报告期内不同产品/业务毛利率的情况并分析变动原因；针对宇航电源业务，列示传统航天和商业航天的上述指标情况及变动原因

(一) 区分军品和民品收入，按照不同细分产品业务，具体列示报告期内各类产品/业务对应的收入、毛利、成本的构成、占比情况，分析变动原因

报告期内，按照不同细分产品业务，发行人各类产品/业务对应的收入、毛利、成本的构成、占比变动情况具有合理性。具体如下：

1、区分军品和民品收入，按照不同细分产品业务，具体列示报告期内各类产品/业务对应的收入、毛利、成本的构成、占比情况

报告期内，发行人各类主营业务（区分军品、民品）的收入构成、占比情况如下：

单位：万元

业务分类	军品/ 民品	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
宇航电源	军品	128,318.51	42.50%	147,774.09	42.24%	114,307.40	45.87%
	民品	63,145.18	20.92%	20,943.91	5.99%	20,157.63	8.09%
特种电源	军品	35,700.49	11.83%	20,665.04	5.91%	24,661.40	9.90%
	民品	8,663.08	2.87%	11,144.05	3.19%	13,639.35	5.47%
新能源应用 及服务	军品	12,929.61	4.28%	11,320.22	3.24%	5,938.85	2.38%
	民品	53,147.67	17.60%	137,977.95	39.44%	70,507.38	28.29%
合计	军品	176,948.61	58.61%	179,759.36	51.39%	144,907.65	58.15%
	民品	124,955.94	41.39%	170,065.92	48.61%	104,304.36	41.85%

区分军品和民品，按照不同细分产品业务，报告期内发行人各类产品/业务对应的成本、毛利的构成、占比情况及变动原因已申请豁免披露。

2、不同类型产品/业务对应的收入、占比波动情况具有合理性

报告期内，宇航电源业务军品收入金额呈先上升后下降的趋势，收入占比总体较为稳定。2023 年度收入金额大幅提升，主要系当年对特定客户 1 收入金额受航天任务交付数量的影响大幅提升。宇航电源业务民品收入在 2024 年大幅上

涨，主要系 2024 年商业航天领域千帆星座等开始发射组网，发行人当年交付的商业航天类宇航电源大幅提升。

报告期内，特种电源业务军品收入呈现先下降后上升的趋势。其中，2023 年收入下降主要系受军工行业周期性影响及部分客户因型号列装完成而需求减少等因素导致收入有所下滑。2024 年，发行人特种电源业务有所增长，主要系某型号电池完成批量列装交付。特种电源民品业务收入分别为 13,639.35 万元、11,144.05 万元和 8,663.08 万元，金额和占比呈现下滑趋势主要系产品价格受锂电材料价格下行影响有所下降、市场竞争激烈所致。

报告期内，新能源应用及服务业务军品收入持续提升，原因是该军品收入主要为电源检测服务业务，下游客户需求持续增长，发行人相关收入持续提升。新能源应用及服务业务民品业务收入呈先上升后下降的趋势。其中，2023 年民品收入大幅增加，主要系发行人下属子公司大力开拓储能业务，相关收入大幅提升。2024 年民品收入大幅度下降，主要系发行人对业务结构进行调整，聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务；以及 2024 年多个储能系统项目交付产品尚未完成验收，且受市场竞争加剧影响，储能系统价格下降等因素的综合影响。

综上，发行人上述业务收入及占比波动具有合理性。

3、不同类型产品/业务对应毛利、占比波动情况具有合理性

按照不同细分产品业务，报告期内发行人各类产品/业务对应的毛利情况已申请豁免披露。

报告期内，宇航电源业务军品毛利金额及占比先上升后下降，与军品业务收入先上升后下降的趋势相匹配。宇航电源业务民品毛利金额及占比先下降后上升，主要系 2023 年民品业务中商业航天业务占比大幅提升，拉低了民品业务整体毛利；2024 年商业航天业务毛利率改善，民品整体毛利有所提升。

报告期内，特种电源业务军品毛利金额及占比先下降后上升，主要原因系：军品业务主要为电源检测服务，随着下游客户需求的提升，军品业务收入持续提升，带动军品毛利提升。特种电源民品业务毛利金额及占比先下降后上升，主要系 2023 年 AGV 业务受市场价格下降及上年度原材料价格较高影响，导致当年毛利率较低；2024 年发行人加强原材料采购成本的控制，导致当年民品业务毛

利提升。

报告期内，新能源应用及服务业务军品毛利、占比持续提升，主要原因系军品业务收入持续提升。新能源应用及服务业务民品业务毛利、占比先上升后下降，与新能源应用及服务民品业务收入先上升后下降的趋势相匹配。

综上，发行人上述业务毛利及占比波动具有合理性。

（二）不同细分产品之间不存在配比关系；除十八所外，各类产品的主要客户不存在重叠情况

1、不同细分产品之间不存在配比关系

发行人主营业务分为宇航电源、特种电源、新能源应用及服务（具体分为储能系统及储能 EPC、光伏及微电网解决方案、电源检测服务、锂电材料及消费类锂电池），各类业务的主要产品、服务在应用领域上具有明显差异，各类业务的主要客户不存在重叠情况（除十八所），亦不存在同一客户就同一项目以固定比例向发行人采购不同种类产品、服务的情况。因此，发行人不同产品/服务之间不存在配比关系。

2、除十八所外，各类产品的主要客户不存在重叠情况

报告期内，发行人宇航电源业务前五大客户包括：特定客户 1、天津恒电、特定客户 11、特定客户 15、特定客户 12；发行人特种电源业务前五大客户包括：十八所、杭州海康机器智能有限公司、特定客户 2、杭州海康智能科技有限公司、特定客户 6；发行人新能源应用及服务业务前五大客户包括：东方旭能（山东）科技发展有限公司、阿拉善左旗大唐新能源有限公司、十八所、中国能源建设集团天津电力设计院有限公司、中节能甘肃武威太阳能发电有限公司民勤分公司。

除十八所外，发行人各类业务的前五大客户不存在重叠情况。报告期内，发行人于 2024 年完成对十八所某型重大军品电源产品的研制工作，进入批量生产阶段；因此，2024 年十八所成为发行人特种电源业务前五大客户。此外，报告期内，发行人持续为十八所提供电源检测服务，且随着十八所经营业绩提升，相关检测服务金额逐步提升；因此，十八所系发行人新能源应用及服务业务前五大客户。

(三) 列示报告期内不同产品/业务毛利率的情况并分析变动原因:

报告期内，发行人不同业务类型的毛利率情况如下：

业务分类	2024 年度	2023 年度	2022 年度
宇航电源	32.01%	34.26%	32.15%
特种电源	13.11%	8.81%	27.60%
新能源应用及服务	12.42%	7.75%	7.59%

注：新能源应用及服务板块的细分业务毛利率情况已申请豁免披露。

发行人宇航电源业务、新能源应用及服务的毛利率变动原因，详见本问询回复“8.关于毛利率”之回复“一”、“二”、“三”相关内容。

报告期内，发行人特种电源业务毛利率在 2023 年大幅下滑，具体原因参见本问询回复“8.关于毛利率”之“一”之“（二）”相关内容；在 2024 年有所回升，主要系：一方面，发行人某型号电池收入占比提升，拉升特种电源整体毛利率；另一方面，2023 年 8 月存量单体电池合同执行完毕后，公司结合市场价格变动与供应商签订新合同，2024 年 AGV 电源单体电池成本明显降低。

报告期内，发行人电源检测业务毛利率 2023 年、2024 年较 2022 年有所提升，主要系：电源检测业务规模大幅提升，各期收入分别为 8,439.53 万元、14,054.72 万元和 13,495.88 万元，收入增长的同时规模效应显现，单位成本降低，进而推动毛利率上升。

(四) 针对宇航电源业务，列示传统航天和商业航天的上述指标情况及变动原因

报告期内，发行人宇航电源产品包括宇航电源单机及系统、外延片，其中宇航电源单机及系统按照航天器不同应用场景的收入情况如下：

单位：万元

业务分类	2024 年度			2023 年度			2022 年度		
	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率
传统航天	100,286.50	66.16%	-	121,341.54	88.41%	-	92,834.84	94.72%	-
商业航天	51,304.14	33.84%	-	15,902.78	11.59%	-	5,175.47	5.28%	-
合计	151,590.64	100.00%	-	137,244.32	100.00%	-	98,010.31	100.00%	-

报告期内，发行人宇航电源产品按照传统航天、商业航天区分的毛利率已申

请豁免披露。

1、传统航天收入及毛利率波动分析

(1) 收入波动分析

报告期内，发行人传统航天领域宇航电源单机及系统收入分别为 92,834.84 万元、121,341.54 万元和 100,286.50 万元，呈现一定波动，主要系由于我国传统航天市场下游需求主要以航天科技集团下属五院、八院以及中国科学院三大传统总体单位的任务为主，各年收入会受当期客户特定大型项目影响而有所波动。

(2) 毛利率波动分析

报告期内，受益于商业航天市场的蓬勃发展，发行人商业航天订单快速增长，宇航电源整体收入规模快速增长，报告期内复合增长率 24.37%，相应的，发行人核心原材料太阳电池片采购量大幅增加，材料采购价格有所下降，推动发行人传统航天领域毛利率有所上升，具体分析如下：

1) 业务规模方面，受益于航天事业的发展，发行人宇航电源业务快速增长

近年来，我国航天事业快速发展，不断取得新的突破。2024 年，中国航天发射活动呈现出蓬勃发展的新态势，取得了令人瞩目的显著成果，全年航天发射次数达到 68 次，发射航天器 285 颗，同比增长 28.96%。受益于我国航天事业的发展，发行人宇航电源业务快速增长，报告期内发行人宇航电源单机及系统收入分别实现收入 98,010.31 万元、137,244.32 万元和 151,590.64 万元，复合增长率为 24.37%。

2) 业务规模快速提升后发行人原材料采购量增加，原材料采购价格有所下降

宇航电源系统主要由太阳电池阵、蓄电池、电源控制器三种单机构成，其中太阳电池阵价值占比最高，通常占宇航电源系统价值的 60%-80%。太阳电池阵主要原材料为砷化镓太阳电池片。报告期内，随着发行人宇航业务订单的快速增长，发行人对砷化镓太阳电池片的采购需求亦大幅提升，在采购数量大幅增长的同时，供应商砷化镓太阳电池片工艺进一步优化，砷化镓太阳电池片价格持续降低。报告期内，公司砷化镓太阳电池片采购价格具体情况已申请豁免披露。

2、商业航天收入及毛利率波动分析

(1) 收入波动分析

报告期内，发行人商业航天领域宇航电源单机及系统收入分别为 5,175.47 万元、15,902.78 万元和 51,304.14 万元，呈逐年增长趋势，主要系 2023 年以来，发行人商业航天订单快速增加，陆续交付国网星座、千帆星座的卫星电源系统所致。

在国家政策的大力支持下，中国商业航天发展环境不断完善，商业航天产业迎来蓬勃发展。2023 年 12 月，中央经济工作会议强调打造商业航天等战略新兴产业。2024 年，商业航天作为新的增长引擎和新质生产力代表，首次被写入《政府工作报告》。2025 年，商业航天再次作为新质生产力和新兴产业的代表被写入《政府工作报告》。2024 以来，国内低轨卫星互联网建设步入正轨，2024 年国内两大巨型低轨卫星星座千帆星座、国网星座分别完成前三批和第一批组网，全年分别发射 54 颗和 10 颗组网卫星。受益于商业航天市场的快速发展，发行人商业航天领域收入快速增长。

(2) 毛利率波动分析

报告期内，发行人毛利率为负，亏损呈整体收窄趋势，毛利率提升原因如下：

1) 收入规模增长推动单位成本降低

近年来，我国航天事业快速发展，不断取得新的突破。2024 年，中国航天发射活动呈现出蓬勃发展的新形势，取得了令人瞩目的显著成果，全年航天发射次数达到 68 次，发射航天器 285 颗，同比增长 28.96%。受益于我国航天事业的发展，发行人宇航电源业务快速增长，报告期内发行人商业航天领域宇航电源单机及系统收入分别实现收入 5,175.47 万元、15,902.78 万元和 51,304.14 万元。

随着业务规模的增长，规模效应体现，发行人商业航天领域宇航电源单机及系统的单位成本逐步降低，对发行人宇航电源单机及系统毛利率的提升起到正向推动作用。

2) 业务规模快速提升后发行人原材料采购量增加，原材料采购价格有所下降

如前所述，随着发行人宇航电源整体收入规模的提升，发行人对砷化镓太阳电池片的采购需求亦大幅提升，在采购数量大幅增长的同时，太阳电池片采购价格持续下降，具体采购价格已申请豁免披露。材料成本下降，推动发行人商业航天领域毛利率持续提升。

3) 前期所用材料价格较高，发行人针对批产项目持续进行降本工作

发行人前期在为商业航天星座配备宇航电源时所用太阳电池片材料成本较高，导致商业航天业务有所亏损，随后发行人针对千帆星座、国网星座、云遥、宏图等批产项目从 2023 年下半年开始多次进行降本工作，2024 年商业航天毛利率得到明显改善。

综上，发行人商业航天领域毛利率持续提升主要系主要原材料采购价格下降、业务规模增长导致规模效应增强、发行人针对批产项目进行持续降本工作所致。随着发行人针对商业航天项目的持续降本及未来批产项目订单放量，发行人商业航天项目盈利能力预计可得到持续改善。

三、结合公司各主要业务领域下游客户集中度情况、公司对航天科技集团的销售金额、占比及变动趋势等，说明公司对上述客户的业务规模、集中度是否符合下游市场格局、是否存在对该客户的重大依赖，对该客户的销售是否具备可持续性

(一) 结合宇航电源的下游客户集中度情况、公司对航天科技集团的销售金额、占比及变动趋势等，说明公司对上述客户的业务规模、集中度是否符合下游市场格局、是否存在对该客户的重大依赖，对该客户的销售是否具备可持续性

1、公司对航天科技集团的业务规模、集中度符合下游市场格局

报告期内，发行人对航天科技集团的收入分别为 114,949.16 万元、151,902.87 万元、136,461.80 万元，占当期营业收入的比例分别为 45.59%、43.10% 和 43.64%。

(1) 公司对航天科技集团的业务规模符合下游客户集中度

发行人宇航电源业务的下游系航天器制造、发射、运营产业。我国宇航产业市场集中度较高，以航天科技集团、航天科工集团、中国科学院等为代表的央企集团及事业单位，在国家重大工程或国家重点型号工程、大型通信卫星、高分辨率遥感卫星等领域发挥主导地位；以中国星网、上海垣信、格思航天、长光卫星等为代表的商业航天企业，在商业航天领域占据领先地位。

航天科技集团承担着我国绝大部分运载火箭、应用卫星、载人飞船、空间站、深空探测飞行器等宇航产品及全部战略导弹和部分战术导弹等武器系统的研制、生产和发射试验任务，是我国航天行业和国防行业领导者。以 2024 年为例，我国航天器发射次数合计 68 次，其中，航天科技集团完成发射 51 次，占比 75.00%；全年我国共完成 285 颗航天器发射，其中，航天科技集团及其下属单位设计研制的航天器数量不少于 168 颗，占比不低于 58.95%，公司对航天科技集团的业务收入较为集中，符合下游产业客户集中度的情况。

综上，公司对航天科技集团的业务规模符合下游客户集中度的情况。

(2) 公司对航天科技集团的销售金额、占比及变动趋势具有合理性

报告期内，发行人对航天科技集团的收入分别为 114,949.16 万元、151,902.87 万元、136,461.80 万元，销售金额呈现先上升后下降趋势，主要系发行人对航天科技集团下属的特定客户 11（及其子公司）、特定客户 10 收入由 2023 年的 29,747.30 万元下降至 2024 年的 4,219.88 万元所致，宇航电源产品呈现出高度定制化特征，研制任务的交付时点、节奏对年度收入影响较大，上述客户 2023 年产品交付任务较多，对应的收入规模较大，2024 年项目产品处于研制任务阶段尚未交付导致收入规模较小，截至 2025 年 6 月末，发行人对特定客户 11、特定客户 10 的在手订单规模较高，业务持续性较强。

报告期内，公司对航天科技集团的营业收入占当期营业收入的比例分别为 45.59%、43.10% 和 43.64%，整体占比较为稳定。发行人 2023 年、2024 年较 2022 年对航天科技集团的收入占比小幅下降，主要系 2023 年、2024 年商业航天领域千帆星座等卫星开始发射组网，发行人向商业航天领域总体单位格思航天、中国科学院等交付的宇航电源数量、金额上升，从而降低了发行人对航天科技集团宇

航电源的收入占比。

综上，公司对航天科技集团的销售金额、占比及变动趋势具有合理性。

2、发行人对航天科技集团不存在重大依赖，销售具备可持续性

(1) 我国航天事业快速发展，发行人与航天科技集团合作稳定，未来销售具有较强可持续性

近年来，我国航天事业快速发展，2024 年航天发射次数达到 68 次，发射航天器 285 颗；过去五年间，我国航天活动发射次数复合增长率为 14.91%，航天器发射数量复合增长率为 38.70%。航天科技集团作为我国航天事业的领导者，承担了大部分航天器发射任务。

发行人自成立始终保持与航天科技集团的良好合作，研制的宇航电源产品贯穿中国航天发展史，是中国航天事业取得辉煌成就背后重要的支撑力量。随着我国航天事业快速发展，发行人将继续为航天事业提供能源保障，对航天集团的销售具有较强可持续性。

(2) 公司对航天科技集团的业务规模、集中度符合下游市场格局

发行人对航天科技集团销售较为集中主要系下游市场格局所致。航天科技集团承担着我国绝大部分运载火箭、应用卫星、载人飞船、空间站、深空探测飞行器等宇航产品及全部战略导弹和部分战术导弹等武器系统的研制、生产和发射试验任务，2024 年航天科技集团完成我国 75.00% 的航天器发射任务，发行人作为国内宇航电源核心供应商，历史上承担了我国绝大部分重大航天工程的电源单机或系统的研制任务，自成立以来始终保持着与航天科技集团的良好合作。

(3) 公司对航天科技集团的业务不依赖单一主体、单一项目或短期订单

发行人对航天科技集团下属单位的销售具体分布在航天科技集团下属特定客户 1、特定客户 4、特定客户 15 等近 30 家总体单位，且合作时间较长，合作关系稳定，业务模式并不依赖单一项目或短期订单。

综上，发行人对航天科技集团不存在重大依赖，对其销售具备可持续性。

(二) 结合特种电源的下游客户集中度情况，说明公司对上述客户的业务规模、集中度是否符合下游市场格局、是否存在对该客户的重大依赖，对该客户的销售是否具备可持续性

1、公司对特种电源业务主要客户的业务规模、集中度符合下游市场格局

(1) 公司对特种电源业务主要客户的业务规模符合下游客户集中度

发行人特种电源业务的下游主要系武器装备制造行业。我国武器装备制造行业呈现“国家队主导、多元化补充”的市场格局，十大军工央企集团在行业中处于核心主导地位，行业集中度较高。

报告期内，发行人对特种电源前五大客户（以三年合计收入统计）的收入分别为 13,774.70 万元、12,815.56 万元、26,363.07 万元，占当期特种电源业务整体收入的比例分别为 35.96%、40.29%、59.43%。发行人特种电源主要客户集中于中国电科集团、兵器装备集团、兵器工业集团等军工央企集团，与下游市场高度集中的格局相符。

(2) 公司对特种电源业务主要客户的销售金额、占比及变动趋势具有合理性

报告期内，发行人特种电源业务前五大客户(以三年合计收入统计)的收入、占比情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
十八所	13,854.25	31.23%	2,694.79	8.47%	4,623.34	12.07%
杭州海康机器智能有限公司	5,050.02	11.38%	4,972.37	15.63%	736.96	1.92%
特定客户 2	7,281.05	16.41%	2,154.18	6.77%	26.02	0.07%
杭州海康智能科技有限公司	-	0.00%	2,220.71	6.98%	5,208.19	13.60%
特定客户 6	177.75	0.40%	773.51	2.43%	3,180.19	8.30%
合计	26,363.07	59.43%	12,815.56	40.29%	13,774.70	35.96%

报告期内，发行人对十八所收入、占比在 2023 年略有下降，2024 年大幅上升。其中 2024 年收入、占比大幅提升，主要系发行人当年成功完成某型重大军品电源产品的研制工作，进入批量生产阶段所致。

报告期内，发行人对杭州海康机器智能有限公司的收入、占比在 2023 年大幅提升，2024 年较为稳定；同时，发行人对杭州海康智能科技有限公司的收入、占比逐渐下降，2024 年下降至 0。发行人对 2 家客户收入变动主要系：2 家客户均为杭州海康机器人股份有限公司的全资子公司，受客户业务布局影响，AGV 业务在 2023 年前主要由杭州海康智能科技有限公司承担，自 2023 年过渡为由杭州海康机器智能有限公司承担，因此发行人对 2 家客户的收入、占比呈现此消彼长的变动趋势，两家客户合计收入金额较为稳定。

报告期内，发行人对特定客户 2 的收入、占比快速增长，主要系发行人自 2023 年销售某特种型号电池列装交付，后续客户需求持续增长所致。

报告期内，发行人对特定客户 6 的收入、占比持续下降，主要系发行人对该客户销售军用特种锂离子电源，用于特种车辆的生产组装，受部队对该客户特种车辆采购订单波动影响，客户自身业务规模下滑，对发行人订单随之减少。

综上，发行人对特种电源业务前五大客户的收入波动具有合理性。

2、发行人对特种电源业务主要客户不存在重大依赖，对其销售具备可持续性

报告期内，就特种电源业务，发行人对单一客户的收入占该类收入当年总收入的比重均低于 50%。此外，发行人特种电源业务收入占公司营业总收入比重较低，报告期各期占比分别为 15.37%、9.09%、14.69%。因此，发行人不存在对上述主要客户的重大依赖。发行人与特种电源业务主要客户具有较长的合作历史，合作关系稳定，对其销售具备可持续性。

（三）结合新能源应用及服务的下游客户集中度情况，说明公司对上述客户的业务规模、集中度是否符合下游市场格局、是否存在对该客户的重大依赖，对该客户的销售是否具备可持续性

1、公司对新能源应用及服务业务主要客户的业务规模、集中度符合下游市场格局

（1）公司对新能源应用及服务业务主要客户业务规模符合下游客户集中度
发行人储能系统及储能 EPC 业务、光伏及微电网解决方案业务的下游市场

系新能源电站运营行业。新能源电站运营行业主要由国家电投集团、国家能投集团、中国华能集团、中国大唐集团等“五大六小”发电集团主导，市场集中度较高。

发行人电源检测业务下游市场包含整个物理、化学电源制造业，市场范围及规模较大，市场集中度较低。发行人锂电材料及消费类锂电池业务下游市场为锂电池制造、消费电子行业，市场范围及规模较大，市场集中度较低。发行人该类业务收入金额较小，客户集中度与行业集中度不一致具有合理性。

报告期内，发行人对新能源应用及服务业务前五大客户（以三年合计收入统计）的收入分别为 33,163.66 万元、105,621.83 万元、14,651.53 万元，占当期新能源应用及服务业务整体收入的比例分别为 43.38%、70.75%、22.17%。发行人新能源应用及服务业务主要客户集中于中国能建集团、国家电投集团、中国节能集团、中国大唐集团等大型发电央企集团，与新能源行业下游市场集中较高的格局相符。

（2）公司对新能源应用及服务业务主要客户的销售金额、占比及变动趋势具有合理性

报告期内，发行人新能源应用及服务业务前五大客户（以三年合计收入统计）的具体情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
东方旭能（山东）科技发展有限公司	1,031.88	1.56%	53,618.51	35.91%	2,758.51	3.61%
阿拉善左旗大唐新能源有限公司	7.51	0.01%	11,091.24	7.43%	21,976.71	28.75%
中国电子科技集团公司第十八研究所	9,822.06	14.86%	8,932.16	5.98%	4,875.95	6.38%
中国能源建设集团天津电力设计院有限公司	554.42	0.84%	18,436.20	12.35%	2,912.57	3.81%
中节能甘肃武威太阳能发电有限公司民勤分公司	3,235.66	4.90%	13,543.72	9.07%	639.92	0.84%
合计	14,651.53	22.17%	105,621.83	70.75%	33,163.66	43.38%

报告期内，发行人对东方旭能（山东）科技发展有限公司的收入及占比先上

升后下降，2023年收入及占比高于其他年份，主要系：2023年发行人成功中标该客户2项重大储能系统项目，合同金额分别为3.90亿元、2.09亿元（含税），并于当年完成大部分产品交付。

报告期内，发行人对阿拉善左旗大唐新能源有限公司的收入、占比持续下降，主要系：发行人于2022年中标该客户运营的大唐阿拉善盟乌力吉400MW风电项目储能工程项目EPC总承包合同，合同金额3.72亿元（含税），随着项目逐步实施完毕，发行人对该客户的收入逐步降低。

报告期内，发行人对十八所的收入、占比持续提升，主要系：发行人对十八所主要提供电源检测服务，自2021年末业务划转完成后，十八所已不具备电源检测能力，随着十八所科研任务的增加，其电源检测需求持续提升。

报告期内，发行人对中国能源建设集团天津电力设计院有限公司的收入、占比先上升后下降，2023年收入、占比远高于其他年份，主要系：发行人于2022年中标该客户运营的中节能滨海太平镇300兆瓦光伏复合发电项目EPC总承包合同，合同金额2.02亿元（含税），项目实施集中于2023年，故当年对应收入规模较高。

报告期内，发行人对中节能甘肃武威太阳能发电有限公司民勤分公司的收入、占比先上升后下降，2023年收入、占比远高于其他年份，主要系：发行人于2022年中标该客户运营的民勤县整县分布式96.4兆瓦光伏发电项目EPC总承包合同，合同金额1.55亿元（含税），项目实施集中于2023年，故当年对应收入规模较高。

综上，发行人对新能源应用及服务业务前五大客户的收入、占比及变动趋势具有合理性。

2、发行人对新能源应用及服务业务主要客户不存在重大依赖，对其销售具备可持续性

报告期内，就新能源应用及服务业务，发行人对单一客户的收入占该类收入当年总收入的比重均低于50%；且对于储能系统及储能EPC业务、光伏及微电网解决方案，发行人对单一客户通常仅执行个别项目，不存在对单一客户连续多年的大额销售。因此，发行人不存在对上述主要客户的重大依赖。

发行人新能源应用及服务业务的主要客户为大型央国企能源集团、军工央企集团下属单位等，未来发行人将聚焦优势细分市场，持续优化新能源应用及服务业务结构，保持业务有序发展，对该领域主要客户的销售具有可持续性。

四、说明发行人各类业务的订单获取方式，获取过程是否合法合规，是否需要取得客户认证及客户认证条件，报告期内中止/终止合作的订单业务情况；发行人各类产品业务的定价模式，发行人销售价格与市场可比参考价格是否一致

(一) 发行人各类业务的订单获取方式，获取过程是否合法合规，是否需要取得客户认证及客户认证条件

1、发行人各类业务的订单获取方式，获取过程合法合规

发行人各类业务的订单获取方式如下：

业务类型	订单获取主要方式
宇航电源	竞争性谈判、招投标、单一来源采购
特种电源	竞争性谈判、招投标、单一来源采购
新能源应用及服务	-
其中：储能系统及储能EPC	竞争性谈判、招投标
微电网及光伏解决方案	招投标
电源检测服务	竞争性谈判
消费类锂电池及锂电材料	竞争性谈判

发行人主要客户为央国企及事业单位，具有严格的采购管理流程，按照各类业务类型不同，发行人按照对应的方式获取订单，发行人与客户合作关系良好，报告期内不存在重大的争议或纠纷，订单获取方式合法合规。

2、发行人已取得业务需要的客户认证

发行人各类业务需要取得的客户认证及客户认证条件如下：

业务类型	客户认证
宇航电源	合格供应商目录、军工业务资质
特种电源	合格供应商目录、军工业务资质
新能源应用及服务	-
其中：储能系统及储能EPC	合格供应商目录、工程设计资质证书、建筑业企业资质证书、承装（修、试）电力设施许可证

业务类型	客户认证
微电网及光伏解决方案	合格供应商目录、工程设计资质证书、建筑业企业资质证书、承装（修、试）电力设施许可证
电源检测服务	合格供应商目录、检验检测机构资质认定书
消费类锂电池及锂电材料	合格供应商目录

发行人业务一般需进入客户合格供应商目录，根据各类业务不同，发行人需对应获得行业内不同的业务资质，已开展相应的业务。发行人已取得业务开展所需的客户认证及业务资质。

（二）报告期内中止/终止合作的订单业务情况

报告期内，发行人存在终止合同。2022年12月，发行人与中国电建集团江西省水电工程局有限公司签署光伏EPC总承包合同，后续未实际推进项目，发行人未就该合同进行采购、施工、确认收入等，对发行人财务报表无影响。2025年5月，发行人已与客户签署项目终止协议。

此外，发行人存在部分中止合同，中止项目对应存货、存货跌价情况如下。

单位：万元

项目	2024年	2023年	2022年
中止项目对应存货余额	1,518.20	1,384.98	1,384.78
期末存货总金额	166,780.06	143,442.19	117,887.55
中止项目对应存货金额占存货总额的比例	0.91%	0.97%	1.17%
中止项目对应存货计提跌价金额	1,517.99	1,384.98	1,384.78
计提跌价比例	99.99%	100.00%	100.00%

基于谨慎性原则，发行人对于暂停项目且无明确重新启动计划的自制在产品全额计提跌价准备，报告期内计提跌价准备金额分别为1,384.78万元、1,384.98万元、1,517.99万元，鉴于计提金额占存货余额比重较小，上述事项不会对公司的持续盈利能力与经营稳定性产生重大影响。

（三）发行人各类产品业务的定价模式，发行人销售价格与市场可比参考价格是否一致

对于宇航电源和特种电源业务，公司定价时一般由市场部发起，由各承制部门依据公司内部价格体系要求，参考行业及可比公司的价格和利润水平，对原材料成本、生产运营成本、税费成本及合理利润等成本利润进行核定形成报价，并

根据基础报价与用户进行协商。公司相关业务的下游客户主要为航天器、武器装备总体单位、科研事业单位，具有严格的经费预算和审价定价体系，保障了双方交易价格与市场价格相比较为公允。

对于储能系统及储能 EPC、微电网及光伏解决方案业务，公司一般采取招投标方式确定价格。对于电源检测服务、消费类锂电池及锂电材料业务，一般由公司结合公司成本、税费、合理利润，参考行业及可比公司的价格和利润水平，向用户进行报价，并与用户协商确定最终价格。发行人新能源应用及服务业务的主要客户为央国企能源单位，具有严格的价格管控体系，通过招投标或询比价方式确定与发行人之间交易价格，保障了交易价格与市场价格相比较为公允。

综上，发行人销售价格与市场可比参考价格一致。

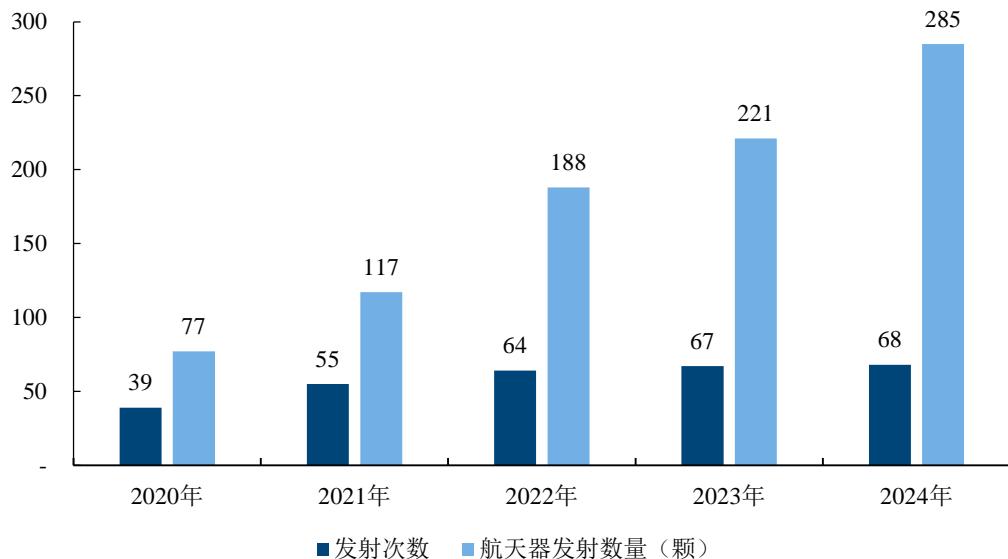
五、结合下游市场规模变动情况和主要客户需求情况，说明报告期内宇航电源业务收入持续增长和特种电源、新能源应用及服务业务收入波动的原因及合理性，分析未来发行人各主要业务收入规模能否保持持续增长

(一) 结合宇航电源的下游市场规模变动情况和主要客户需求情况，说明报告期内宇航电源业务收入持续增长的原因及合理性，分析未来发行人宇航电源业务收入规模能否保持持续增长

1、宇航电源下游市场快速发展，客户需求不断增长

近年来，我国航天事业快速发展，不断取得新的突破。2024 年，中国航天发射活动呈现出蓬勃发展的新形势，取得了令人瞩目的显著成果，全年航天发射次数达到 68 次，发射航天器 285 颗，同比增长 28.96%。过去五年间，我国航天活动发射次数复合增长率为 14.91%，航天器发射数量复合增长率为 38.70%。

2020-2024 年我国航天发射活动（次）



数据来源：《中国航天科技活动蓝皮书（2023）》、BryceTech《Global Orbital Space Launches in 2024》

在商业航天市场，根据国家信息中心发布的资讯，得益于国家政策支持、技术不断进步以及市场需求增长，我国商业航天产业市场规模从 2015 年的 3764.2 亿元增长到 2024 年超过 2.3 万亿元，2025 年或将进一步突破 2.5 万亿元。从商业卫星需求来看，两大巨型星座国网星座、千帆星座分别于 2020 年、2023 年申报 1.3 万颗、1.5 万颗卫星，于 2024 年开始正式组网。截至 2025 年 8 月末，国网星座已成功发射 3 颗高轨、10 组低轨组网卫星，2025 年 7 月以来更是在近一个月时间内完成了 6 次高频组网发射；千帆星座也已实现了 5 次一箭 18 星的发射，卫星发射总数量达到了 90 颗。此外，“鸿鹄三号”等一系列计划相继披露，我国卫星互联网建设已进入全面提速期。

受益于载人航天、深空探测、商业航天星座组网等重大项目的推进，发行人客户对宇航电源分系统的需求稳步增长。

2、报告期内发行人宇航电源业务收入持续增长，具有合理性

报告期内，发行人宇航电源业务收入分别为 134,465.03 万元、168,718.01 万元、191,463.69 万元，实现稳步增长，复合增长率 19.33%，与我国航天发射活动、航天事业的增长情况相匹配。

发行人作为我国宇航电源的核心供应商，宇航电源产品在国内市场覆盖率超

过 50%。报告期内，发行人持续巩固、加强宇航电源业务的核心竞争力，承担了我国绝大部分重大航天工程的电源单机或系统的研制任务，在商业航天领域为我国两大巨型低轨卫星星座国网星座、千帆星座配套电源分系统，助力我国商业航天事业发展。

作为我国宇航电源的核心供应商，发行人报告期内充分受益于我国航天事业、尤其是商业航天市场的快速发展，宇航电源业务收入快速增长具有合理性。

3、预计发行人宇航电源业务收入未来能够持续增长

2025 年，国家未公布国家航天完整发射计划，已明确提到的航天工程任务包括天问二号探测任务、神舟二十号载人飞船任务、神舟二十一号载人飞船任务、中意电磁监测卫星 02 星发射等，国家航天器发射任务呈现日益活跃的趋势。

我国航天事业持续蓬勃发展，将带动宇航电源产业市场空间快速增长。根据千帆星座和国网星座的申报数量及部署计划，千帆星座计划在 2025/2027/2030 年底星座规模达到 648/1296/15000 颗（ITU 申报 1.52 万颗）；国网星座按照建设规划和 ITU 要求，计划在 2029/2035 年底星座规模达到 1299/12992 颗。根据长江证券报告《万星组网耀星河，商业航天竞九天》，假设星座建设速度每年恒定，到 2030 和 2035 年两大星座建设合计需求卫星约 1.8 万颗和 2.8 万颗，假设两大星座单星平均造价均为 1500 万元，到 2030 和 2035 年，仅千帆和国网两大巨型星座建设的卫星需求将合计牵引约 2,737 亿元和 4,199 亿元的卫星制造市场空间。根据艾瑞咨询数据，批量卫星的平台成本占比约为 30%，电源系统占卫星平台成本的比例按照 40% 计算，据此测算，到 2030 和 2035 年，仅千帆和国网两大巨型星座建设的卫星需求将合计牵引约 328 亿元和 504 亿元的卫星电源系统市场空间。

随着国家航天任务日益活跃、商业航天星座计划的加速组网，预计发行人未来宇航电源业务将持续保持增长态势。

(二) 结合特种电源的下游市场规模变动情况和主要客户需求情况，说明报告期内特种电源业务收入波动的原因及合理性，分析未来发行人特种电源业务收入规模能否保持持续增长

1、特种电源下游市场快速发展，特种电源客户需求充足

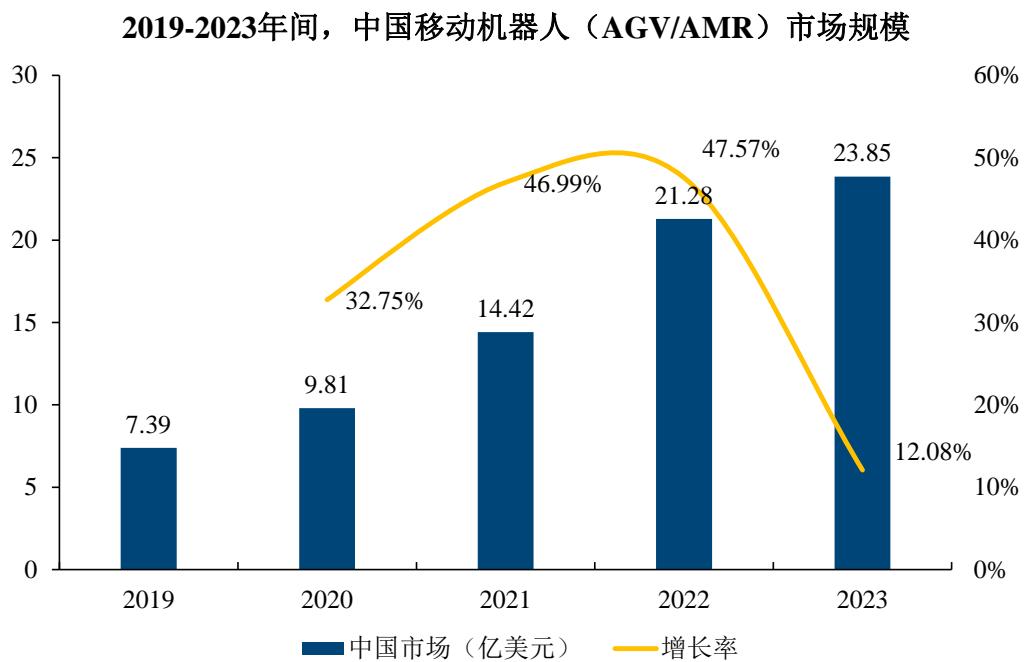
发行人特种电源主要应用于国防军工领域和特种工业领域。在国防军工领域，近年来，随着科技的不断进步，普通电池已经无法满足国防、特种工业等特殊领域的需求。特种电源行业的发展与国防支出密切相关，军队现代化和信息化建设的提速将直接刺激特种电源市场需求。近年来我国军费支出保持稳步增长，我国国防支出预算总额增长率保持在 7% 左右，2024 年国防支出预算总额为 1.67 万亿元，同比增长 7.2%，高于 2024 年国内生产总值 5% 以上的增长目标，彰显了国家对国防建设的重视与决心。军队现代化建设带来武器装备放量、信息化建设促进电子设备用量提升，将共同推动我国特种电源需求快速增长。

2011-2024 年我国国防支出预算



资料来源：财政部

在特种工业领域，国内移动机器人（AGV/AMR）市场快速发展，根据中国移动机器人（AGV/AMR）产业联盟数据，2019 年至 2023 年间我国移动机器人（AGV/AMR）市场规模年复合增长率 34.03%，具体如下图：



数据来源：中国移动机器人（AGV/AMR）产业联盟

2、报告期内发行人特种电源业务收入波动上升，具有合理性

报告期内，发行人特种电源业务收入分别为 38,300.75 万元、31,809.09 万元、44,363.58 万元，总体呈波动增长态势。2023 年收入有所下滑，主要系特种锂电池军品受军工行业周期性影响及部分客户因型号列装完成而需求减少等原因。2024 年，发行人特种电源业务恢复增长态势，主要系燃料电池完成批量列装交付所致。

综上，报告期内发行人特种电源业务收入呈现波动增长态势具有合理性。

3、预计发行人特种电源业务收入未来能够持续增长

我国军事装备现代化与信息化加速推进，无人机、无人战车、电子战系统等新型装备的列装，对高功率密度、小型化、轻量化的军用电源产生了巨大需求，军用电源市场迎来发展机遇。此外，根据高工机器人预测，2028 年中国移动机器人（AGV/AMR）销量有望突破 20 万台，市场规模有望达到 245 亿元人民币，未来几年行业规模仍将保持高速增长。

发行人是我国特种电源领域的重要供应商，与军工集团、部队建立了稳定的合作关系。随着我国武器装备机械化、信息化、智能化战略的深入推进，以及移动机器人（AGV/AMR）行业的持续高速发展，发行人特种电源业务将迎来更大

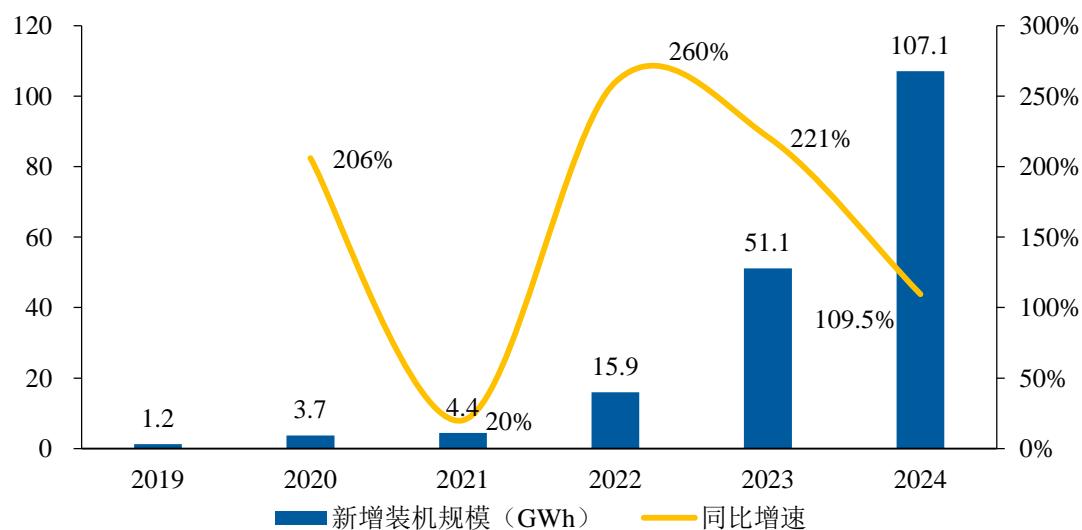
的发展空间，未来几年单兵携行电源、燃料电池、陆军无人战车电池、钠离子电池、AGV 电池等产品有望为发行人贡献增量订单，预计未来业务收入能够保持持续增长。

(三) 结合新能源应用及服务的下游市场规模变动情况和主要客户需求情况，说明报告期内新能源应用及服务业务收入波动的原因及合理性，分析未来发行人各主要业务收入规模能否保持持续增长

1、新能源应用及服务下游市场保持增长，客户需求充足

发行人储能系统及储能 EPC 业务的下游市场系储能电站运营、新能源电站运营行业。近年来中国储能市场增速迅猛，2019-2024 年间新增装机规模如下图，年复合增速达 146%。发行人储能系统的主要客户为国家电投集团，储能 EPC 业务的主要客户为大唐集团；相关客户均系我国电力系统巨头，客户需求充足。

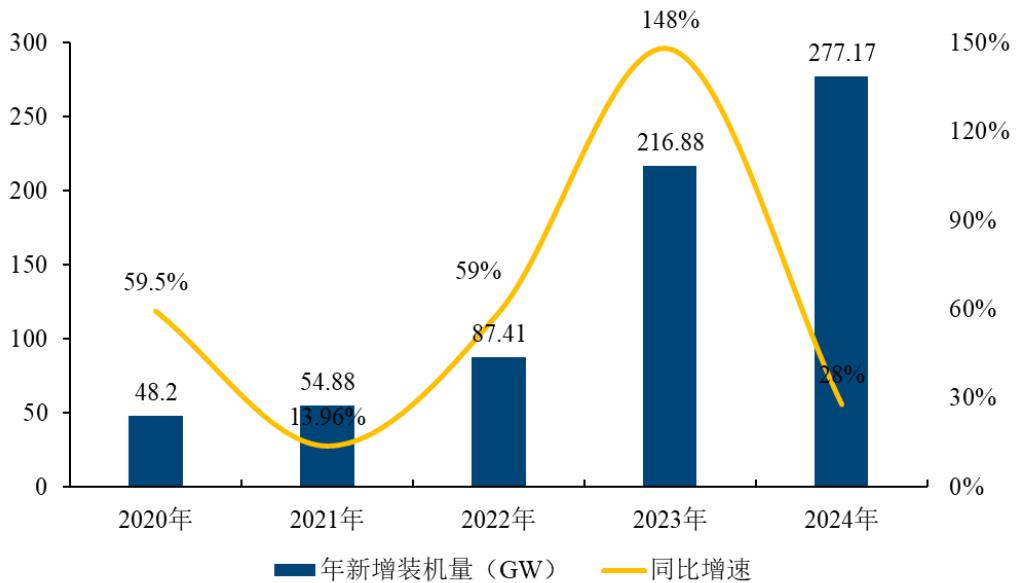
2019-2024 年中国储能市场新增装机规模及增速



数据来源：EESA，《2025 中国新型储能行业发展白皮书》

发行人光伏及微电网解决方案业务的下游市场系光伏电站运营行业。近年来，我国新能源行业发展迅速，市场容量不断扩大；根据国家能源局数据，2020 年 -2024 年间我国光伏年度新增装机容量如下图，年复合增长率 54.85%。发行人光伏及微电网解决方案的主要客户系国家能源集团、中国能建集团、中国节能集团等，相关客户均系我国新能源发电巨头，客户需求充足。

2020年-2024年间我国光伏年度新增装机容量



数据来源：国家能源局

发行人电源检测服务业务的下游市场为电池制造行业。近年来我国电池行业发展迅速，根据工信部每年发布的《全国锂离子电池行业运行情况》，全国锂离子电池产量从2022年的750GWh增长至2024年的1170GWh,年复合增速24.90%。发行人下游客户对电源检测的需求充足。

发行人锂电材料及消费类锂电池业务的下游市场为锂离子电池制造业、消费类电子产品制造业。近年来，我国锂电行业发展迅速，如前文所述，全国锂离子电池产量从2022年的750GWh增长至2024年的1170GWh,年复合增速24.90%。此外，我国消费电子行业保持持续增长；根据中商产业研究院数据，我国消费电子行业规模从2020年的17,347亿元增长至2024年的19,772亿元，年复合增长率为3.33%。发行人锂电材料及消费类锂电池业务的下游客户需求充足。

2、报告期内发行人新能源应用及服务业务收入波动，具有合理性

报告期内，发行人新能源应用及服务业务收入分别为76,446.23万元、149,298.17万元、66,077.28万元，具体构成如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
储能系统及储能 EPC	11,453.06	17.33%	83,563.36	55.97%	40,078.59	52.43%

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
微电网及光伏解决方案	30,327.43	45.90%	45,314.59	30.35%	24,840.52	32.49%
电源检测服务	13,495.88	20.42%	14,054.72	9.41%	8,439.53	11.04%
消费类锂电池及锂电材料	10,800.90	16.35%	6,365.50	4.26%	3,087.58	4.04%
合计	66,077.28	100.00%	149,298.17	100.00%	76,446.23	100.00%

由上表可见，发行人电源检测服务、消费类锂电池及锂电材料整体呈增长态势，报告期内，新能源应用及服务收入波动主要为储能系统及储能 EPC 业务、微电网及光伏解决方案业务收入波动引起。具体分析如下：

报告期内，发行人储能系统及储能 EPC 业务收入分别为 40,078.59 万元、83,563.36 万元、11,453.06 万元，2023 年收入大幅上升，2024 年收入下降，主要系发行人储能 EPC、储能系统产品的单个项目金额较大，单个项目对该类业务收入波动的影响较大，且储能系统产品不同项目的验收周期不同。2023 年，发行人储能业务收入增长较多主要系当期向东方旭能交付的盐州共享储能电站项目、盐池二期项目储能系统产品规模较大，形成收入 5.3 亿元所致。2024 年，发行人储能业务收入下降较多主要系：一是 2024 年多个储能系统项目交付产品尚未完成验收；二是市场竞争激烈，储能系统价格下降较多，发行人 2024 年度储能项目有所收缩。

报告期内，发行人光伏及微电网解决方案业务收入分别为 24,840.52 万元、45,314.59 万元、30,327.43 万元，呈现先上升后下降态势，主要系 2024 年发行人进行战略调整，聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务所致。

综上，报告期内发行人新能源应用及服务收入波动较大具有合理性。

3、发行人已对业务结构进行优化，未来将聚焦优势细分市场，保持业务有序发展

近年来我国持续推进产业结构和能源结构调整，落实“双碳”行动，大力发展战略性新兴产业，发行人作为保障我国电能源产业健康发展的重要力量，在宇航电源和电能源领域拥有深厚的技术积淀，市场地位领先，依托在电能源领域的技术优势，近年来公司积极向民品领域拓展，积极开拓检测业务、消费类锂电等新能

源应用及服务业务，相关业务是公司拓宽产品应用场景的有力抓手。

2024 年以来，公司聚焦核心主业，适应市场变化，对新能源应用及服务业务结构进行优化，主动收缩了光伏解决方案业务。针对其他三类业务：

储能系统及储能 EPC 业务方面，发行人未来将重点打造高集成化高安全的储能系统、搭载钠离子电池的高集成储能系统、智能电源控制系统，保持业务有序发展。电源检测服务方面，发行人在军用电能源检测领域具有资质完善、测试能力覆盖范围广、实验室规模较大，极限测试能力和产品技术支撑能力强等优势，市场地位突出；在民用电源检测领域市占率位于市场第二梯队。随着我国电池制造行业持续发展，预计发行人未来电源检测服务业务将持续保持增长态势。消费类锂电池及锂电材料方面，发行人目前收入规模较小，市场占有率较低，公司将坚持以“军技民用、高安全、高性能”为核心发展战略，推动消费类锂电池业务的持续突破，短期聚焦储能和消费电子市场，推动高比能、长寿命、高安全电池在户储、无人机、便携电源等领域的规模化应用，中长期深化与行业头部客户（如电动工具、无人机厂商）的战略合作，推动 5C/10C 充放倍率叠片电池的市场渗透，推动锂电材料及消费类锂电池业务有序发展。

六、列示各类业务主要客户合同约定的验收/交付条款、信用政策、结算政策，不同客户的前述条款是否存在重大差异，同类产品/业务收入确认是否存在差异；说明各类业务客户验收的具体流程和具体验收凭证，各类产品/业务是否存在分拆进行收入确认的情况；报告期内退换货与索赔的金额情况，相关收入确认是否准确，收入确认政策是否符合《企业会计准则》规定，与同行业可比公司相关政策是否存在重大差异

（一）列示各类业务主要客户合同约定的验收/交付条款、信用政策、结算政策，不同客户的前述条款是否存在重大差异，同类产品/业务收入确认是否存在差异。

发行人细分业务可分为宇航电源业务、特种电源业务、锂电材料及消费类锂电池、电源检测服务、储能系统及储能 EPC 及光伏及微电网系统解决方案六种业务类型。各业务类型下具体验收/交付条款、信用政策、结算政策已申请豁免披露。

报告期内，公司不同客户同一业务间的销售合同关键条款不存在重大差异，针对同类产品/业务的收入确认方法不存在重大差异。

(二) 说明各类业务客户验收的具体流程和具体验收凭证，各类产品/业务是否存在分拆进行收入确认的情况。

发行人各类业务主要收入客户验收的具体流程和具体验收凭证情况如下：

业务类型	验收的具体流程	具体验收凭证
宇航电源	产品生产完成后，通知客户下场验收和交付。客户视具体情况安排验收工作，客户验收完成后，公司按合同约定办理产品交付，客户确认产品合格并交付后签署交付验收单。	交付验收单
特种电源	客户收到货物后，依据合同清单对产品数量、规格、型号等进行确认验收，产品通过验收后客户出具产品验收单。	验收单
锂电材料及消费类锂电池	客户仓库收货后按照合同约定验收条款对产品进行指标检测，检测合格后出具产品验收单。	验收单
电源检测服务业务	试验完成后向客户交付检测报告，客户出具检测报告确认函。	检测报告确认函
储能系统	产品交付后，客户依据合同约定对产品进行验收。如达到验收标准，客户出具验收单。	验收单
储能 EPC、光伏及微电网系统解决方案	乙方向监理人报送竣工验收申请报告，监理人在收到竣工验收申请报告后完成审查并报送甲方，甲方在收到经监理人审核的竣工验收申请报告后审批完毕并组织监理人、乙方、设计单位完成竣工验收，出具各方盖章的竣工验收报告。	累计实际发生的成本占合同预计总成本的比例、施工方盖章进度确认函

报告期内，发行人对于宇航电源业务、特种电源业务、锂电材料及消费类锂电池、储能系统业务，公司以产品完成验收并交付客户为收入确认时点，具体收入确认依据为客户出具的交付验收单；对于储能 EPC、光伏及微电网系统解决方案，公司在合同履约时间内按进度确认收入，根据投入法确认完工进度，参考实际已发生的成本占预算成本总额的比例确定履约进度，并取得施工方出具的进度确认函；对于电源检测服务业务，公司以交付检测报告并经客户验收作为收入确认时点，具体收入确认依据为经客户出具的检测报告确认函。

发行人确认收入均依据合同验收条款及相关收入确认依据，识别合同所包含的单项履约义务，在相应时点或时段确认收入，不存在分拆进行收入确认的情况。

(三) 报告期内退换货与索赔的金额情况，相关收入确认是否准确。

报告期内，发行人退换货金额情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
退换货金额	31.86	795.82	115.58
营业收入	312,702.27	352,404.11	252,111.38
占比	0.01%	0.23%	0.05%

凭借多年的技术和经验积累以及卓越的产品和服务质量，发行人报告期内发生的退换货情况较少，相关金额占营业收入比重较低。发行人采用买断式销售模式，报告期内发生退换货时，发行人在退换货当期冲减当期销售收入及相应销售成本。此外，按规定允许扣减增值税税额的，同时冲减已确认的应交增值税销项税额，发行人与退换货相关的收入确认准确。

报告期内，公司未发生客户索赔的情况。

（四）收入确认政策是否符合《企业会计准则》规定，与同行业可比公司相关政策是否存在重大差异

1、发行人具体收入确认会计政策

报告期内，公司主营业务具体的收入确认会计政策如下：

（1）针对宇航电源业务、特种电源业务、储能系统、锂电材料及消费类锂电池等电能源系统产品，公司以产品通过验收并交付给客户，已收取价款或取得收款权利且相关的经济利益很可能流入时确认收入。

（2）针对储能 EPC、光伏电站设计建造业务，由于客户能够控制公司履约过程中在建的商品，公司将其作为在某一时段内履行的履约义务，按照履约进度确认收入，履约进度不能合理确定的除外。公司按照投入法确定提供服务的履约进度，履约进度按照已发生的成本占预计总成本的比例确定。于资产负债表日，公司对已完成劳务的进度或合同工作量进行重新估计，以使其能够反映履约情况的变化。

（3）针对提供电源检测服务业务，公司以交付检测报告并经客户验收作为收入确认时点。

2、发行人收入确认政策符合《会计准则》规定

（1）宇航电源业务收入确认政策符合《会计准则》规定

发行人宇航电源业务收入确认政策与《企业会计准则》的匹配性分析如下：

控制权转移迹象	是否存在迹象	具体分析
企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务	是	发行人产品经客户验收合格并交付后，公司享有现时收款权利，客户负有现时付款义务
企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有该商品的法定所有权	是	发行人产品经客户验收合格并交付后，已完成实质上的商品交付，该商品的所有权转移至客户
企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品	是	发行人产品经客户验收合格并交付后，客户已实物占有该商品
企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬	是	发行人产品经客户验收合格并交付后，已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬
客户已接受该商品	是	客户向发行人签发交付验收单，表明已对商品的接受

由上表可知，发行人宇航电源业务收入确认政策符合会计准则的规定。

(2) 特种电源业务收入确认政策符合《会计准则》规定

发行人特种电源业务收入确认政策与《企业会计准则》的匹配性分析如下：

控制权转移迹象	是否存在迹象	具体分析
企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务	是	发行人将产品在交付指定的交付地点，经客户验收合格后，公司享有现时收款权利，客户负有现时付款义务
企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有该商品的法定所有权	是	发行人将产品在交付至指定的交付地点后，经客户验收合格后，已完成实质上的商品交付，该商品的所有权转移至客户
企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品	是	发行人将产品在交付至指定的交付地点后，经客户验收合格后，客户已实物占有该商品
企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬	是	发行人将产品在交付至指定的交付地点后，经客户验收合格后，已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬
客户已接受该商品	是	客户向发行人签发验收单，表明已对商品的接受

由上表可知，发行人特种电源业务收入确认政策符合会计准则的规定。

(3) 新能源应用及服务业务收入确认政策符合《会计准则》规定

1) 储能 EPC 及光伏电站设计建造业务收入确认政策符合《会计准则》规定

针对储能 EPC 及光伏电站设计建造业务，由于客户能够控制公司履约过程中在建的商品，公司将其作为在某一时段内履行的履约义务，按照履约进度确认收入，履约进度不能合理确定的除外，符合会计准则相关规定。公司按照投入法确定提供服务的履约进度，履约进度按照已发生的成本占预计总成本的比例确定。于资产负债表日，公司对已完成劳务的进度或合同工作量进行重新估计，以使其能够反映履约情况的变化。

2) 储能系统及锂电池产品收入确认政策符合会计准则的规定

发行人储能系统及锂电池产品收入确认政策与《企业会计准则》的匹配性分析如下：

控制权转移迹象	是否存在迹象	具体分析
企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务	是	发行人将产品在交付指定的交付地点，经客户验收合格后，公司享有现时收款权利，客户负有现时付款义务
企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有该商品的法定所有权	是	发行人将产品在交付至指定的交付地点后，经客户验收合格后，已完成实质上的商品交付，该商品的所有权转移至客户
企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品	是	发行人将产品在交付至指定的交付地点后，经客户验收合格后，客户已实物占有该商品
企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬	是	发行人将产品在交付至指定的交付地点后，经客户验收合格后，已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬
客户已接受该商品	是	客户向发行人签发验收单，表明已对商品的接受

由上表可知，发行人储能系统及锂电池产品收入确认政策符合会计准则的规定。

3) 电池检测业务收入确认政策符合会计准则的规定

发行人电池检测业务收入确认政策与《企业会计准则》的匹配性分析如下：

控制权转移迹象	是否存在迹象	具体分析
企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务	是	发行人向客户提供检测报告并经客户验收确认后，公司享有现时收款权利，客户负有现时付款义务
企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥	是	发行人向客户提供检测报告并经客户验收确认后，已完成实质上的商品交付，该商品的所有

控制权转移迹象	是否存在迹象	具体分析
有该商品的法定所有权		权转移至客户
企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品	是	发行人向客户提供检测报告并经客户验收确认后，客户已实物占有该商品
企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬	是	发行人向客户提供检测报告并经客户验收确认后，已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬
客户已接受该商品	是	客户向发行人出具检测报告签收确认，载明“检测报告确认无误，符合验收标准”，表明已对商品的接受

针对提供电源检测服务业务，公司以交付检测报告并经客户验收作为收入确认时点，符合会计准则的规定。

3、与同行业可比公司相关政策比较

(1) 宇航电源业务

公司名称	业务板块	收入确认时点
天奥电子	北斗卫星应用系列产品	(1) 合同有约定出厂验收的，以客户收到产品时间为收入确认时点；(2) 合同有约定为发货验收的，合同有约定验收时间的，以合同约定为准；合同未约定验收时间的，由市场人员与客户以电话、电邮、约谈等方式约定的时间为收入确认时点；(3) 合同有约定为下厂验收的，以客户下厂验收确认合格的时间为收入确认时点。 客户接收产品的依据：A、由公司负责将产品直接交付给客户的，以客户在产品交付清单上签字确认为准；B、通过物流方将产品交付给客户的，由物流方出具发运单据作为客户接收依据。
新雷能	高端装备及配套行业	按照合同约定条款，公司将产品发到客户处，经客户验收合格后，公司确认收入。
航天电子	航天电子产品	按客户要求生产相关航天配套产品，以客户收到产品并通过验收后确认收入。
航天电器	军品收入	商品生产完成后，经检验合格后发运给客户，经对方验收后确认收入。

数据来源：上市公司年度报告、招股说明书。

(2) 特种电源业务

公司名称	业务板块	收入确认时点
鹏辉能源	锂离子电池	不需安装的产品，根据合同条款，采取托运方式的，公司取得货物承运单时确认收入；采取送货上门方式的，客户在送货单上签收时确认收入；需安装的产品，由公司发货、负责安装调试，待客户验收合格后确认收入。
亿纬锂能	动力类锂离子电池	产品收入确认需满足以下条件：公司已根据合同约定将产品交付给客户且客户已接受该商品，已经收回货款或取得

公司名称	业务板块	收入确认时点
		了收款凭证且相关的对价很可能收回，商品所有权上的主要风险和报酬已转移，商品的法定所有权已转移。
力王股份	锂离子电池	产品收入确认需满足以下条件：公司按销售合同或订单约定将商品交付给客户，取得客户回签送货单后确认收入。
豪鹏科技	锂离子电池	根据本公司与客户签订的销售合同，本公司通过向客户转让商品履行履约义务。本公司在综合考虑上述一般原则描述某一时刻履行的履约义务控制权转移迹象的基础上，在交付且客户接受商品的时点确认收入并按照预期有权收取的对价总额确认交易价格。
雄韬股份	锂电池及材料	销售产品收入确认需满足以下条件：公司已根据合同约定将产品交付给客户且客户已接受该商品，已经收回货款或取得了收款凭证且相关的经济利益很可能流入，商品所有权上的主要风险和报酬已转移，商品的法定所有权已转移。

数据来源：上市公司年度报告、招股说明书。

(3) 储能系统及储能 EPC 业务

公司名称	业务板块	收入确认时点
南都电源	锂电池储能产品	按照合同约定的时间、交货方式及交货地点，将合同约定的货物全部交付给买方并安装、调试及试运行，经买方验收合格后确认收入。
海博思创	储能系统	公司将产品交付给客户，不需要安装调试的，签收后确认收入，具体为获取客户的签收单。需要安装调试，在安装调试合格后确认收入，具体为获取安装调试报告。
海泰新能	储能产品	商品已发出，并取得客户签字确认的发货签收单，已收回全部或部分货款或预计可收回货款，成本能够可靠计量。
德赛电池	储能产品	根据销售合同约定在控制权转移时点确认产品收入，具体收入确认时点为货物发出并履行合同中的履约义务后确认为产品销售收入。

数据来源：上市公司年度报告、招股说明书。

(4) 微电网及光伏解决方案业务

公司名称	业务板块	收入确认时点
晶科科技	光伏电站 EPC 业务	按照每月月末公司、业主及监理单位三方确认的完工进度作为履约进度，并按履约进度确认收入。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，直到履约进度能够合理确定为止。
林洋能源	光伏 EPC	公司与客户之间的建造合同包含光伏电站工程建设的履约义务，由于客户能够控制公司履约过程中在建的商品，公司将其作为在某一时段内履行的履约义务，按照履约进度确认收入，履约进度不能合理确定的除外。公司按照投入法确定提供服务的履约进度。履约进度按已经完成的为履行合同实际发生的合同成本占合同预计总成本的比例或已完成的合同工作量占合同预计总工作量的比例确定。于资产负债表日，公司对已完工或已完成劳务的进度进行重新估计，以使其能

公司名称	业务板块	收入确认时点
		够反映履约情况的变化。
国晟科技	光伏组件及光伏 EPC	公司按照投入法确定施工服务的履约进度，即按累计实际发生的合同成本占合同预计总成本的比例确定履约进度。对于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，直到履约进度能够合理确定为止。

数据来源：上市公司年度报告、招股说明书。

(5) 电源检测业务

公司名称	业务板块	收入确认时点
苏试试验	环境可靠性试验服务	试验服务已经提供，得到客户的确认，出具试验报告时确认收入实现。
开普检测	检测服务	由于提供检测服务并出具检验报告形式的检验结果的控制权在公司将检验报告形式的检验结果交付客户时转移至客户（由于非公司原因造成交付劳务成果延后的，在检测工作及撰写报告完成后视同成果已交付），本公司在相应的履约义务履行后，并将检验报告形式的检验结果交付客户，收到价款或取得收取价款的证明时，确认收入。
信测标准	检测服务	公司提供的检测服务已经完成，并将检测数据、检测报告、认证证书等交付给客户，在收到客户确认服务完成的邮件等证明时，确认收入。

数据来源：上市公司年度报告、招股说明书。

综上所述，发行人相关业务的收入确认时点和收入确认依据与同行业上市公司不存在显著差异。发行人收入确认方法符合企业会计准则的规定。

七、结合报告期各期与主要客户新增产品产线和在研项目情况等，说明发行人主要产品的生命周期情况，是否持续配合客户进行产品更新迭代；结合在手订单变动情况，说明对主要客户销售是否存在重大不利变化，未来销售的可持续性

(一) 结合报告期各期与主要客户新增产品产线和在研项目情况等，说明发行人主要产品的生命周期情况，是否持续配合客户进行产品更新迭代

1、发行人结合行业趋势持续进行产品产线及研发项目投入，主要产品不存在明显的生命周期

报告期内，发行人研判行业未来发展趋势、客户需求情况，相应进行产品产线和研发项目投入。宇航电源领域，电科蓝天大力推进宇航电源业务智能化和产业化，加速宇航电源战略性、前沿性技术产品布局，实现由单星研制向批量生产

模式转变，同时着力降本增效，力推标准化、轻量化、模块化商业产品，构建成本优势。特种电源领域，把握装备电动化、数字化、智能化、无人化发展趋势，不断降本增效，实现军民结合、寓军于民、军民一体化的发展格局。新能源应用及服务领域，加大对钠离子电池技术的投入，探索其材料体系、制造工艺与性能优化路径，满足不同场景下对储能设备的多样化需求。

发行人对未来发展前景良好的领域进行布局，在特种锂离子电池、电芯模组、钠离子电芯及商业航天等领域新增产品产线，主要新增产品产线情况如下：

项目名称	主要业务及产品	备案时间	投产时间
特种锂电池生产线项目	特种锂离子电池	2021 年	2023 年
方形电芯模组和 PACK 系统智能工厂建设	电芯模组和 PACK	2022 年	2022 年
宇航电源系统产业化建设项目	宇航电源	2023 年	尚未建设完毕
钠离子电芯产业建设	钠离子电芯	2024 年	尚未建设完毕
商业航天电源系统工程化能力建设项目	商业航天电源系统	2025 年	尚未建设完毕

同时，发行人采取技术驱动导向的前瞻性研发、客户需求导向的定制化研发相结合的研发模式，积极进行技术储备，围绕相关技术开展研发投入，如太阳翼无源弹性自展开功能、实现高收纳比、轻量化，电池高安全性、高可靠性、高能量密度等，报告期内，公司研发投入合计 59,302.95 万元，支持公司引领行业技术更新。截至 2024 年 12 月 31 日，公司正在从事的主要研发项目情况如下表所示：

序号	项目名称	拟达到的目标	项目预算(万元)	所处阶段及进展情况
1	项目 6	开展某电池技术的研究开发以及产业化的应用，包括电池的关键材料制备、界面调控、电芯一体化成型等关键技术	3,400.00	方案阶段
2	项目 2	研制满足特定需求的双结砷化镓太阳电池	2,750.00	工程研制
3	空间大型卷绕式全柔性太阳电池翼	研制空间大型卷绕式柔性太阳翼，采用高应变复合材料弹性伸展结构作为太阳翼展开主驱动结构，实现卷绕式柔性太阳翼无源弹性自展开功能，进而实现高收纳比、轻量化特点。	2,000.00	方案阶段
4	深结结构柔性高效砷化镓太阳电池	深结结构柔性高效砷化镓太阳电池项目是基于改良型砷化镓衬底开发的高效太阳能电池，采用 GaInP/GaAs/GaInAs 外延结构，旨在通过深结构设计优化光学损失并提升载流子收集效率	1,800.00	工程研制

序号	项目名称	拟达到的目标	项目预算 (万元)	所处阶段及 进展情况
5	230Ah 高安全磷酸铁锂电池	针对特种装备对锂离子电池高安全性、高可靠性、能量密度等的需求，兼顾储能应用需求，研究锂离子电池安全共性问题，以及与电性能平衡问题，突破单体高安全方面关键技术，开发出特定需要的单体产品	1,400.00	状态鉴定
6	20kW 全国产化充电器	采用全国产第三代半导体器件，全桥 LLC 拓扑技术，使用定频率、变频移相多模式控制技术实现大功率宽范围输出，研制一款 20kW 全国产化的充电机平台	1,200.00	工程研制
7	高安全大容量锂离子电池研究	研制出在特定条件下存储 5 年后，依旧能够在-5°C~50°C 全温度范围内满足 131W 工作 90min 要求的电池，同时该电池需要满足水中特种装备用锂离子电池安全性要求以及训练装备对能量需求提升的要求	1,000.00	工程研制
8	空间太阳电池辐射退化行为分析和等效评价方法研究	面向中地球轨道高抗辐射太阳电池应用需求，针对中地球轨道高通量质子、强辐射等环境特征，分析现有电池的辐照退化行为，建立等效评价方法，为后续中地球轨道太阳电池的开发奠定基础	1,000.00	工程研制
9	防激光电池研究	针对未来空间卫星攻防需求，开发能够抵御激光特种装备攻击的太阳电池结构，采用 DBR 等光场调控方法，将特定波段的光进行反射，减少电池中的热损伤，起到防激光攻击的效果	1,000.00	工程研制
10	固态电池锂离子正极材料的研究与开发	针对固态电池对高能量密度、高安全性及长循环寿命的迫切需求，通过体相掺杂和表面诱导策略，解决全固态电池正极材料与固态电解质间固-固界面接触不充分、化学/电化学稳定性差及体积效应等关键问题，开展高比能正极材料体系创新与界面优化技术的攻关，完成低界面阻抗、高效载流子输运开发研究，获得全固态锂电正极材料制备技术，材料比容量≥200mAh/g，循环寿命 1000 次，满足全固态电池正极材料使用要求	1000.00	工程研制

宇航电源、特种电源等电能源产品是航天器及武器装备的“心脏”，公司产品多为定制化产品，且以宇航电源业务为主，公司主要承接的是卫星、空间站等航天航空器用电源系统项目，产品主要是根据不同客户和项目情况，定制化进行相应的研制生产，以满足不同技术参数、功能、用途的客户需求。发行人产品与常见的定型后一段时间内持续销售的标准化产品不同，不存在明显的生命周期。

2、发行人强化创新驱动，引领电能源产业持续发展

(1) 发行人是中国航天事业取得辉煌成就背后的重要支撑力量

发行人根据客户的需求和行业的发展状况，不断进行技术研发，公司研制的宇航电源产品贯穿中国航天发展史，自 1970 年为我国第一颗人造卫星“东方红一号”提供电源产品以来，公司已为神舟飞船、天宫空间站、北斗卫星、嫦娥月球探测器、天问火星探测器、高分卫星等国家与国防多个重大工程在内的 700 余颗卫星/飞船/探测器/空间站提供了优质可靠的电源产品，是中国航天事业取得辉煌成就背后重要的支撑力量。

（2）发行人持续参与保障国家全部重大航天工程

2025 年，电科蓝天持续承担神舟飞船、天舟飞船、嫦娥、天问、星网工程、千帆星座等数百颗星/船、数千套电源产品科研生产任务。

（3）发行人多项技术实现国际领先，引领行业变革

发行人高效太阳电池突破外延层结构、键合界面等工艺技术，可满足空间应用中的高真空、强辐射的环境要求，能量密度达到 300Wh/kg，超过国外的 260Wh/kg，相关详细技术指标已申请豁免披露。

（4）发行人积极参与商业航天建设，践行航天强国战略

发行人大力推进高性能、大规模、轻量化、低成本的星座电源产品体系，积极支持商业航天发展，助力国内商业航天企业国际竞争。发行人是我国多个重大商业航天星座的电源系统供应商，如独家承研千帆星座电源系统，占比 100%，承担星网工程电源系统，占比超过 70%，为航天强国的国家战略作出了积极贡献。

综上，发行人能够持续配合客户进行产品更新迭代。

（二）结合在手订单变动情况，说明对主要客户销售是否存在重大不利变化，未来销售的可持续性

发行人在手订单已申请豁免披露，发行人在手订单充足，可为未来业绩提供良好支撑。

宇航电源领域，由于产品技术研发难度较大、产品可靠性和稳定性要求较高、供应链管控严格等因素，行业壁垒较高，发行人主要客户航天科技集团等作为航天任务的总体单位，行业地位较高，经营情况稳定，发行人与主要客户长期稳定合作，不存在重大不利变化。同时，近年来，我国航天事业快速发展，2024 年

商业航天首次被写入政府工作报告，未来市场空间广阔，预计未来航天领域整体规模将持续增长，发行人未来销售具备可持续性。

特种电源领域，随着科技的不断进步，普通的电池已经无法满足航空航天、传统军工等特殊领域的需求，因此专门研制的特种电源近年来不断涌现。同时，特种电源的应用场景正从航空航天、传统军工领域向特种工业和新兴领域快速扩展，工业移动机器人（AGV）、高端装备、新能源汽车、数字经济、人工智能、低空经济等领域市场空间广阔。发行人作为国内最早研制特种锂离子蓄电池的企业之一，在特种低温锂离子电池、国产化 BMS 等方面具有丰富的技术储备，产品具有高能量密度、高可靠、高安全的技术特点，与主要客户合作情况稳定，未来销售具有可持续性。

新能源应用及服务领域，在全球碳中和的大背景下，能源转型在世界范围内已呈现不可逆趋势，在此基础上，全球储能市场也步入了飞速发展的阶段，储能装机量保持高增长态势。发行人在深耕宇航电源、特种电源的同时，积极布局民品市场，主要客户国家能源投资集团、国家电投集团、中国能源建设集团等属于行业头部公司，经营情况良好，发行人目前与主要客户合作情况稳定，未来销售具有可持续性。

综上，发行人在手订单充足，对主要客户销售不存在重大不利变化，未来销售具备可持续性。

八、报告期各期第四季度不同月份收入情况，相关订单执行周期、回款周期与其他期间是否存在重大差异；结合下游宇航电源发射计划和同行业可比公司销售季节性分布情况，说明发行人第四季度主营业务收入占比明显高于其他季度的合理性

（一）报告期各期第四季度不同月份收入情况

报告期各期，发行人主营业务收入按季度的分布情况如下：

单位：万元

期间	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
第一季度	26,317.46	8.72%	30,102.91	8.61%	32,915.94	13.21%
第二季度	65,940.04	21.84%	101,131.16	28.91%	34,250.78	13.74%

期间	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
第三季度	59,240.42	19.62%	54,631.10	15.62%	46,633.19	18.71%
第四季度	150,406.64	49.82%	163,960.10	46.87%	135,412.10	54.34%
合计	301,904.55	100.00%	349,825.27	100.00%	249,212.02	100.00%

报告期内，发行人第四季度不同月份收入金额及占比情况如下：

单位：万元

期间	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
十月	12,469.10	4.13%	21,247.97	6.07%	11,745.49	4.71%
十一月	35,383.68	11.72%	12,549.48	3.59%	13,636.16	5.47%
十二月	102,553.86	33.97%	130,162.65	37.21%	110,030.45	44.15%
合计	150,406.64	49.82%	163,960.10	46.87%	135,412.10	54.34%

报告期各期，公司收入集中在第四季度，且在第四季度十二月占比较高，原因是发行人主要客户为央国企及事业单位，其结算方式、预决算管理具有较强计划性，航天总体单位一般于上半年进行项目规划、制定采购计划，项目交付验收大部分集中于下半年，公司通常按照客户要求，在第四季度集中交付产品，导致第四季度收入占比较高。

（二）相关订单执行周期、回款周期与其他期间不存在重大差异

报告期内，发行人主要客户第四季度销售订单执行周期情况如下：

客户	四季度销售订单执行周期	与其他季度是否存在差异
航天科技集团下属单位	宇航电源业务根据合同要求，发行人开展产品要求评审并承接客户的研制任务。相关产品完成设计开发、定型生产工作后，由客户分阶段对约定的项目节点任务完成情况进行评审、测试及验收，最终完成产品交付验收并实现销售。整个订单执行周期一般一至两年。	否
中国电科集团下属单位	发行人主要向其销售特种电源产品、提供电源检测服务。对于特种电源产品，一般根据合同要求的产品交付节点任务开展产品详细设计及开发生产，最终完成产品交付验收并实现销售，订单执行周期一般一年以内。对于电源检测服务，一般根据检测服务合同获取客户检测需求，提供检测服务后向客户出具检测报告或提供客户所需的检测数据，订单执行周期一般一年以内。	否
中国科学院下属单位	宇航电源业务根据合同要求，发行人开展产品要求评审并承接客户的研制任务。相关产品完成设计开发、定型生产工作后，由客户分阶段对约定的项目节点任务完成	否

客户	四季度销售订单执行周期	与其他季度是否存在差异
	情况进行评审、测试及验收，最终完成产品交付验收并实现销售。整个订单执行周期一般一至两年。	
上海格思航天科技有限公司	宇航电源业务根据合同要求，发行人开展产品要求评审并承接客户的研制任务。相关产品完成设计开发、定型生产工作后，由客户分阶段对约定的项目节点任务完成情况进行评审、测试及验收，最终完成产品交付验收并实现销售。整个订单执行周期一般一至两年。	否
国家能源投资集团下属单位	主要通过招投标获取合同，提供光伏电站建设等，执行周期半年至两年。	否
国家电投集团下属单位	与客户签订合同后，根据合同要求的产品交付节点任务开展产品详细设计及开发生产，最终完成产品交付并实现销售，订单执行周期半年至两年。	否
中国能源建设集团下属单位	主要通过招投标获取合同，提供光伏及微电网解决方案等，执行周期半年至两年。	否
中国节能环保集团下属单位	主要通过招投标获取合同，提供储能系统销售、光伏电站建设等，执行周期半年至两年。	否
中国大唐集团下属单位	主要通过招投标获取合同，提供储能 EPC 电站建设服务等，执行周期半年至两年。	否
大同市晟能新能源有限公司	主要通过招投标获取合同，提供光伏电站建设等，执行周期半年至两年。	否

注：报告期内，存在同一控制下多个客户主体与发行人同时合作的情况，因此选取其中主要的客户主体的订单周期执行情况进行列示。

报告期内，发行人通过签订合同/订单等形式，确定客户采购需求，根据合同要求的产品交付节点任务开展设计、生产、交付。报告期内，发行人第四季度相关订单执行周期与其他期间不存在重大差异。

发行人客户以央国企和事业单位为主，一般结合自身资金预算情况，于每年年底集中回款。报告期内，四季度执行订单的回款周期与其他期间不存在重大差异。

（三）结合下游宇航电源发射计划说明发行人第四季度主营业务收入占比明显高于其他季度的合理性

1、发行人宇航电源收入确认时间与下游航天发射计划关联性较低

公司的宇航电源业务处于航天产业链的上游环节，主要制造卫星、飞船、探测器、空间站等航天器的电源分系统，为航天器总装单位提供配套。发行人以产品通过验收并交付给客户，已收取价款或取得收款权利且相关的经济利益很可能流入时确认收入，收入主要与产品交付验收时间相关。下游航天发射计划时间确定受多方面因素影响，如卫星等整体产品的组装、测试，火箭及发射场排期等，

与发行人宇航电源产品交付验收时间关联性较低。

2、央国企及事业单位客户特点导致第四季度集中验收较多

发行人主要客户为央国企及事业单位，其结算方式、预决算管理具有较高计划性，一般于上半年进行项目规划、制定采购计划，项目交付验收大部分集中于下半年，公司通常按照客户要求，在第四季度集中交付产品，导致第四季度收入占比较高。

综上，发行人第四季度主营业务收入占比较高主要是行业和客户特点导致，具有合理性。

（四）结合同行业可比公司销售季节性分布情况，说明发行人第四季度主营业务收入占比明显高于其他季度的合理性

公司的宇航电源业务处于航天产业链的上游环节，主要制造卫星、飞船、探测器、空间站等航天器的电源分系统，为航天器总装单位提供配套。发行人业务以宇航电源业务为主，A股上市公司中，主要从事航天产业配套产品研制及销售的上市公司各季度收入占比与发行人对比情况如下：

年度	项目	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
2022 年度	天奥电子	5.84%	26.40%	13.69%	54.07%
	新雷能	27.49%	24.21%	26.28%	22.01%
	航天电子	21.09%	28.83%	20.39%	29.69%
	航天电器	25.07%	25.92%	27.18%	21.83%
	中国卫星	17.04%	22.33%	24.78%	35.86%
	上海瀚讯	4.35%	41.22%	50.84%	3.59%
	航天环宇	2.08%	16.88%	21.09%	59.95%
	平均值	16.43%	24.10%	22.23%	37.24%
	发行人	13.21%	13.74%	18.71%	54.34%
2023 年度	天奥电子	11.30%	26.31%	20.33%	42.07%
	新雷能	33.92%	26.58%	14.06%	25.44%
	航天电子	23.82%	27.65%	17.72%	30.80%
	航天电器	28.70%	29.60%	25.49%	16.21%
	中国卫星	19.43%	15.53%	18.42%	46.62%
	上海瀚讯	24.68%	22.21%	22.20%	30.91%

年度	项目	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
	航天环宇	5.56%	18.10%	21.66%	54.68%
	平均值	21.06%	23.71%	19.98%	35.25%
	发行人	8.61%	28.91%	15.62%	46.87%
2024 年度	天奥电子	11.10%	28.15%	20.57%	40.18%
	新雷能	21.67%	31.34%	20.98%	26.01%
	航天电子	18.33%	27.72%	21.50%	32.46%
	航天电器	32.12%	26.02%	21.36%	20.50%
	中国卫星	6.41%	13.60%	12.46%	67.53%
	上海瀚讯	19.27%	10.80%	19.85%	50.09%
	航天环宇	8.58%	24.43%	21.10%	45.89%
	平均值	16.78%	23.15%	19.69%	40.38%
	发行人	8.72%	21.84%	19.62%	49.82%

注：2022 年度上海瀚讯各季度收入占比数据与其他年份波动较大，平均值计算时已剔除。

发行人第四季度收入占比高于同行业可比公司平均值，主要系发行人与其他可比公司业务结构有所差异所致。航天及军工行业配套体系一般分为总体、分系统、组件、元器件不同层次，发行人主要为航天器总装单位提供电源分系统配套，而新雷能、航天电子、航天电器主要为组件及元器件产品配套，主要客户为分系统厂商。与发行人业务结构更为接近的天奥电子、中国卫星、上海瀚讯、航天环宇报告期内第四季度收入占比平均值分别为 49.96%、43.57% 和 50.92%，与发行人第四季度收入占比不存在明显差异，具有合理性。

九、列示报告期各期其他业务收入的具体构成、主要客户、销售金额变动情况及原因；结合市场价格，说明发行人其他业务收入的销售价格公允性

(一) 报告期内的其他业务收入情况

报告期内，发行人其他业务收入的具体构成如下：

单位：万元

业务类型	2024 年度	2023 年度	2022 年度
展会服务	8,700.66	-	-
废料销售	1,236.80	1,767.82	2,249.12
租赁	677.27	602.71	558.79
其他	183.00	208.30	91.45

合计	10,797.73	2,578.83	2,899.36
----	-----------	----------	----------

公司其他业务收入主要为展会服务、废料销售、房屋租赁等形成的收入。

(二) 其他业务收入主要客户、销售金额变动情况及原因

报告期内，发行人其他业务收入主要客户情况如下：

单位：万元

客户名称	业务类型	2024 年度	2023 年度	2022 年度
中国化学与物理电源行业协会	展会服务	8,700.66	-	-
湖南省金润碲业有限公司	废料销售	-	-	1,777.66
浙江仙峰贵金属有限公司	废料销售	-	1,231.23	-
横峰县凯怡实业有限公司	废料销售	852.68	-	-
赣州市豪鹏科技有限公司	废料销售	237.73	246.98	-
合计	-	9,791.07	1,478.21	1,777.66

报告期内，2022 及 2023 年其他业务收入较为稳定，主要来源于正常生产过程中产生的废弃贵金属、废品电芯、废液等的销售，主要客户为相关废料回收企业。2024 年，发行人其他业务收入有所增长，主要是当年发行人承办了第 16 届中国国际电池技术交流会/展览会，向中国化学与物理电源行业协会提供展会服务的金额增加。

(三) 结合市场价格，说明发行人其他业务收入的销售价格公允性

1、展会收入

根据发行人与电源行业协会签署的合作协议，双方未约定承办服务的固定价格，约定电源行业协会、研究院公司按照“20%、80%”的比例对展会总收入进行分成，展会完成后双方通过对账确认展会总收入、各自应得收入金额。

电源行业协会近年来主办的部分论坛/会议，其与承办方收入分成机制如下表：

论坛/会议名称	承办商	收入分成机制
2023 年第七届正负极合作论坛	北京毅晖信息科技有限公司	甲方享受会议总收入 20%，乙方享受会议总收入 80%
2024 年新型电池正负极材料技术国际论坛	北京毅晖信息科技有限公司	甲方享受会议总收入 20%，乙方享受会议总收入 80%
2023 年第二届中国新型储能产业高质量发展大会	北京中储信文化传媒有限公司	甲方享受会议总收入 20%，乙方享受会议总收入 80%

论坛/会议名称	承办商	收入分成机制
2025 年 CIBICS 第四届国际电池产业合作论坛	上海励择商务服务有限公司	甲方享受会议总收入 20%，乙方享受会议总收入 80%
2021 年中国国际电池产业合作峰会	海迈世展览展示服务有限公司	甲方享受会议总收入 15%，乙方享受会议总收入 85%

由上表可知，电源行业协会与相关承办商约定的收入分成模式，均与 2024 年中国国际电池技术交流会/展览会（CIBF）会展协议中约定的收入分成机制一致或相近，发行人展会业务收入的定价公允。

2、废料收入

报告期内，发行人生产活动产生的主要废料为废贵金属，所销售的废贵金属中以废金料为主。发行人根据《废旧资产处置单位管理办法》建立废贵金属处置单位合格名录，筛选评价标准包括经营期限、注册资本、过往业务执行情况等，每 2 年组织一次合格名录复评。每次处置前，发行人从前述合格处置单位名录中选择合格单位进行业务资质、关联关系审查，向合格意向方发出比价邀请通知，以报价最高的意向方确定为最终回收方。

报告期内，发行人各期废金料销售单价与同期市场价格的比对情况如下：

单位：元/克

销售年月	发行人销售单价	当日上海金属网现货报价
2022 年 11 月	400.10	409.50
2022 年 12 月	400.50	407.50
2023 年 4 月	430.60	442.55
2024 年 10 月	626.15	626.65

注：“当日上海金属网现货报价”取废金属处置客户报价比选当日的上海金属网黄金（99.99%）现货报价中间价。

发行人废料销售价格与市场行情相符，销售价格具有公允性。

3、租赁收入

报告期内，发行人租赁收入主要客户为力神电池、力神新能源。报告期内，公司向第三方出租房产所采用的租赁价格，主要依据评估报告确定，评估采用市场法进行，评估结果客观反映了市场行情，相关租赁定价公允。

十、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

- 1、取得并查阅发行人及子公司组织结构图，了解并梳理各类业务类型与组织结构之间的关系；
- 2、取得并查阅发行人《收入确认、成本结转管理办法》《成本费用管理制度》《研发费用管理办法》等内部控制制度；
- 3、收集整理宇航电源、特种电源、新能源应用及服务下游行业市场规模、市场格局等相关资料；
- 4、梳理发行人各类业务对主要客户的销售金额、占比，了解毛利率变动原因；
- 5、查阅报告期内发行人新增产品产线的备案及相关进展文件，了解发行人产品及产线布局情况；
- 6、取得发行人研发项目明细表，查阅在研项目情况，了解发行人技术储备及产品更新迭代情况；
- 7、取得发行人收入成本大表，就收入开展穿行测试和细节测试，了解报告期内订单执行周期与回款周期情况；
- 8、查阅发行人同行业可比公司收入季节性数据；
- 9、查阅报告期内金价变动情况，对比发行人贵金属废料销售价格与市场价格；
- 10、走访发行人主要客户，询问发行人与主要客户的合作情况及未来合作展望；
- 11、访谈发行人管理层，了解相关情况；
- 12、查阅相关行业研究及分析报告，了解行业发展情况、市场规模及未来发展趋势。

(二) 核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、发行人主要业务类别依据产品功能及应用领域进行划分，能够有效区分和定义；发行人各类业务的研发、生产、销售环节分别由不同主体及部门执行，各类业务的相关环节具有独立性，不存在共用环节，相关环节的收入、成本、费用的分摊清晰明确；
- 2、发行人各类业务区分军品、民品的收入、成本、毛利波动具有合理性；不同细分产品之间不具有配比关系，除十八所外，各类业务主要客户不存在重叠。不同业务毛利率变动具有合理性；宇航电源业务传统航天、商业航天上述指标变化具有合理性；
- 3、发行人对各类业务主要客户的业务规模、集中度与下游市场格局相符合，发行人不存在对主要客户的重大依赖，对主要客户的销售具备可持续性；
- 4、发行人订单获取过程合法合规，需取得客户认证；中止/终止合同不会对公司的持续盈利能力与经营稳定性产生重大影响；各类业务的销售价格与市场可比参考价格一致；
- 5、发行人主要业务类别的下游市场近年来均保持增长，主要客户的需求充足；发行人宇航业务持续增长，特种电源、新能源应用及服务业务收入波动具有合理性；预计发行人未来宇航电源、特种电源业务收入能够保持持续增长，新能源应用及服务业务将聚焦优势细分市场，优化业务结构，保持业务有序发展；
- 6、同类业务不同客户的销售合同关键条款不存在重大差异，针对同类产品/业务的收入确认方法不存在重大差异；各类业务的单项履约义务不存在分拆进行收入确认的情况；
- 7、报告期内，发行人根据行业未来发展趋势、客户需求情况，在特种锂离子电池、电芯模组、钠离子电芯及商业航天等领域新增产品产线，并持续进行研发，积极进行技术储备，发行人主要产品不存在明显的生命周期，发行人与主要客户合作良好，持续配合客户进行产品更新迭代。发行人在手订单充足，对主要客户销售不存在重大不利变化，未来销售具有可持续性；

8、报告期内各期第四季度订单执行周期、回款周期与其他期间不存在重大差异；发行人宇航电源收入确认时间与下游航天发射计划关联性较低，发行人第四季度主营业务收入占比较高，与同行业可比公司相比不存在明显差异，具有合理性；

9、报告期各期其他业务收入分别为展会服务、废料销售及租赁等，主要客户、销售金额变动具有合理性。发行人其他业务收入参照市场价格定价，销售价格具有公允性。

4.关于独立性

根据申报材料（1）发行人宇航电源业务及电源检测业务系承接自十八所，十八所将与该业务相关的人员、技术等整合至发行人。（2）发行人存在向十八所设备、厂房和办公场所的情形，其中租赁使用的房产共3项，面积合计61,311.66平方米，租赁设备共699台/套，原值共计30,367.81万元；（3）报告期内，公司存在部分员工阶段性保留事业编制身份的情况，该等事业编人员的社保及公积金由十八所代为缴纳。

请发行人披露：（1）发行人宇航电源业务和电源检测业务整合过程，十八所是否将相关业务和对应的专利及非专利技术全部转移至发行人，结合公司业务、技术和客户来源等，说明发行人相关业务研发、生产、客户开拓等环节是否依赖于十八所；（2）十八所仍保留相关房产、设备等资产，未转让至发行人的原因及合理性，对相关资产的后续处置安排；发行人租用相关房产、设备的定价依据及公允性，是否存在利益输送情形；相关房屋、设备的主要用途、资产价值占发行人总资产比例、对应的生产环节和重要性，发行人生产经营对相关资产是否存在重大依赖；（3）发行人是否已完成员工事业编制调整工作，发行人在人员、财务、管理决策、信息系统等方面是否独立于十八所。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、发行人宇航电源业务和电源检测业务整合过程，十八所是否将相关业务和对应的专利及非专利技术全部转移至发行人，结合公司业务、技术和客户来源等，说明发行人相关业务研发、生产、客户开拓等环节是否依赖于十八所

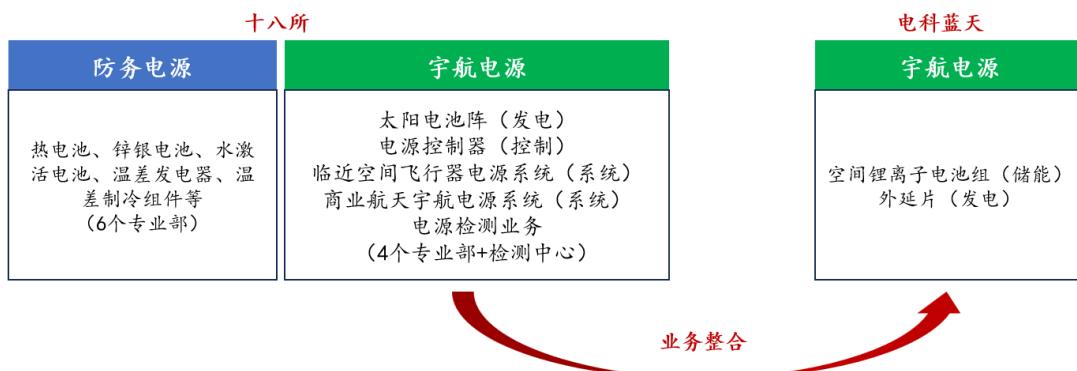
（一）发行人宇航电源业务和电源检测业务整合过程

1、业务整合的背景、原因

2015年以来，中共中央、国务院先后出台了《中共中央、国务院关于深化国有企业改革的指导意见》（中发〔2015〕22号）、《国务院关于国有企业发展混合所有制经济的意见》（国发〔2015〕54号）、《国务院关于改革和完善国有资产管理体制的若干意见》（国发〔2015〕63号）、《国务院国有资产监

督管理委员会关于印发《中央企业混合所有制改革操作指引》的通知》（国资产权〔2019〕653号）等一系列国企改革文件，明确发展混合所有制经济是深化国有企业改革的重要举措，鼓励国有企业积极实行改革、促进各种所有制经济共同发展，提高国有资本流动性。

发行人作为国务院国资委“双百”试点企业，积极贯彻落实深化国有企业改革的要求，经过多年发展，成为电能源领域的骨干企业。结合自身的发展诉求，考虑到中国电科对电能源业务板块的战略性布局及对发行人和十八所的战略定位，十八所涉及的空间能源、临近空间、商业航天、能源系统四个专业部及检测中心业务（以下简称“四部一中心”），与发行人在业务及资源方面具有较强的互补性和延伸性，发行人在混合所有制改革时对前述业务进行整合，通过业务整合的方式形成完整的宇航电源产业链，覆盖国家航天、商业航天等市场，推动电能源产业技术升级，做强做优做大，加快社会资本引进，增强企业发展动力，实现电能源领域军民融合产业跨越式发展。



综上，发行人于2021年3月开始启动混合所有制改革工作，以2020年12月31日为基准日，在履行必要的国资审议、批复程序后，通过业务整合方式由公司承接十八所原有航空航天电源业务及检测中心业务。

2、业务整合过程

发行人以2020年12月31日为基准日，通过业务整合方式承接十八所宇航电源（包括空间能源、临近空间、商业航天、能源系统四个专业部对应的业务）及检测中心业务，以构建更为完整的宇航电源技术和产业链条。

为了进一步完善发行人的业务体系及技术创新体系，增强作为重要业务主体独立面向市场的能力和竞争优势，经中国电科批复，十八所将航空航天电源业务

及检测中心业务整合至发行人。整合过程中，十八所将与划转业务相关的人员体系、技术体系等全部整合至发行人，不涉及厂房、设备、仪器等军工资产的划转，军工资产仍保留在十八所内，由十八所以租赁方式交由发行人继续使用。按照人随业务走的原则，十八所与本次划转业务相关的人员划转至发行人。根据技术体系整合至电科能源的原则，十八所将划转业务相关的专利等技术划转至发行人。

3、审批决策程序

2021年3月29日，十八所党委对《中电科能源有限公司混合所有制改革实施方案》进行研究审议，同日，十八所所长办公会审议通过《中电科能源有限公司混合所有制改革实施方案》。

2021年12月10日，发行人向中国电科报送《中电科能源有限公司关于报送混合所有制改革实施方案的请示》（司投〔2021〕218号）。

2021年12月23日，中国电科召开董事会2021年第十次临时会议，审议通过了《中电科能源有限公司混合所有制改革实施方案及资产评估事项》的议案。

2022年3月11日，中国电科向发行人出具《中国电科关于中电科能源有限公司混合所有制改革的批复》（电科资〔2022〕150号），明确“同意你公司实施混合所有制改革。即，集团公司第十八研究所（以下简称十八所）将航空航天电源业务及检测中心业务整合至你公司。”

（二）十八所将相关业务和对应的专利及非专利技术全部转移至发行人

根据经中国电科批复的混改方案，十八所已将与整合业务相关、发行人生产所需专利及非专利技术全部注入发行人，专利的登记人办理了专利权人的变更手续，图纸等非专利技术办理了移交手续。与整合业务相关的技术中，截至2025年4月末，除与电科蓝天共有专利外，十八所拥有68项与宇航电源相关的专利，其中6项为与太阳电池阵相关的专利，62项专利为与太阳电池片相关的专利。具体情况如下：

1、6项与太阳电池阵相关专利申请时间较早，对发行人生产经营无作用，业务整合时未注入发行人

十八所保留的与太阳电池阵相关的专利均系国防专利，相关专利均于2008

年申请，申请时间较早，发行人已对相关技术进行了迭代，上述专利对发行人生产经营无作用，在业务整合时未注入发行人。

2、62项与太阳电池片及太阳电池器件相关专利，由于发行人生产过程中不会使用而未注入发行人

根据十八所提供的专利清单及通过国家知识产权局网站查询，十八所保留的与太阳电池片及太阳电池器件相关专利合计62项。经核查，上述专利未转移至发行人的主要原因如下：

①从业务及技术体系、发行人及上游厂商天津恒电业务布局来看，太阳电池片生产工序主要由天津恒电进行，十八所相关专利未注入发行人具有合理性

发行人宇航电源业务包括宇航电源单机及系统和外延片，其中宇航电源单机包括太阳电池阵、电源控制设备、空间蓄电池，其中空间蓄电池业务对应技术体系已于2018年注入发行人子公司空间电源。本次整合业务涉及产品为太阳电池阵、电源控制设备。如前所述，除6项与太阳电池阵相关的国防专利外，十八所已将太阳电池阵、电源控制设备相关的专利全部注入发行人。

天津恒电作为航天科技集团与发行人合资设立的企业，从事太阳电池片的生产。天津恒电实际控制人为中国卫星（600118），为航天科技集团下属单位。因我国航天工业的特殊性，我国卫星平台和卫星型号总体工程主要集中在航天科技集团，其下属中国空间技术研究院（即“航天五院”）承担了绝大多数的国家航天总体工程任务。在此背景下，2010年十八所出于巩固在航天电源市场的战略引领地位、持续提升在航天电源市场份额等目的，航天五院出于提升对核心关键器件技术工艺、品质掌控能力以及更好的保障国家航天任务的目的，双方开展了战略合作，自此，发行人主要的太阳电池阵原材料太阳电池片由天津恒电进行生产。

综上，砷化镓太阳电池片的生产主要由天津恒电进行，发行人该次混改整合业务不涉及天津恒电生产的太阳电池片业务，且考虑到发行人子公司蓝天太阳已具备更高技术难度的太阳电池片生产能力。故在业务整合过程中，根据“人员体系、技术体系随业务走”的原则，天津恒电相关的太阳电池片相关专利未转移至电科蓝天，仍保留在十八所。

②从上述专利对于发行人的应用价值来看，发行人生产过程中不会使用该等技术，相关专利未注入发行人具有合理性

上述专利因属于早期基础性预研研究成果、技术被迭代、无商业应用价值等情形而未转移至发行人的为 34 项（包括十八所独有的 24 项，十八所与恒电共有的 10 项，合计 34 项）；因发行人不从事相关产品的生产而未转移至发行人的情形为 28 项（包括十八所独有的 9 项，以及十八所与天津恒电共有的 19 项，合计 28 项），具体情况如下：

产权情况	情形	项数
十八所独有专利	因电科蓝天不生产相关产品未注入	9
	因技术被迭代未注入	11
	因属于早期基础性预研研究成果，目前仍处于实验室阶段，因为技术路线前沿、成熟度较低等原因预计无法产业化而未注入	13
	小计	33
与天津恒电共有专利	因电科蓝天不生产相关产品或相关工序在天津恒电进行，发行人不涉及而未注入	19
	因技术被迭代未注入	7
	因属于早期基础性预研研究成果，目前仍处于实验室阶段，因为技术路线前沿、成熟度较低等原因预计无法产业化而未注入	2
	因无商业应用价值未注入	1
	小计	29
合计		62

发行人在生产过程中不会使用上述专利技术，上述专利对发行人生产经营作用较小，因此，十八所在电科蓝天业务整合时未将该等专利转移至电科蓝天。

3、十八所已出具专项承诺，如未来相关专利技术成果进行商业化转化并属于发行人主营业务，将由电科蓝天实施相关业务

十八所已就其应用方向与电科蓝天主营业务领域重合的专利出具相关承诺，做出了明确的商业化限制承诺：“1、未经电科蓝天同意，本单位不以任何方式自行商业化实施、使用该等业务重合相关专利。2、未经电科蓝天同意，本单位不向任何第三方转让、许可、分许可该等业务重合相关专利。3、本单位不利用该等业务重合相关专利为基础开展与电科蓝天存在竞争关系的业务活动。4、本承诺在业务重合相关专利的整个有效期内持续有效，并随专利权属的承继（如有）

而自动约束继承人、受让人及关联方”。同时，十八所在承诺中明确，若电科蓝天根据未来业务发展的需要，对十八所的专利提出受让需求，十八所将配合发行人办理转让手续。

综上，发行人在进行混改及业务整合时，十八所已将与整合业务相关的专利及非专利技术全部转移至发行人。其中，部分专利因技术被迭代、系早期基础性预研研究成果、无商业应用价值、发行人不从事相关产品的生产等客观情况而保留在十八所，发行人主要产品及服务均有专利技术支撑，不存在对十八所知识产权的依赖。对于与发行人业务领域存在重合的专利，十八所出具了专项承诺，对专利的商业化使用做出了明确限制，并承诺后续将根据发行人的业务发展需求配合发行人办理转让手续。

(三) 结合公司业务、技术和客户来源等，说明发行人相关业务研发、生产、客户开拓等环节是否依赖于十八所

发行人的宇航电源业务主要承继自十八所，相关技术部分承继自十八所，部分为发行人承继后自主研发形成。发行人在 2021 年末完成宇航电源业务整合后，报告期内宇航电源业务相关研发、生产、销售活动均由发行人独立开展。报告期内，发行人部分销售合同由十八所转签而来，主要系由于业务整合后，宇航电源老客户需履行合格供应商目录的变更程序，变更程序因涉及国家航空航天重大工程或军方装备发展部审批而周期较长。2024 年，发行人签署合同金额合计约 44 亿元，其中直签合同金额约 42 亿元，直签合同金额占比达 95%。

发行人特种电源、新能源应用及服务（除电源检测业务外）技术主要为发行人自主研发形成，报告期内特种电源、新能源应用及服务业务研发、生产、销售活动均由发行人独立开展。

发行人电源检测业务承继自十八所，相关技术部分承继自十八所，部分为发行人承继后自主研发形成。发行人在 2021 年末完成电源检测业务整合后，报告期内电源检测业务相关研发、生产、销售活动均由发行人独立开展。报告期内，发行人部分销售合同由十八所转签而来，主要系由于业务整合后，部分客户履行合格供应商目录的变更程序需要一定时间。自 2023 年起，除个别客户外，发行人与电源检测业务客户已全部实现直签。

综上，发行人主营业务的研发、生产、客户开拓均已由发行人独立进行，发行人在上述环节不存在对十八所的依赖。

二、十八所仍保留相关房产、设备等资产，未转让至发行人的原因及合理性，对相关资产的后续处置安排；发行人租用相关房产、设备的定价依据及公允性，是否存在利益输送情形；相关房屋、设备的主要用途、资产价值占发行人总资产比例、对应的生产环节和重要性，发行人生产经营对相关资产是否存在重大依赖

(一) 十八所仍保留相关房产、设备等资产，未转让至发行人的原因及合理性，对相关资产的后续处置安排

1、十八所保留相关房产，未转让至发行人的原因及合理性

截至 2025 年 4 月末，发行人向十八所租赁使用的房产共 3 项，面积合计 61,311.66 平方米，该等房屋主要用于公司及下属子公司的日常生产、办公等。

具体情况如下：

序号	产权证号	出租方	承租方	租赁地址	面积 (m ²)	租赁用途	租赁期限
1	津(2020) 滨海高新区 不动产权第 1000716 号	十八所	发行人	天津滨海高新区海泰华科七路 6 号 C12 楼、C13 楼部分房屋	14,829.50	科研生产、办公	2022/1/1- 2026/12/31
			蓝天太阳	天津滨海高新区海泰华科七路 6 号 C12 太阳电池及控制厂房部分房屋、氢气站	2,051.20	办公及科研生产、库房	2022/1/1- 2026/12/31
2	津(2017) 滨海高新区 不动产权第 1002267 号	十八所	发行人	天津滨海高新区海泰华科五路 6 号 A01 楼、C10 楼、C11-1 楼部分房屋	9,395.80	科研生产、办公	2022/1/1- 2026/12/31
			蓝天太阳	天津滨海高新区海泰华科五路 6 号材料线 1、2 厂房部分办公生产用房、D02 库、废液处理站	3,043.89	办公及科研生产、库房	2022/1/1- 2026/12/31
			空间电源	天津市滨海高新技术产业园区海泰华科五路 6 号 C01 热锂楼厂房	10,971.27	科研生产、办公、储存	2024/1/1- 2026/12/31

序号	产权证号	出租方	承租方	租赁地址	面积 (m ²)	租赁用途	租赁期限
				办公生产用房、A01 科研管理楼、C10 综合库房			
			研究院公司	天津滨海高新区海泰华科五路 6 号 C11-2 楼、C05 楼部分房屋	8,005.40	科研生产、办公	2022/8/1-2026/12/31
3	津(2019)南开区不动产权第1001478号	十八所	蓝天特电	天津市南开区凌庄子道 18 号 16 号楼	5,497.50	科研生产、测试、办公	2023/3/16-2025/12/31
			空间电源	天津市南开区凌庄子道 18 号 19 号楼	1,767.10	科研生产、测试、办公	2023/4/10-2025/12/31
			研究院公司	天津市南开区凌庄子道 18 号 13、20 号楼	4,212.10	科研生产、测试、办公	2022/9/6-2025/12/31
				天津市南开区凌庄子道 18 号 21 号楼	1,537.90	科研生产、测试、办公	2023/4/1-2025/12/31

业务整合时，由于十八所相关土地使用权为一个完整的土地证，如注入发行人需要办理土地使用权分割办证，成本较高、耗时较长，并且会导致十八所土地碎片化。因此，经十八所与发行人协商，由十八所按照公平市场价格向电科蓝天出租该等房产，相关厂房租赁价格系依据评估报告结果确定。为维持发行人生产经营的稳定性，十八所已承诺保证发行人长期稳定租赁该等房产。

2、十八所保留相关设备，未转让至发行人的原因及合理性

截至 2025 年 4 月末，发行人向十八所租赁使用的设备共 699 台/套，原值共计 30,367.81 万元。该等设备用于公司及下属子公司的日常研发、生产、办公等。具体情况如下：

序号	承租方	租赁设备台数 (台/套)	设备原值 (万元)	具体用途	租赁期限
1	发行人	496	11,679.29	航空航天电源业务	2022/1/1-2026/12/31
2	空间电源	51	2,441.07	宇航蓄电池生产设备、办公辅助设备	2024/1/1-2026/12/31
3	蓝天太阳	72	10,785.21	测试、清洗、生产设备	2024/1/1-2026/12/31
4	研究院公司	80	5,462.24	电源检测业务	2022/8/1-2026/12/31
合计		699	30,367.81	-	-

发行人向十八所租赁的 699 台/套设备中，主要为日常使用的生产及办公设备。其中，生产所需重要设备原值合计 1.61 亿元，上述设备中包括部分尚未验收的国拨技改项目形成的设备，该等设备需经主管部门完成项目的整体验收方可办理所有权变更，目前暂不具备转让条件。此外，针对目前发行人在租的、生产所需的非重要设备，鉴于相关设备多为替换性强、设备年限长（5 年以上设备原值占比为 75.63%）、辅助性的仪器设备，发行人拟通过租赁方式继续使用。

发行人承租十八所机器设备主要为满足阶段性使用需求，因此发行人在关于混合所有制改革实施方案的请示中提出，业务整合完成后，由发行人采取向十八所租赁的方式开展业务，后续取得了中国电科的批复。

3、对相关资产的后续处置安排

发行人承租十八所房产主要为满足阶段性使用需求，截至本回复出具日，发行人已完成募投项目用地的购置并启动募投项目建设，后续随着发行人募集资金到位，发行人将在自有土地投资新建太阳电池器件、太阳电池阵组装、电源控制系统、商业航天电源系统、临近空间电源系统总装、电源检测等产线，并陆续减少对关联方厂房的租赁。

发行人完成混合所有制改革后，已开始分阶段购建自有的机器设备，但设备采购需要一定的周期，因此发行人先采取租赁的方式租赁十八所的机器设备，相关设备租赁价格依据评估报告结果确定，且在租赁协议中明确约定了电科蓝天具有优先续租权，能够保证电科蓝天的持续生产经营能力。对于部分可转让的重要设备，报告期内，发行人已经从十八所分批购买了部分设备，合计原值约为 2,737 万元；目前十八所与发行人正在就剩余租赁设备的转让工作进行磋商，十八所已启动内部决策流程。

（二）发行人租用相关房产、设备的定价依据及公允性，是否存在利益输送情形

公司向中国电科十八所租赁房产设备，租赁价格根据北京中同华资产评估有限公司出具的《资产评估报告》（中同华评报字（2022）第 021815 号、中同华评报字（2023）第 020461 号、中同华评报字（2023）第 020775 号）和中瑞世联资产评估集团有限公司出具的《资产评估报告》（中瑞评报字（2025）第 501174

号)确定,评估报告采用成本法(收益反推法)对十八所拟出租资产涉及的其持有的部分房产及设备的租金价格的市场价值进行评估,并据此确定租金价格。具体来说,评估师首先通过重置成本法求出估价对象即所出租的房产及设备的市场价格,再乘以期待利率,然后加上出租时所发生的费用,一般包括维修费、管理费、保险费、税金、利息、空置损失等,从而得出评估租金,相关租赁价格具备公允性,不存在利益输送情形。

(三) 相关房屋、设备的主要用途、资产价值占发行人总资产比例、对应的生产环节和重要性,发行人生产经营对相关资产是否存在重大依赖

1、相关房屋、设备的主要用途、资产价值

相关房屋、设备的主要用途、资产价值如本回复之“4”之“二”之“(一)十八所仍保留相关房产、设备等资产,未转让至发行人的原因及合理性,对相关资产的后续处置安排;发行人租用相关房产、设备的定价依据及公允性,是否存在利益输送情形;相关房屋、设备的主要用途、资产价值占发行人总资产比例、对应的生产环节和重要性,发行人生产经营对相关资产是否存在重大依赖”所述。

截至2024年12月31日,发行人使用权资产占发行人总资产的比例为1.18%,占比较小。

2、相关房屋、设备的对应的生产环节和重要性,发行人生产经营对相关资产是否存在重大依赖

(1) 发行人对租赁房产不存在重大依赖

宇航电源、特种电源产品具有高度定制化、小批量、多品种的特点,需根据客户要求进行定制化设计、开发进而确定技术方案,再进行生产和交付。基于宇航电源、特种电源产品的特点,发行人设计了柔性的生产线,可在宇航电源、特种电源产品的新品研制、产品换型、批量生产中快速切换。发行人生产场地以标准化无尘车间为主,不依赖于重型机械设备或复杂的机械化生产线系统,对生产场地、环境设施没有特殊要求,周边区域能够满足发行人生产经营需要的替代性场地较多,因此发行人不存在对租赁的生产经营场所的重大依赖。此外,目前发行人已完成募投项目用地的购置,后续随着发行人募集资金到位及募投项目的实施,发行人租赁面积占比将显著下降。

(2) 发行人对租赁机器设备不存在重大依赖

1) 发行人租赁设备中，生产所需的重要设备为 56 台，原值为 1.61 亿元，占发行人使用设备原值的比例为 17%，占比较低

发行人向十八所租赁的 699 台/套设备中，主要为日常使用的生产及办公设备。其中，生产所需重要设备原值合计 1.61 亿元，上述设备中包括部分尚未验收的国拨技改项目形成的设备，该等设备需经主管部门完成项目的整体验收方可办理所有权变更，目前暂不具备转让条件。此外，针对目前发行人在租的、生产所需的非重要设备，鉴于相关设备多为替换性强、设备年限长（5 年以上设备原值占比为 75.63%）、辅助性的仪器设备，因此发行人通过租赁方式继续使用。

2) 发行人生产不依赖于重型机械设备或复杂的机械化生产线系统，且发行人募投项目实施后将购进相关设备，陆续减少对十八所机器设备的租赁

发行人产品的核心竞争力主要体现在电池方案设计、电源传输与控制、电源核心材料研发以及质量控制等方面，生产不依赖于重型机械设备或复杂的机械化生产线系统。同时发行人已陆续购置宇航电源业务相关机器设备，并拟通过募投项目购置 740 余台/套、价值 6.7 亿元的宇航电源及检测相关工艺设备，募投项目相关产线建成后，预计发行人对十八所设备的租赁将大幅减少。

3) 为保证发行人生产经营的稳定，十八所已出具专项承诺，保证发行人的优先续租权

根据发行人与十八所签订的《设备仪器租赁合同》及其补充协议，十八所不得提前终止租赁合同，合同期满后原合同项下设备仪器将优先租赁给公司继续使用，未来在经有权机关批准后，十八所将按市场公允价格将设备转让给公司。

为进一步保证发行人生产经营的稳定性，十八所已出具专项承诺：“对于上述租赁的设备仪器，本单位已与电科蓝天及其子公司签订租赁合同，本单位承诺不主动解除租赁合同，租赁期满后原合同项下设备仪器将优先出租给电科蓝天及其子公司使用，租赁价格按照市场公允价格予以确定，确保不会对电科蓝天及其子公司正常生产经营造成不利影响。如未来电科蓝天因生产经营需要，需购置上述设备仪器，本单位承诺在经有权机关批准后，将按照市场公允价格将设备转让给电科蓝天。”

综上，发行人不存在对租赁资产的重大依赖，关联租赁价格公允，相关各方已签署协议确保发行人能够按需长期使用相关资产，发行人已启动自有产线建设项目并将通过募投项目进一步降低关联租赁占比，报告期内关联租赁情形对发行人资产完整性、独立性不构成重大不利影响。

三、发行人是否已完成员工事业编制调整工作，发行人在人员、财务、管理决策、信息系统等方面是否独立于十八所

为提高人员独立性及规范运作水平，同时为保障员工及发行人利益，发行人于 2023 年上半年本着积极稳妥的原则开始着手解决员工事业编问题，经过事业编分流方案推进，绝大部分人员放弃事业编制留在公司工作，截至 2024 年年末，发行人全部员工均与发行人订立劳动关系，不存在保有事业编制的员工，发行人完成员工事业编制调整工作。

(一) 发行人人员独立于十八所

报告期内，发行人整合十八所宇航电源业务及电源检测业务时，存在部分人员在过渡期保留事业编身份的情况。截至 2024 年年底，发行人已完成员工事业编制调整工作，不存在保有事业编制的员工。

发行人建立了独立的劳动、人事、社会保障体系及工资管理体系，与员工签订了劳动合同，并按国家规定办理了社会保险和住房公积金手续，除党务职务外，发行人的高级管理人员未在十八所担任除董事、监事以外的其他职务，发行人员独立于十八所。

(二) 发行人财务独立于十八所

发行人设立了独立的财务部门，配备了专职财务人员，建立了独立的财务核算体系并建立了规范、独立及符合相关法律法规要求的财务会计制度和财务管理制度，能够独立作出财务决策。发行人开设独立的银行账号，不存在与十八所共用银行账户的情况。发行人依法独立进行纳税申报和履行纳税义务。发行人根据企业发展规划，自主决定投资计划和资金安排，不存在十八所干预发行人财务决策、资金使用的情况。发行人财务独立于十八所。

(三) 发行人管理决策独立于十八所

发行人已设立股东会、董事会、审计委员会等决策及监督机构，股东会为公司的最高权力机构，根据《公司法》和《公司章程》的规定决定公司的重大事项；发行人董事会共 9 名董事，其中包含 1 名职工代表董事，3 名独立董事；发行人在董事会下设战略委员会、审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会。发行人已聘请总经理、副总经理、财务负责人和董事会秘书等高级管理人员，并在发行人内部设立了相应的职能部门。

发行人设立的内部管理机构与十八所完全分开，经营和行政管理（包括劳动、人事及工资管理等）完全独立于十八所。发行人的内部管理机构能够依据《公司章程》及内控制度行使各自的职权，不存在十八所向发行人及其内部管理机构下达任何有关发行人经营的计划和指令或以其他任何形式影响发行人机构独立性的情形。发行人具备独立的经营管理机构，自主决定公司发展过程中的各类事项。发行人管理决策独立于十八所。

(四) 发行人信息系统独立于十八所

发行人拥有的信息系统主要包括邮件系统、OA、ERP 业务/财务系统，上述系统均与十八所相互独立。财务管理方面，发行人与十八所分别设置了单独的账套，双方人员拥有独立的账号及管理权限，系统各自权限范围清晰、互不相通，各自系统中不存在存储对方的数据信息的情况。发行人信息系统独立于十八所。

综上，发行人独立于十八所。

四、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐机构、发行人律师、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、查阅涉及宇航电源业务和电源检测业务整合相关内部审议决策及批复文件，包括发行人、十八所及中国电科内部决策文件，中国电科作出的《关于中电科能源有限公司混合所有制改革的批复》（电科资〔2022〕150号）；

2、通过公开检索，查阅发行人及十八所专利授权及申请清单、知识产权权属证明；查阅十八所、中国电科出具的关于避免同业竞争的承诺函；

- 3、查阅发行人完成业务整合后签署的重大业务合同、转签业务合同；
- 4、查验了包括但不限于发行人及其子公司的不动产权证书、房屋租赁合同及有关产权证书、设备租赁合同；实地走访租赁资产相关的厂房、设备；查阅租赁资产相关的资产评估报告；访谈发行人与十八所相关部门负责人；
- 5、查阅独立性相关的底稿，并访谈公司对应负责人员。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师、申报会计师认为：

- 1、发行人在进行混改及业务整合时，与整合业务相关的专利及非专利技术已全部转移至发行人。发行人主营业务的研发、生产、客户开拓均已由发行人独立进行，在上述环节不存在对十八所的依赖；
- 2、根据经上级单位批复的混改方案，发行人租赁了十八所的部分房产、设备用于生产经营，十八所仍保留相关房产、设备等资产具有合理性，发行人承租十八所房产、设备主要系满足阶段性使用需求，租赁的价格公允，后续将陆续减少对关联方房产、设备的租赁，发行人生产经营对相关资产不存在重大依赖，该等情况不会对发行人资产完整性和独立性造成重大不利影响；
- 3、发行人已完成员工事业编制调整工作，发行人在人员、财务、管理决策、信息系统等方面独立于十八所。

5.关于关联交易

5.1 与天津恒电之间的关联交易

根据申报材料：（1）天津恒电为发行人的重要参股企业，发行人、中国卫星并各持有天津恒电 50%股权，中国卫星拥有董事会多数席位并将天津恒电纳入财务报表合并范围；（2）报告期内，发行人向天津恒电采购的金额分别为 37,642.59 万元、44,612.44 万元和 53,521.94 万元，占关联采购总额的比例分别为 74.77%、88.34% 和 84.19%，采购主要内容为空间单体太阳电池；（3）报告期内，发行人向天津恒电销售的金额分别为 35,964.15 万元、30,778.92 万元和 38,203.61 万元，占关联销售总额的比例分别为 28.36%、18.38% 和 23.14%，主要销售砷化镓外延片。

请发行人披露：（1）列示报告期内发行人向天津恒电进行关联采购/销售的具体内容、金额、数量、单价、采购/销售原因、采购/销售金额的变动原因以及占同类原材料采购/销售总额的占比情况；（2）结合合同定价方式、非关联方采购/销售价格、第三方市场价格、供应商/客户向其他客户/供应商销售/采购价格、付款/收款周期等因素，分析发行人向天津恒电与非关联方采购/销售同类产品的定价模式、毛利率、销售合同条款、信用政策、收入确认政策、质保政策、付款结算政策是否存在重大差异，说明向天津恒电采购/销售的价格公允性，发行人与天津恒电之间是否存在利益输送的情形。

回复：

一、列示报告期内发行人向天津恒电进行关联采购/销售的具体内容、金额、数量、单价、采购/销售原因、采购/销售金额的变动原因以及占同类原材料采购/销售总额的占比情况

（一）发行人与天津恒电关联销售情况

报告期内，发行人与天津恒电关联销售具体情况如下：

单位：万元、万片、元/片

业务类型	主要产品	2024 年度			2023 年度			2022 年度		
		金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价
宇航电源	外延片	38,203.04	-	-	30,778.73	-	-	35,964.15	-	-

业务类型	主要产品	2024 年度			2023 年度			2022 年度		
		金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价
新能源应用及服务	电源检测	0.57	-	-	0.19	-	-	-	-	-

注：上表中外延片数量、单价已申请豁免披露。

发行人向天津恒电销售类型主要包括宇航电源中的外延片产品，以及新能源应用及服务中提供电源检测服务。

宇航电源业务销售原因主要是向天津恒电销售外延片产品，作为天津恒电生产太阳电池片的原材料。报告期内销售的宇航电源产品金额有所波动，整体较为稳定，报告期内发行人向天津恒电销售的宇航电源产品占发行人宇航电源业务的比例分别为 26.75%、18.24%、19.95%。

发行人向天津恒电提供少量电源检测服务，报告期内金额较小，占发行人电源检测业务的比例分别为 0.00%、0.001%、0.004%。

（二）发行人与天津恒电关联采购情况

报告期内，发行人与天津恒电关联采购具体情况如下：

单位：万元、万个、元/个

业务类型	主要产品	2024 年度			2023 年度			2022 年度		
		金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价
材料采购	太阳电池阵生产材料	52,929.19	-	-	44,510.76	-	-	32,592.02	-	-
	电子元器件	187.33	-	-	101.68	-	-	-	-	-
委托加工	委托加工服务	405.42	-	-	-	-	-	-	-	-

注：太阳电池阵生产材料及电子元器件数量、单价已申请豁免披露。

发行人向天津恒电采购类型主要包括采购太阳电池阵生产材料、电子元器件以及委托加工服务。

太阳电池阵生产材料采购原因主要是发行人向天津恒电采购太阳电池片，用于生产太阳电池阵，报告期内随着发行人宇航电源业务的增长，采购金额有所增加，报告期内发行人向天津恒电采购的太阳电池阵生产材料占发行人该类材料采购的比例分别为 77.76%、92.96%、81.69%。

电子元器件采购原因主要是发行人向天津恒电采购二极管，用于生产宇航电

源产品，报告期内随着发行人宇航电源业务的增长，采购金额有所增加，报告期内发行人向天津恒电采购的电子元器件占发行人同类材料采购的比例分别为 0.00%、0.74%、0.93%。

委托加工服务采购原因主要是发行人部分特殊工艺太阳电池片由天津恒电提供加工服务，委托加工服务采购金额相对较小，报告期内发行人向天津恒电采购的委托加工服务占发行人该类采购的比例分别为 0.00%、0.00%、1.71%。

二、结合合同定价方式、非关联方采购/销售价格、第三方市场价格、供应商/客户向其他客户/供应商销售/采购价格、付款/收款周期等因素，分析发行人向天津恒电与非关联方采购/销售同类产品的定价模式、毛利率、销售合同条款、信用政策、收入确认政策、质保政策、付款结算政策是否存在重大差异，说明向天津恒电采购/销售的价格公允性，发行人与天津恒电之间是否存在利益输送的情形

(一) 发行人向天津恒电与非关联方采购/销售同类产品的合同定价方式、非关联方采购/销售价格、第三方市场价格、供应商/客户向其他客户/供应商销售/采购价格、付款/收款周期

1、发行人向天津恒电关联销售情况

报告期内，发行人向天津恒电销售砷化镓外延片与天津恒电向非关联方采购同类产品在合同定价方式、产品价格、收付款周期等方面均不存在重大差异，相关交易价格公允。具体如下：

(1) 合同定价方式为市场询比价方式，能够保障价格的公允性

定价方式方面，天津恒电根据所需外延片的规格、数量，选定符合资格条件的蓝天太阳和其他外部供应商发出采购货物的询价文件，三家公司进行报价，天津恒电依照既定程序通过一次报价并经评议最终确定供应商。由于蓝天太阳是市场上具备外延片批量供货能力的厂商，具有成本优势，向天津恒电的外延片报价较其他厂商具有竞争力，因此天津恒电生产所需的外延片主要向蓝天太阳采购，除此之外还向无关联的第三方乾照光电采购。

(2) 产品价格与非关联方不存在重大差异，具有公允性

报告期内，天津恒电向发行人和无关联第三方采购的外延片价格基本一致，相关具体型号的价格对比情况已申请豁免披露。

综上，发行人向天津恒电销售外延片的定价公允。

(3) 收款周期方面基本一致，不存在重大差异

收款周期方面，蓝天太阳和无关联第三方向天津恒电销售产品，一般均采取赊销模式，约定在货物验收合格并开具增值税发票后1-3个月内，通过电汇或承兑方式收款，收款周期不存在重大差异。

2、发行人向天津恒电关联采购情况

(1) 合同定价方式为市场询比价方式，能够保障价格的公允性

报告期内，发行人向天津恒电主要采购太阳电池片，由于航空工业的特殊性，同时保障宇航电源系统产品的质量和稳定性，公司与其保持长期稳定业务合作，由天津恒电综合参考电池片市场价格、产品生产成本、电科蓝天采购数量等因素后向公司报价，公司组织谈判小组在调查市场上主要原材料价格的基础上，与天津恒电针对太阳电池片的价格进行谈判，最终确定交易价格并与之订立销售合同。

(2) 产品价格与非关联方不存在重大差异，具有公允性

国内具备生产满足宇航电源需求的太阳电池片技术的厂家主要有天津恒电、811所和乾照光电等，其中811所生产的太阳电池片以自用为主。天津恒电生产的太阳电池片由于规模效应、工艺优化、不断提高成品率，成本相对乾照光电报价较低，但是差异基本在10%以内。报告期内，天津恒电和乾照光电向电科蓝天销售价格或报价如下表所示：

单位：元/片

序号	规格	2022年度			2023年度			2024年度		
		天津恒电	乾照光电	差异率	天津恒电	乾照光电	差异率	天津恒电	乾照光电	差异率
1	尺寸：40×96×0.145 效率：30%	-	-	-	-	-	-7.69%	-	-	-5.88%
2	尺寸： 39.8×60.4×0.175 效率：30%或28.3%	-	-	-4.96%	-	-	-	-	-	-

注：产品单价已申请豁免披露。

综上，天津恒电向发行人销售产品价格与向外部无关联第三方销售产品的价

格和毛利率基本一致，发行人向天津恒电采购具有公允性。

(3) 付款政策基本一致，不存在重大差异

付款周期方面，除电科蓝天外，其他向天津恒电采购太阳电池片的无关联第三方包括重庆开拓卫星科技有限公司、苏州馥昶空间技术有限公司等，电科蓝天和其他客户向天津恒电采购产品，一般均采取赊购模式，约定在货物验收合格并开具增值税发票后1个月内，通过电汇或承兑方式付款，付款周期不存在重大差异。

(二) 发行人向天津恒电与非关联方采购/销售同类产品的定价模式、毛利率、销售合同条款、信用政策、收入确认政策、质保政策、付款结算政策是否存在重大差异，向天津恒电采购/销售的价格公允性，发行人与天津恒电之间是否存在利益输送的情形

1、发行人向天津恒电关联交易情况

发行人向天津恒电销售与非关联方销售同类产品的情况对比如下：

项目	定价模式	毛利率	销售合同条款	信用政策	收入确认政策	质保政策	付款结算政策
向天津恒电关联销售情况	市场比价	相同或类似产品毛利率主要由价格决定，价格相似情况下毛利率不存在重大差异	包括货物描述、价款支付、交货及验收、违约责任、保密等条款	货物验收合格并开具增值税发票后3个月内收款	产品通过验收并交付给客户后确认收入	产品需符合技术标准要求，验收后货物所有权及风险转移	电汇或承兑
非关联方销售情况	市场比价	相同或类似产品毛利率主要由价格决定，价格相似情况下毛利率不存在重大差异	包括合同标的、合同货款及支付、产品执行标准、产品验收及交付、保密、违约责任等条款	货物验收合格并开具增值税发票后3个月内收款	产品通过验收并交付给客户后确认收入	产品需符合技术标准要求，验收后货物所有权及风险转移	电汇
是否存在重大差异	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在	不存在

结合上述因素分析，发行人向天津恒电与向非关联方销售情况在定价模式、毛利率、销售合同条款、信用政策、收入确认政策、质保政策、付款结算政策方

面不存在重大差异，关联销售具有公允性。

2、发行人向天津恒电关联交易情况

发行人向天津恒电采购与向非关联方采购同类产品的情况对比如下：

项目	定价模式	毛利率	采购合同条款	信用政策	收入确认政策	质保政策	付款结算政策
向天津恒电关联采购情况	市场比价	不适用	基于统一的采购合同模板协商确定	在货物验收合格并开具增值税发票后1个月内付款	不适用	按技术标准进行验收，不合格产品应采取退换货补救措施	电汇或承兑
非关联方采购情况	市场比价、商务谈判	不适用	基于统一的采购合同模板协商确定	因非关联方采购规模及合作时间低于天津恒电，合同签订后15天支付50%、产品交付并验收后支付50%	不适用	按技术标准进行验收，不合格产品应采取退换货补救措施	电汇或承兑
是否存在重大差异	不存在	不适用	不存在	不存在	不适用	不存在	不存在

结合上述因素分析，发行人向天津恒电与向非关联方采购情况在定价模式、合同条款、信用政策、质保政策、付款结算政策方面不存在重大差异，关联采购具有公允性。

综上，发行人向天津恒电关联采购/销售具有公允性，发行人与天津恒电之间不存在利益输送。

三、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

- 1、查阅天津恒电股东中国卫星的年度报告及相关公告；
- 2、取得发行人收入成本大表、采购大表，统计分析发行人向天津恒电关联销售及采购的具体情况；
- 3、取得天津恒电向其他客户、供应商销售及采购的资料，对比关联交易定价公允性；

4、访谈天津恒电总经理，了解发行人与天津恒电的业务情况、交易情况等信息；

5、对天津恒电进行函证，核对发行人与天津恒电的交易数据。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人已说明向天津恒电进行关联采购/销售的具体情况，双方主要基于历史背景、航天业务特殊性、保证供应链稳定等因素长期合作，报告期内随着宇航电源业务的发展，整体采购/销售金额有所增长。

2、发行人向天津恒电与非关联方采购/销售同类产品的定价模式、毛利率、合同条款、信用政策、收入确认政策、质保政策、付款结算政策不存在重大差异，发行人向天津恒电采购/销售的价格具有公允性，发行人与天津恒电之间不存在利益输送的情形。

5.2 与十八所之间的关联交易

根据申报材料：（1）报告期内，十八所向发行人采购并代为销售的金额分别为 72,868.92 万元、105,543.84 万元和 85,961.44 万元，占关联销售总额的比例分别为 57.46%、63.02% 和 52.07%，主要系业务整合导致的转签业务所致；（2）报告期内，发行人向十八所采购的金额分别为 9,906.12 万元、1,797.42 万元和 2,941.34 万元，占关联采购总额的比例分别为 19.68%、3.56% 和 4.63%，其中 2022 年由于业务整合原因通过十八所代采电池相关产品金额为 7,207.37 万元，交易价格和十八所与上游供应商的采购价格之间采用“平进平出”的原则确定。

请发行人披露：（1）区分是否转签，列示报告期内发行人向十八所进行关联采购/销售的具体内容、金额、数量、单价、采购/销售原因、采购/销售金额的变动原因以及占同类原材料采购/销售总额的占比情况；针对非转签业务部分，分析说明发行人向十八所进行关联采购/销售的合理性和必要性、定价公允性；

（2）发行人通过十八所实现的收入订单是否由发行人独立执行完成，是否存在潜在的纠纷，是否存在十八所替发行人代垫成本费用的情形，发行人的转签业务是否对十八所存在重大依赖，后续是否具有持续性；说明转签客户转为直签客户过程中的流失情况，相关风险提示是否充分。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、区分是否转签，列示报告期内发行人向十八所进行关联采购/销售的具体内容、金额、数量、单价、采购/销售原因、采购/销售金额的变动原因以及占同类原材料采购/销售总额的占比情况；针对非转签业务部分，分析说明发行人向十八所进行关联采购/销售的合理性和必要性、定价公允性

(一) 区分是否转签，列示报告期内发行人向十八所进行关联采购/销售的具体内容、金额、数量、单价、采购/销售原因、采购/销售金额的变动原因以及占同类原材料采购/销售总额的占比情况

1、报告期内发行人向十八所进行关联销售情况

(1) 转签业务

报告期内，发行人通过十八所进行宇航电源、特种电源、新能源应用及服务的销售，相关情况如下。

单位：万元

销售内容	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占同类业务收入比例	金额	占同类业务收入比例	金额	占同类业务收入比例
宇航电源	83,282.28	43.50%	104,056.81	61.67%	72,686.79	54.06%
特种电源	1,879.76	4.24%	995.96	3.13%	693.38	1.81%
电源检测服务	799.4	5.92%	491.07	3.49%	940.08	11.14%
合计	85,961.44	27.49%	105,543.84	29.95%	74,320.25	29.48%

注：“占同类业务收入比例”的合计值，为转签业务收入合计值占当年营业总收入的比重。

由于各类业务下属细分产品、服务的种类较多，数量单位无法统一，不具数量比较基础；同时宇航电源、特种电源等业务的定制化程度较高，主要采用按单定制的经营模式，基于客户需求不同，同类产品在规格型号、技术要求、工艺标准等方面均存在显著差异，导致部分产品单价不具有可比性。因此，表格未列示销售数量、单价的比较情况。

1) 发行人通过十八所开展转签业务，具有合理性

发行人通过十八所转签的业务主要系基于中国电科对电能源业务板块的战

略性布局，以 2020 年 12 月 31 日为划转基准日，批准发行人通过业务整合方式承接十八所原有宇航电源业务及检测业务。发行人承接的宇航电源业务主要涉及载人航天等重大工程或军方等特定用户，具有特殊性，部分客户需要履行合格供应商目录变更程序，且航天总体单位对合格供应商的审批存在一定周期，因此报告期内发行人存在通过十八所转签方式签署合同的情形，十八所仅履行代收代付的义务，业务全部由电科蓝天独立完成，采取“平进平出”的方式，不收取服务费，定价公允。

2) 发行人通过十八所开展转签业务的变动情况，具有合理性

2023 年，发行人通过转签实现的收入规模、占比上升，主要因为发行人当年营业收入整体上升，实现收入的相关合同多为 2022 年及以前年度签署，划转完成后（2022 年以来）直签合同的项目尚未完全实现收入。

2024 年，发行人通过转签实现的收入规模、占比下降，主要系划转完成前原有转签合同逐渐执行完毕，相关收入逐渐降低；原合同执行完毕后，发行人与客户新签的业务合同尽量以直签方式进行签署。

自 2021 年 12 月 31 日资产交割日以来，发行人持续推动直签业务比例的提升。以销售合同签署时间口径，发行人报告期内直接签署和转签合同的情况如下：

分类		2022 年签署	对应比例	2023 年签署	对应比例	2024 年签署	对应比例
客户数量 (家)	直签	287	91.99%	343	95.01%	488	97.41%
	转签	25	8.01%	18	4.99%	13	2.59%
	小计	312	100.00%	361	100.00%	501	100.00%
合同金额 (万元)	直签	328,306.20	76.35%	421,336.42	60.47%	420,052.56	95.27%
	转签	101,717.05	23.65%	275,427.83	39.53%	20,851.80	4.73%
	小计	430,023.25	100.00%	696,764.25	100.00%	440,904.36	100.00%

(2) 非转签业务

报告期内，发行人对十八所的关联销售内容包括特种电源、新能源应用及服务，相关情况如下。由于各类业务下属细分产品、服务的种类较多，数量单位无法统一，不具数量比较基础；同时特种电源等业务的定制化程度较高，不具有价格比较基础；因此，表格未列示销售数量、单价的比较情况。

单位：万元

销售内容	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占同类业务收入比例	金额	占同类业务收入比例	金额	占同类业务收入比例
特种电源	13,855.63	31.23%	2,694.79	8.47%	4,623.34	12.07%
新能源应用及服务	9,822.06	14.86%	8,932.16	5.98%	4,875.95	6.38%
其中：储能系统及储能 EPC	17.26	0.15%	-	-	-	-
光伏及微电网解决方案	169.79	0.56%	316.42	0.70%	318.83	1.28%
电源检测服务	9,273.77	68.72%	8,250.47	58.70%	4,523.66	53.60%
锂电材料及消费类锂电池	361.24	3.34%	365.27	5.74%	33.45	1.08%
其他	51.39	0.48%	144.44	5.60%	-	-
合计	23,729.07	7.59%	11,771.40	3.34%	9,499.29	3.77%

注：2023 年其他业务收入 144.44 万，主要系为十八所提供的电池加工服务。

1) 发行人对十八所开展关联销售，具有合理性

十八所为综合性电源研究所，目前主要经营用于防务领域的化学能量转换产品及热电能量转换产品；基于自身业务需要，向发行人采购军用特种电池产品。此外，自业务划转后，十八所已不具备电源检测能力，因此向发行人采购电源检测服务。

综上，发行人对十八所开展关联销售，具有合理性。

2) 发行人对十八所关联销售的变动情况，具有合理性

报告期内，发行人向十八所销售或提供的主要是特种电源及电源检测服务，2022 年-2024 年该两项销售收入占向十八所销售总额的比例分别为 96.29%、92.98%、97.47%。

发行人向十八所出售的特种电源主要为根据客户需要定制的特种锂离子电池组产品，特种电源的销售金额分别为 4,623.34 万元、2,694.79 万元和 13,855.63 万元，2024 年十八所采购金额大幅增加的原因是：2024 年十八所作为专门从事电源业务的军工科研院所，承担了国家某研制类的重点任务，下游客户为某军工总体单位，该项目中涉及锂离子电池相关产品的交付，考虑到十八所自身不具备特种锂离子电池产品的研制批产能力，故十八所在承接该项目后，将锂离子电池产品的研制生产工作交由发行人具体执行，致使对发行人的采购大幅增加。

发行人对十八所的提供的电源检测服务，2023 年较 2022 年增加 3,726.81 万元，主要原因是十八所在原有的批产产品的检测业务的基础上，因新承担了较多的研制类项目，对检测业务的需求量较大导致的。2023 年对十八所的检测业务次数为 1751 次，较 2022 年增加了 41.78%，对其检测业务收入有所增加。

2、报告期内发行人向十八所进行关联采购情况

报告期内，发行人向十八所采购的金额分别为 9,906.12 万元、1,797.42 万元和 2,941.34 万元，占采购总额的比例分别为 5.39%、0.67% 和 1.26%，主要采购电池、机加工结构件等产品和物业维修服务。

期间	是否转签	采购内容	数量 (个/片/台)	金额(万元)	单价(元)	占同类别采 购额比例
2024 年	非转签	机加工结构件等	19,882.00	1,954.12	982.86	2.75%
		维修物业服务等	/	987.22	/	4.88%
		合计	/	2,941.34	/	1.33%
2023 年	非转签	机加工结构件等	2,781.00	318.64	1,145.78	0.32%
		维修物业服务等	/	1,478.78	/	7.48%
		设备采购	27.00	1,930.29	714,922.98	6.61%
		合计	/	3,727.71	/	1.45%
2022 年	转签	空间单体太阳电池	45,696.00	5,050.57	1,105.25	12.19%
		电子元器件	73,334.00	1,263.39	172.28	11.06%
		其他材料	149,754.20	400.96	26.77	0.78%
		外协服务	/	492.45	/	2.52%
		合计	/	7,207.37	/	3.95%
	非转签	机加工结构件等	26,255.00	1,849.77	704.54	3.61%
		维修物业服务等	/	848.98	/	4.16%
		总计	/	2,698.76	/	1.48%

注：发行人向十八所采购机加工结构件涉及材料种类繁多且定制化程度高，其单价不具有可比性。

2022 年十八所代发行人采购电池相关产品及服务金额为 7,207.37 万元，主要系业务整合过渡期内采购合同尚在执行中，因执行存量采购合同，由十八所进行了代采，为业务整合的临时性安排。采购价格按照十八所对外采购价格确定，采取“平进平出”的方式，不收取服务费，定价公允。2022 年后，发行人不再存在通过十八所代采情况。

报告期各期，发行人向十八所采购机加工结构件金额分别为 1,849.77 万元、318.64 万元、1,954.12 万元，2022 年度采购额较大主要系临近空间无人机项目生产过程中采购较多机加工结构件等外协件所致，2024 年度采购额较大主要系 2024 年商业航天任务增长较多，所需壳体等机加工结构件的需求增加。

(二) 针对非转签业务部分，分析说明发行人向十八所进行关联采购/销售的合理性和必要性、定价公允性

1、关联销售合理性和必要性分析

(1) 特种电源

十八所主要生产防务电源，属于一次电池，在配套武器装备电源系统时涉及锂离子二次电池，需要对外采购特种锂离子电池组，而电科蓝天特种锂离子电池技术优势显著，电池综合性能指标国内领先，且具备完备质量体系控制，产品兼具高比能与高安全性，以及高比能与高功率特性，性能超出民用 3C 及车用动力电池应用标准，可以为十八所实施定制化配套，满足特种场景需求。电科蓝天依托柔性化生产线，可快速高效响应十八所定制化、小批量、多品种的定型化生产需求。

(2) 电源检测服务

发行人向十八所提供的劳务主要为电源检测服务，所属类别为新能源应用及服务，报告期内销售的金额分别为 4,523.66 万元、8,250.47 万元和 9,273.77 万元，主要原因有：一是电科蓝天检测中心依托十八所检测中心的发展与沉淀，于 2022 年完成战略重组并独立运行，十八所在面向军方等客户开展防务电源业务时存在军品电源产品检测需求，但自身已不具备电源检测相关能力，因此向发行人采购电源检测服务。二是电科蓝天检测体系通过国家多项资质认证，以卓越的检测质量和稳定性在电源检测领域中处于行业领先地位。通过严格的质量管理体系和先进的检测技术，电科蓝天能够为十八所提供高精度、高可靠性的检测服务，满足多样化需求，也为技术发展提供了强有力的支持。三是多年协同创新，双方建立了长期稳定的合作关系。双方在多个重大项目上展开合作建立深厚的互信和协同基础，包括航天工程、国防科技等领域，成功实现了技术创新和质量提升，有力的保障了国家航天工程的实施，促进了国防科技的发展。

综上，发行人向十八所销售具备必要性和合理性。

2、关联销售定价公允性分析

(1) 特种电源

发行人向十八所出售锂离子电池组的主要定价方式为参考市场价格、公司向无关联第三方销售价格、生产成本和交易数量等因素协商确定。针对发行人向十八所销售的锂离子电池组产品，通过将主要产品销售价格与公司/十八所向无关联第三方销售/采购的相近规格产品价格进行对比分析公允性，具体产品价格已申请豁免披露。

发行人向十八所销售的锂离子电池组产品，与公司/十八所向无关联第三方销售/采购的相近规格产品价格整体一致，具有公允性。

(2) 电源检测服务

发行人向十八所提供电源检测服务的定价模式主要是参考电源检测行业国军标准、同类型电源检测服务行业定价原则的基础上，综合考虑客户所需检测服务的类型、复杂程度、数量以及过往合作情况制定。针对发行人对十八所的特种装备提供的主要检测业务，将其单价与市场主要检测机构公司 A 和机构 B 提供的报价进行对比，不存在显著差异，定价具有合理性和公允性，具体情况如下：

序号	收费项目	收费明细	收费标准(元)			备注
			研究院公司 (元)	公司 A	机构 B	
1	高温低温	不大于 1m ³ 箱	1000 (开机费) +150/h	1000 (开机费) +150/h	1000 (开机费) +200/h	试验不足1小时按照1小时计算
		大于 1m ³ 小于 2 立方	1000 (开机费) +300/h	1500 (开机费) +300	1000 (开机费) +350/h	
		大于等于 2m ³ 小于 8m ³	1000 (开机费) +400/h	2000 (开机费) +400/h	1000 (开机费) +500/h	
		大于等于 8m ³ 小于等于 10m ³	2000 (开机费) +500/h	2000 (开机费) +600/h	2000 (开机费) +600/h	
		大于 10m ³ 小于等于 20m ³	2000 (开机费) +1000/h	2000 (开机费) +1000/h	2000 (开机费) +1200/h	
2	湿热试验	小于等于 2 立方	1000 (开机费) +200/h	1000 (开机费) +200/h	1000 (开机费) +300/h	
		大于 2m ³ 小于 8m ³	1000 (开机费) +500/h	1500 (开机费) +500/h	1500 (开机费) +600/h	
		大于等于 8m ³ 小于等于 10m ³	2000 (开机费) +600/h	2000 (开机费) +600/h	2000 (开机费) +800/h	

序号	收费项目	收费明细	收费标准(元)			备注
		大于 10m ³ 小于 等于 20m ³	2000 (开机费) +1000/h	3000 (开机费) +1000/h	2500 (开机费) +1200/h	
3	温度循环	400L 试验箱	1500 (开机费) +300/h	1500 (开机费) +500/h	1500 (开机费) +350/h	
		1m ³ 试验箱	1500 (开机费) +300/h	1500 (开机费) +300/h	1500 (开机费) +350/h	
		1m ³ 试验箱 (3-15°C/min)	1500 (开机费) +500/h	2000 (开机费) +500/h	1500 (开机费) +600/h	
		2m ³ 试验箱	2000 (开机费) +500/h	2000 (开机费) +600/h	2000 (开机费) +600/h	
		2m ³ 试验箱 (3-15°C/min)	2000 (开机费) +600/h	2000 (开机费) +600/h	2000 (开机费) +800/h	
		2m ³ 试验箱及以上	2000 (开机费) +800/h	3000 (开机费) +1000/h	2000 (开机费) +1000/h	
4	温度冲击	0.75m ³ 或两箱制	1500 (开机费) +500/h	1500 (开机费) +600/h	2000 (开机费) +600/h	
5	低气压(温度\湿度\高度)	小于 1m ³	1000 (开机费) +800/h	1500 (开机费) +800/h	1000 (开机费) +1000/h	
		1m ³	1500 (开机费) +1000/h	1500 (开机费) +1000/h	1500 (开机费) +1000/h	
		1m ³ 快速降压	2000 (开机费) +1500/h	2000 (开机费) +1500/h	2000 (开机费) +2000/h	
		18m ³ 温度\高度	3000 (开机费) +2000/h	4000 (开机费) +2000/h	4000 (开机费) +3000/h	
		18m ³ (温度\湿度\高度)	3000 (开机费) +3000/h	4000 (开机费) +3000/h	4000 (开机费) +3500/h	
6	热真空	不带冷板	2000 (开机费) +600/h	1500 (开机费) +800/h	2000 (开机费) +900/h	
		带冷板	2000 (开机费) +1200/h	2000 (开机费) +1200/h	2000 (开机费) +1500/h	
7	氦检	-	50/个	100/个	100/个	
8	振动试验	1 吨振动台	1500 (开机费) +800/h	1500 (开机费) +800/h	1500 (开机费) +1000/h	
		4 吨	2000 (开机费) +1500/h	2000 (开机费) +1500/h	2000 (开机费) +2000/h	
		6-9 吨振动台	3000 (开机费) +3000/h	3000 (开机费) +3000/h	4000 (开机费) +4000/h	
		20 吨振动台	5000 (开机费) +5000/h	6000 (开机费) +5000/h	6000 (开机费) +6000/h	
9	冲击试验	半正弦/每方向	2000 (开机费) +1000/每方向	2000 (开机费) +1000/每方向	2000 (开机费) +1500/次	
		后峰锯齿波/每方向	5000 (开机费) +1500/每方向	5000 (开机费) +2000/每方向	5000 (开机费) +2000/次	
		大冲击台	5000 (开机费) +3000/每方向	5000 (开机费) +6000/每方向	6000 (开机费) +4000/次	

序号	收费项目	收费明细	收费标准(元)			备注
10	连续冲击试验		2000(开机费)+2000/每方向	2000(开机费)+2000/每方向	2000(开机费)+2000/次	
11	盐雾试验箱	盐雾(8立方以上)	2000(开机费)+1000/h	2000(开机费)+1000/h	3000(开机费)+1500/h	
12	加速度	离心机/每方向	1000(开机费)+1000/每方向	1000(开机费)+1000/每方向	3000(开机费)+1500/每方向	
13	冲击响应谱	2000g以上	5000(开机费)+2000/每方向	5000(开机费)+4000/每方向	5000(开机费)+6000/次	
		2000g以下	3000(开机费)+1000/每方向	3000(开机费)+1000/每方向	4000(开机费)+5000/次	

报告期各期，发行人向十八所销售的检测服务的毛利率分别为42.48%、68.54%和64.66%，检测业务整体的销售毛利率分别为45.35%、63.17%和63.17%，差异主要系检测服务类型和规模结构不同所致，具有合理性。

综上，发行人向十八所销售的电源检测服务定价公允。

3、关联采购合理性和必要性分析

(1) 机加工结构件等

报告期内，发行人采购的产品主要是采购机加工结构件等产品，主要原因是目前十八所拥有先进的机加工设备，种类齐全，加工精度高。十八所技术人员在与发行人长期合作中积累了丰富的经验，对发行人产品熟悉度高，合作过程中对于产品的要求、交货时间、质量要求等方面沟通成本低，能快速解决问题，减少等待时间和物流成本，提高了协同效率，具备必要性和合理性。

(2) 物业维修服务等

报告期内，发行人采购十八所的劳务主要是物业维修服务，采购金额分别为848.98万元、1,478.78万元和987.22万元，占关联采购总额的比例分别为1.69%、2.93%和1.55%，主要系发行人向十八所租赁使用房产3项，因此所产生的物业维修服务由十八所提供，具备必要性和合理性。

(3) 机器设备等

2023年，发行人由于生产经营需要向十八所采购了前期租赁使用的价值

1,930.29 万元的机器设备，具有必要性和合理性。

4、关联采购定价公允性分析

(1) 机加工结构件等

发行人向十八所采购机加工结构件等产品定价模式为根据《科研生产外协外包管理办法》的规定，针对机加工及表面处理的委外业务进行单位生产工时成本比价，通过与外部供应商价格比对，评审十八所作为该业务主要供应商的价格合理性。根据发行人供应商名录内的外部供方加工能力情况，每年选取两家外部公司对发行人机加工及表面处理业务进行询价。通过比对各家报价，综合考虑不同加工工种、表面处理类型的收费差异，经评审小组认真讨论并与供应商进行协商，最终同意按照相应收费标准签订框架协议。在此框架协议下，发行人就每项委托业务定期和十八所核对相关加工明细，主要包括产品名称、日期、课题号、单价、工时等，并签订相关委外合同。

报告期各年，十八所机加工及表面处理工种主要类别收费标准与市场价格比价情况如下：

单位：元/小时

年份	主要工种名称	十八所	外部公司 1	外部公司 2
2024 年	五轴加工中心	350.00	350.00	350.00
	四轴加工中心	150.00	250.00	200.00
	三轴加工中心	100.00	120.00	100.00
2023 年	五轴加工中心	350.00	400.00	400.00
	四轴加工中心	150.00	180.00	160.00
	三轴加工中心	100.00	100.00	100.00
2022 年	五轴加工中心	350.00	350.00	400.00
	四轴加工中心	150.00	200.00	160.00
	三轴加工中心	100.00	100.00	100.00

综上，发行人向十八所采购结构件机加工及表面处理业务的工时价格均不高于市场报价，相关报价比例主要为同行业公司报价金额的 80%至 100%，与市场价格的价格差异率较小，相关价格公允。

(2) 物业维修服务等

报告期内，发行人采购十八所的劳务主要是物业维修服务，采购价格参考周

边天津滨海高新区软件园等园区的市场价格确定，定价公允。

(3) 机器设备等

发行人通过天津产权交易中心以公开挂牌交易方式向十八所购买前期租赁使用的设备，交易价格参考评估报告定价并履行了相关国资审批程序，取得天津产权交易中心出具的国有资产交易凭证，交易程序公开合规，交易价格公允。

二、发行人通过十八所实现的收入订单是否由发行人独立执行完成，是否存在潜在的纠纷，是否存在十八所替发行人代垫成本费用的情形，发行人的转签业务是否对十八所存在重大依赖，后续是否具有持续性；说明转签客户转为直签客户过程中的流失情况，相关风险提示是否充分

(一) 发行人通过十八所实现的收入订单是否由发行人独立执行完成，是否存在潜在的纠纷，是否存在十八所替发行人代垫成本费用的情形，发行人的转签业务是否对十八所存在重大依赖，后续是否具有持续性

1、发行人通过十八所实现的收入均由发行人独立执行完成，不存在纠纷及潜在纠纷

电科蓝天通过十八所的转签业务主要系根据中国电科出具《中国电科关于中电科能源有限公司混合所有制改革的批复》（电科资〔2022〕150号），十八所将宇航业务相关人员体系、技术体系整合至电科蓝天。

报告期内，因十八所已不具备与宇航业务相关人员体系、技术体系，发行人通过十八所实现的收入订单均由发行人全部独立执行完成。截至目前，十八所、客户及发行人对于转签合同不存在任何纠纷及潜在纠纷，合同执行良好。

2、发行人已建立严格的成本费用内控管理制度并有效执行，不存在十八所替发行人代垫成本费用的情形

发行人已制定并严格执行《收入确认、成本结转管理办法》《成本费用管理制度》《研发费用管理办法》等一系列内部控制制度并严格执行，不存在十八所替发行人代垫成本费用的情形。

3、发行人已基本完成合同直签工作，不存在对十八所依赖

报告期内，发行人持续推动转签业务的合同直签工作。2024年度，发行人

已基本实现销售合同与客户的直接签署，直签合同金额及客户家数占比均在当年度签署合同客户家数和金额的 95%以上，不存在对十八所的重大依赖，发行人转签业务开展具有独立性，后续独立开展相关业务开展具有持续性。

（二）说明转签客户转为直签客户过程中的流失情况，相关风险提示是否充分

由于航空工业军工产业链的特殊性，同时为保障宇航电源产品的质量和稳定性，发行人与宇航电源业务客户均保持长期稳定的业务合作关系。发行人转签主要客户均已出具转签同意函，知悉并认可合同转签事宜。

报告期内发行人共涉及转签客户 42 家，其中 31 家转签客户已与发行人签署直签合同并持续合作，2 家客户因项目型号定型暂时通过转签进行业务合作，1 家客户因未进入客户合格供方暂时通过转签进行业务合作，剩余 8 家客户系基于自身业务经营需求短期内不再与发行人开展业务合作，8 家客户报告期内与发行人均仅签署 1 笔合同，合计签署合同金额为 3,250.79 万元，占报告期内三年合同签订金额比例低于 0.01%，属于临时业务合作，对发行人业务经营不构成重大影响。截至目前发行人转签客户不存在因转为直签客户原因而流失的情况。

基于谨慎性原则，发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之三、其他风险中补充相关风险提示，相关风险提示充分。具体内容如下：

“（一）转签业务独立承接风险

报告期各期，十八所向发行人采购并代为销售的金额分别为 74,320.25 万元、105,543.84 万元和 85,961.44 万元，主要系业务整合导致的转签业务所致。发行人承接的宇航电源业务主要涉及载人航天等重大工程或军方等特定用户，部分客户需要履行合格供应商目录变更程序，因此过渡期内发行人存在通过十八所转签方式签署合同的情形。若与个别转签客户直接签署合同所需时间较长或存在困难，将对发行人业务造成不利影响。”

三、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师履行的核查程序如下：

- 1、梳理发行人对十八所转签业务的销售内容、金额、占比；
- 2、取得并查阅十八所原有宇航电源业务及检测业务划转至发行人的决策文件；
- 3、区分转签、直签模式，梳理报告期内发行人签署合同的数量、金额及占比；
- 4、梳理发行人对十八所非转签关联交易的内容、金额、占比；
- 5、取得并对比发行人对十八所主要销售/采购产品、服务的价格、对无关联第三方销售/采购的相近规格产品、服务价格；
- 6、通过实地走访、函证等方式，了解发行人与主要客户的合作历史、交易背景、业务稳定性及合作持续性等信息；
- 7、查阅相关市场研究报告和同行业公司的公开信息，分析发行人客户分布情况与行业是否一致；
- 8、访谈发行人销售部门负责人，了解报告期内发行人客户转签背景及原因、合同签订方式与行业经营特点是否一致、业务获取方式、独立面向市场获取业务等能力；
- 9、查阅发行人相关原始单据、合同台账、收入成本大表，分析发行人主营业务收入和利润来源；
- 10、获取销售明细，核查主要合同，并对主要合同方进行了函证。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

- 1、区分是否转签，报告期内发行人向十八所进行关联采购/销售的具体内容、金额、采购/销售原因、采购/销售金额的变动情况具有合理性；
- 2、针对非转签业务部分，发行人向十八所进行关联采购/销售的具备合理性和必要性、定价公允性；
- 3、发行人通过十八所实现的收入订单由发行人独立执行完成，不存在潜在的纠纷，不存在十八所替发行人代垫成本费用的情形，发行人的转签业务对十八

所不存在重大依赖，后续业务开展具有持续性；

4、转签客户转为直签客户过程中的流失情况具备合理性，截至目前发行人转签客户不存在因转为直签客户原因而流失的情况。相关风险提示已基于谨慎性原则进行补充披露。

6.关于同业竞争

根据申报材料：（1）报告期内，发行人与中国电科下属的红太阳新能源、嘉科新能源在光伏电站工程建设方面存在同业竞争，与十八所在锂氟化碳电池产品领域存在潜在同业竞争；（2）为解决同业竞争，发行人已决定不再新增光伏电站工程建设方面的业务，锂氟化碳电池产品未来仅从事存量项目，后续不再主动拓展增量业务；（3）十八所在防务领域经营相关电源产品，深圳瑞晶等主体的经营范围或主要产品中存在电源系统、锂电相关的业务。

请发行人披露：（1）结合发行人控股股东、实际控制人中国电科下属单位的业务划分、业务定位情况，说明控制的其他企业是否存在从事与发行人主营业务相同或者相似业务的情形，是否对发行人构成重大不利影响的同业竞争；是否简单依据经营范围对同业竞争做出判断，是否仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定不构成同业竞争；（2）发行人报告期内光伏电站工程、锂氟化碳相关业务的销售收入、毛利及占比情况，放弃前述业务的决策程序、明确计划、实际进度、相关约束机制及可行性，该等企业的同类收入、毛利情况，结合前述业务在经营业绩、客户维系、业务开拓、与公司其他业务联系等方面对发行人的贡献程度，分析放弃前述业务对发行人未来发展的具体影响；（3）结合在生产流程、核心技术、应用领域、业务获取方式（包括共同投标情况）、客户及供应商等方面的差异情况，说明十八所电源产品和发行人相关产品是否存在替代性和竞争性，未认定为同业竞争是否合理；深圳瑞晶等主体电源系统、锂电相关的业务开展情况，与发行人同类型产品是否具有替代性和竞争性；是否仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定与十八所及深圳瑞晶等主体不构成同业竞争；（4）对存在同业竞争的情况，请说明竞争方同类收入、毛利占发行人主营业务收入、毛利比重情况，并说明界定范围及完整性；发行人同业竞争业务是否存在利益输送、非公平竞争，发行人与竞争方之间是否存在让渡商业机会等情形；目前发行人及相关方为消除同业竞争所采取的措施、承诺及具体执行情况，进一步分析是否存在新增同业竞争业务的风险。

请保荐机构、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、结合发行人控股股东、实际控制人中国电科下属单位的业务划分、业务定位情况，说明控制的其他企业是否存在从事与发行人主营业务相同或者相似业务的情形，是否对发行人构成重大不利影响的同业竞争；是否简单依据经营范围对同业竞争做出判断，是否仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定不构成同业竞争

(一) 结合发行人控股股东、实际控制人中国电科下属单位的业务划分、业务定位情况，说明控制的其他企业是否存在从事与发行人主营业务相同或者相似业务的情形，是否对发行人构成重大不利影响的同业竞争

1、中国电科下属单位的业务划分、业务定位情况

发行人控股股东、实际控制人为中国电科。中国电科系以原信息产业部的科研院所为基础，于 2002 年 2 月成立的国有独资企业，并于 2017 年 12 月改制为国有独资公司。中国电科主要从事国家重要军民用大型电子信息系统的工程建设，重大装备、通信与电子设备、软件和关键元器件的研制生产。中国电科作为我国电子信息行业的国有大型企业集团，通过下属单位分别部署了我国重要的电子信息行业细分领域，同时根据各单位的业务特点，提出了“一巩固三做强”的业务布局，持续业务整合和布局。

截至 2024 年 12 月 31 日，除发行人外，中国电科纳入合并范围内的二级成员单位（包括科研事业单位、企业）共计 86 家，其从事主营业务情况如下：

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
1	中国电子科技集团公司第二研究所	1962	8,266.09	主要从事平板显示器生产、半导体生产设备、元器件生产设备、清洗与洁净产品、真空设备、表面处理设备、太阳能电池生产设备、LED 生产设备等研发生产
2	中国电子科技集团公司第三研究所	1960	4,504.66	主要从事电视电声及相关领域的技术研究、产品开发、生产试制、产品销售、工程集成、质量检验认证、标准制定、咨询服务
3	中国电子科技集团公司第七研究所	1958	10,466.92	主要负责研究特种移动通信技术、新系统和新设备，为军队提供新型特种移动通信装备的技术体系和技术标准
4	中国电子科技集团公司第八研究所	1970	2,947.11	主要从事光纤光缆技术的专业化研发机构，专业领域为：光纤光缆及连接器技术、光纤传感技术、光纤光缆工艺专用设备和光纤通信系统工程技术等

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
5	电科九所	2002	6,542.63	主要从事磁性材料、磁光材料及器件的应用研究与开发
6	中国电子科技集团公司第十研究所	1955	15,814.21	专业从事侦察设备提供与系统集成、识别设备生产与系统集成
7	中国电子科技集团公司第十一研究所	1956	18,056.57	主要从事光电技术综合研究、集激光与红外技术于一体的骨干科研单位
8	中国电子科技集团公司第十二研究所	1957	11,082.01	主要从事各类新型真空微波器件和气体激光器件研究，具有微波、激光、真空表面分析、精密加工、光机电一体化、传感技术、陶瓷、阴极、磁性材料制造和计算机等技术基础
9	中国电科第十三研究所	1956	18,642.00	主要从事半导体研究，微波毫米波功率器件和单片电路、微波毫米波混合集成电路、微波组件及小整机、光电器件、MEMS 器件等研发和生产
10	中国电子科技集团公司第十四研究所	1949	46,716.85	主要从事信息技术行业内的国家重要军民用大型电子系统工程产品，重大装备通信与电子设备、软件和关键元器件的研制、生产、销售与服务
11	中国电子科技集团公司第十五研究所	1958	10,641.00	主要从事特种型号的研制、基础研究、国家科技攻关和指挥自动化、航天测控等重大应用项目的研发，为国防信息化建设提供计算机及系统装备
12	中国电子科技集团公司第十六研究所	1966	1,849.84	主要从事低温、电子、超导、汽车空调的应用研究与开发
13	十八所	1958	2,119.00	主要研究化学能、光能、热能转换成电能的技术和电子能源系统技术
14	中国电子科技集团公司第二十研究所	1961	13,244.03	主要从事无线电导航、通讯、计算机等大型系统工程技术应用研究、设计与生产。包括：航空器导航系统、航海导航系统、卫星导航系统、飞机着陆系统、空港海港集中监控管理系统、无线电通讯系统、计算机网络系统等
15	中国电子科技集团公司第二十一研究所	1963	18,702.71	主要从事微特电机及专用设备、电机一体化产品、开关电源电子产品研究开发
16	中国电子科技集团公司第二十二研究所	1963	6,459.39	专业从事电波环境特性的观测和研究、应用；为各种电子系统设备提供基础数据、传播模式、论证报告和信息服务；重点进行较大型软硬结合的信息化系统装备研制
17	中国电子科技集团公司第二十三研究所	1963	6,368.82	专业研究光、电信总传输线技术的应用研究所，从事各种光、电信号传输线、连接器及组件、光纤、光缆、光器件、光电传输系统和线缆专用设备的研究、开发和批量生产

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
18	中国电科第二十四研究所	1968	10,006.12	主要从事半导体模拟集成电路、混合集成电路、微电路模块、电子部件的开发与生产
19	中国电子科技集团公司第二十六研究所	1970	15,933.21	主要从事声表面波动技术、振动惯性技术、声光技术、压电与声光晶体材料、声体波微波延迟线研究与开发
20	中国电子科技集团公司第二十七研究所	1967	5,518.02	主要从事测控与卫星应用、光电整机与系统、信息对抗及新概念技术、无人飞行器平台与系统无人机研发的军品业务和以物联网、电动汽车、无人飞行器、信息化服务为主体的民品业务
21	中国电子科技集团公司第二十八研究所	1964	57,167	军用指挥信息系统顶层设计及总体论证、系统研制生产、软件设计开发、信息系统装备联试与集成验证服务
22	中国电子科技集团公司第二十九研究所	1965	41,224.99	主要从事电子对抗系统技术研究、装备型号研制与小批量生产，专业涉及电子对抗系统集成与设计、超宽带微波、高密度信号处理、软件系统工程
23	中国电子科技集团公司第三十研究所	1965	43,425.93	主要从事信息安全和通信保密领域的研发生产
24	中国电子科技集团公司第三十二研究所	1958	10,219.86	主要从事嵌入式计算机及其操作系统、软件环境的研究开发、应用，宇航计算机研究开发，芯片设计开发，软件工程测评等
25	中国电子科技集团公司第三十三研究所	1958	8,251.38	主要从事高性能、多种规格钕铁硼磁钢的开发、生产记忆磁性器件的研制开发磁性设备的生产
26	中国电子科技集团公司第三十四研究所	1971	4,316.60	从事光通信整机和系统技术研究及设备研制、生产、以光纤通信网络与系统、光网络设备、光电端机、光纤通信工程设计与实施为主要专业方向
27	中国电子科技集团公司第三十六研究所	1978	10,131.69	主要从事特种通信技术的研究、设备的研制和生产
28	中国电子科技集团公司第三十八研究所	1965	37,117.92	主要从事特种雷达及电子系统工程、民用雷达、广播影视设备、工业自动化控制设备、各种电子仪器（医疗电子、环保电子、汽车电子专用测试仪器等）特种元器件的生产
29	中国电子科技集团公司第三十九研究所	1968	14,699.78	主要从事反射面天线及天线控制系统的研制、开发、设计及生产
30	中国电子科技集团公司第四十研究所	1984	1,620.60	主要从事特种、民用微型、小型、特种连接器和继电器新品的研发与制造；连接器、继电器基础理论、制造技术和测试技术研究；连接器、继电器专业技术情报信息及标准化研究；连接器、继电器质量监督与检测
31	中国电子科技集团公司第四	1968	42,760.14	主要从事微波、毫米波、光电、通信、通用基础等门类电子测量仪器和自动测试系统的

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
	十一研究所			研制、开发及生产；为特种、民用电子元器件、整机和系统的研制、生产提供检测手段
32	中国电子科技集团公司第四十三研究所	1968	3,757.48	主要从事混合集成电路和多芯片组件的研究及相关产品的研制生产
33	中国电子科技集团公司第四十四研究所	1969	9,037.84	主要从事半导体光发射器件、半导体光探测器件、集成光学器件、光纤传输组件及摄像机、红外热像仪等光电产品的研究生产
34	中国电子科技集团公司第四十五研究所	1958	14,102.79	主要从事电子专用设备技术、整机系统和应用工艺研究开发与生产制造
35	中国电子科技集团公司第四十六研究所	1958	15,599.01	主要从事半导体硅材料、半导体砷化镓材料、半导体碳化硅材料、特种光纤及光纤器件、电子材料质量检测分析、工业仪器仪表的生产
36	中国电子科技集团公司第四十七研究所	1958	6,872.00	主要从事微电子技术的研发，以微控制器/微处理器及其接口电路、专用集成电路、存储器电路、厚膜混合集成电路和计算机及其应用为发展方向
37	中国电子科技集团公司第四十八研究所	1964	59,917.36	主要从事微电子、太阳能电池、光电材料、电力电子、磁性材料专用设备的研发及生产
38	中国电子科技集团公司第四十九研究所	1976	16,726.67	主要生产气体传感器、变动器、测控系统、压力开关、法拉级超大容量电容器、可燃性气体报警器、压力传感器、温度传感器、湿度传感器、噪声传感器、流量传感器、烟雾紫外线
39	中国电子科技集团公司第五十研究所	1977	5,013.49	特种通信领域主要包括研究、生产特种通信系统和设备；微波、探测领域主要包括研制、生产测试仪器和探测设备；民用领域主要包括电力电子、城市公用监控与管理、民用探测、感控等
40	中国电子科技集团公司第五十一研究所	1978	726.01	异型波导管厂主要以铜、铝加工为主，产品涉及铜及铜合金装潢管、射频电缆、矩形及扁矩形波导管、脊形波导管
41	中国电子科技集团公司第五十二研究所	1984	27,240.61	主要从事数字音视频、数字存储记录、外设加固、税务电子化、智能监控等技术及各类电子产品、节能照明产品研发生产
42	中国电子科技集团公司第五十三研究所	1980	7,359.03	主要经营有线电视、卫星地面接收、电视监控、防盗报警、计算机、特种光源等工程项目
43	中国电子科技集团公司第五十四研究所	1952	27,788.19	主要从事卫星通信、散射通信、微波接力通信、综合业务数字网及程控交换、广播电视、办公管理自动化、伺服、跟踪、测量、侦查对抗、遥控、遥测、遥感、网络管理与监控、高速公路交通管理、电力配网自动化等专业领域的研发

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
44	中国电子科技集团公司第五十五研究所	1958	54,437.35	主要从事固态器件与微系统、光电显示与探测器件研发、生产和销售
45	中国电子科技集团公司第五十八研究所	1985	28,506.30	主要从事微电子基础理论与发展探索研究、委托集成电路及电子产品设计与开发、集成电路工艺制造、集成电路掩模加工、集成电路及电子产品应用、委托电路模块的设计与开发、集成电路的解剖分析、高可靠性封装及检测与测量
46	中国电子科技集团公司电子科学研究院	1984	23,008.00	国家电子信息系统顶层设计、系统总体研究开发与系统集成以及组织重大科技项目实施的总体研究
47	中国电子科技集团公司信息科学研究院	1995	13,226.88	主要从事信息化发展战略研究和大型信息系统研发、应用、服务；负责重大信息化工程项目的总体设计及关键技术研究；承担大型信息化工程的建设；承接软件及应用系统的开发、测试、集成、监理等业务
48	中国远东国际贸易总公司	1985	11,427.02	进出口业务；汽车的销售；机电产品国际招标；仓储服务；经济、信息、技术和对外经济贸易咨询服务；文化、教育和体育行业的投资与管理业务；房地产开发；商品的展览、展销；金属材料、非金属材料、金属矿石、建筑材料、焦炭、煤炭、沥青、燃料油、塑料制品的销售；仪器设备的租赁；技术开发、技术推广、技术交流；项目设备管理、工程承包
49	中电太极（集团）有限公司	2001	100,000.00	技术开发、技术推广；计算机系统服务；销售电子产品、计算机、软件及辅助设备、机械设备、通讯设备
50	中电科技国际贸易有限公司	2002	70,000.00	对外派遣与其实力、规模、业绩相适应的境外工程所需的劳务人员；销售第三类医疗器械；进出口业务；招投标业务；承包工程；雷达及配套设备、电子产品、通信器材及设备的研发、生产及销售；汽车（含小轿车）、摩托车及零配件、机械设备、计算机及辅助设备、纺织品、服装及日用品、文具、家用电器、五金交电、金属产品、体育用品及器材、建材及化工产品（不含危险化学品）、第一、二类医疗器械、家具及室内装修材料的销售；贸易经纪与代理；对外贸易咨询；仓储服务；农、林、牧、渔的技术咨询服务；技术开发、技术转让、技术推广、技术咨询、技术服务；会议服务；承办展览展示活动
51	中电海康集团有限公司	2003	66,000.00	实业投资，环保产品、网络产品、智能化产品、电子产品的研究开发、技术转让、技术服务、生产及销售，商务咨询服务，自有房屋租赁，从事进出口业务

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
52	中电国睿集团有限公司	2007	100,000.00	电子产品、通讯设备、仪器仪表的研发，铁路专用设备及器材、配件研发，计算机软硬件研发、技术服务，自营和代理各类商品及技术的进出口业务，国内贸易，建筑智能化系统工程、电子系统工程、公路通信、监控、收费综合系统工程的设计、施工，航空系统咨询服务，农业机械及配件产品研发、技术服务，农业生产信息系统建设及维护
53	中电科芯片技术（集团）有限公司	2007	57,000.00	许可项目：货物及技术进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：磁性功能材料及器件、微电子、光电子、特种元器件、传感器以及电子设备、系统的研制、开发、生产、销售与服务，半导体制造和封装，智慧信息系统整体解决方案、智慧信息系统集成和服务，物业管理
54	中科芯集成电路有限公司	2008	50,000.00	集成电路、半导体分立器件、电子元件及组件、照明用发光二极管（LED 管）、电子产品、通用设备、专用设备、监控系统设备、通信及广播设备（不含国家限制及禁止类项目）、防盗防火报警器及类似装置的设计、制造、销售、技术服务；计算机制造；信息系统集成服务；计算机软硬件的技术开发、技术转让、技术咨询及销售；电子与智能化工程施工；通用仪器仪表、工业自动控制系统装置制造；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）；房屋租赁；物业管理服务；会议服务。从事语言能力、艺术、体育、科技等培训的营利性民办培训机构（除面向中小学生开展的学科类、语言类文化教育培训）
55	电科财务	2012	580,000.00	经营以下本外币业务：对成员单位办理财务和融资顾问、信用鉴证及相关的咨询、代理业务；协助成员单位实现交易款项的收付；对成员单位提供担保；办理成员单位之间的委托贷款及委托投资；对成员单位办理票据承兑与贴现；办理成员单位之间的内部转账结算及相应的结算、清算方案设计；吸收成员单位的存款；对成员单位办理贷款及融资租赁；从事同业拆借；承销成员单位的企业债券；对金融机构的股权投资；有价证券投资；成员单位产品的消费信贷、买方信贷和融资租赁业务
56	中电科数字科技（集团）有限公司	2012	150,000.00	计算机硬件、计算机软件、计算机嵌入式软件、网络通讯产品、汽车电子产品、电子设

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
	限公司			备和仪器仪表的研发和销售，计算机系统集成服务，电子工程设计与施工，安全防范工程设计、施工，防雷工程设计、施工，建筑工程设计、施工，机电安装工程设计、施工，及上述专业领域内的技术开发、技术咨询、技术转让和技术服务，从事货物及技术的进出口业务
57	中电科西北集团有限公司	2013	100,000.00	陕西省第二类增值电信业务中的信息服务业务（不含固定网电话信息服务和互联网信息服务）；导航产品、通讯产品（不含卫星电视广播地面接收设施）、车载定位通讯终端、航空电子设备和仪器仪表的研制、生产、销售；电子信息工程、综合系统工程建设、施工；安防监控工程设计、施工；计算机软件、硬件、通讯系统及位置应用系统、时间频率系统、空管系统、智能交通系统的集成与开发；电子信息技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；电子产品、食品仪表的维修及检测；机电设备批发、零售和安装；货物与技术的进出口经营（国家限制及禁止的货物与技术进出口除外）
58	中电科电子装备集团有限公司	2013	245,000.00	电子专用设备技术研究，半导体专用设备、半导体微细加工设备、半导体热工设备、电子元器件设备、光电器件设备、半导体窑炉研究开发；特种焊接和热工、微组装和半导体材料、计算机辅助设计制造集成、特种机箱机柜集成制造、表面防护工程、传感器技术研究；电子专用设备、自动立体货柜研制及相关技术咨询；光伏产品、太阳能硅片、太阳能电池片、太阳能组件的研发、生产、销售；光伏发电系统设计技术研究。进出口业务
59	中电科投资	2014	500,000.00	投资管理、股权投资、投资咨询；产权经纪
60	中电科航空电子有限公司	2009	249,500.00	民用机载航电系统、分系统、设备以及相关地面系统与设备软硬件的设计、开发、集成、生产、销售、维修和服务、货物及技术进出口贸易；房屋租赁及服务（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）。
61	中国电子科技网络信息安全有限公司	2015	350,000.00	计算机网络信息系统、信息安全、电磁及频谱安全研究、开发及技术服务；计算机软硬件、电磁防护、基础材料和元器件技术开发、生产、销售、测评技术服务、技术转让及信息技术咨询服务；系统集成及工程建设；从事货物进出口或技术进出口的对外经营业务
62	中电科思仪科技股份有限	2015	82,583.45	电子测量仪器、元器件、部件及组件的研发、生产、销售、维修、咨询服务；系统集成与

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
	公司			软件开发及测试应用与解决方案；货物进出口、技术进出口。经营其它无需行政审批即可经营的一般项目
63	中电科资产经营有限公司	2016	290,000.00	资产管理；投资管理；出租商业用房；专用设备租赁；经济信息咨询（投资咨询除外）；酒店管理；物业管理；房地产开发
64	天地信息网络有限公司	2016	200,000.00	计算机系统服务；互联网信息服务
65	神州网信技术有限公司	2016	5,500 (美元)	软件技术开发、技术咨询、技术服务、技术培训；向政府机构和运营关键基础设施的国有企业客户销售自产软件产品、批发软件产品；提供上述软件产品的售后服务；面向政府机构和运营关键基础设施的国有企业客户，零售、批发销售计算机及辅助设备，提供与上述软件产品相关的计算机系统的设计、集成、安装和调试，提供与上述软件产品相关的计算机及系统的维修、咨询及售后服务
66	中电网络通信集团有限公司	2017	300,000.00	通信网络与电子信息系统及相关设备、软件、硬件产品的研发、生产（仅限分支机构）、销售及技术服务；信息系统集成；通信系统工程施工及总承包；通信导航运营服务；电子产品的检验、认证（凭许可证经营）、维修；计量服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限制、禁止的除外）
67	中电科（北京）置业发展有限公司	2018	2,000.00	房地产开发；房地产咨询；从事房地产经纪业务；建设工程项目管理；出租办公用房；物业管理；销售自行开发的商品房；工程勘察；工程设计
68	联合微电子中心有限责任公司	2018	100,000.00	许可项目：从事建筑相关业务，货物及技术进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：微电子工艺技术开发、服务，电子材料和电子产品（芯片、器件、组件、模块、微系统、整机、封装、测试）的设计、制造、销售和技术服务，工艺技术培训、技术转移和孵化，应用软件设计、开发，数据服务，系统集成，各类设备、仪器、仪表零部件及整机的研发、生产、销售和技术服务，贸易代理，展览展示服务，自有设备及房屋租赁，物业管理
69	中电博微电子科技有限公司	2018	100,000.00	雷达探测、微波成像、通信与数据融合、侦查干扰与诱偏系统及其相关电子设备研制与服务；信息对抗装备研制与服务；浮空器系统研制与服务；集成电路设计、制造、封装、测试与服务；人工智能与大数据设计与开发；

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
				微系统与混合微电子及相关电子封装、金属外壳、陶瓷外壳、电子材料、低温制冷与真空、低温超导电子、智能环境控制、微波和毫米波、光纤光缆、光纤传感、光电转换、电源、特种元器件产品技术开发、生产、销售、检测检验；工业电窑炉、表面处理设备、环保工程设备、光缆专用设备、无人驾驶装备、机器人、太赫兹和毫米波技术产品、智能装备产品技术开发、生产、销售、检测检验；系统安防集成服务；公共安全领域内的技术研究、技术咨询、技术服务、技术转让；自有房屋租赁；货物或技术进出口
70	中电国基北方有限公司	2018	100,000.00	半导体材料、芯片、元器件、集成电路、传感器、组件及模块、电子封装产品、整机、设备、系统的研制，开发，生产，销售，技术咨询服务；电子产品及仪器仪表计量、测试、试验、检验；软件的设计、开发、应用；自营和代理各类商品和技术的进出口业务
71	中电莱斯信息系统有限公司	2018	100,000.00	电子信息系统技术研究；指挥信息系统、公共安全信息系统、智能交通信息系统、智能城市管理信息系统和电子信息系统设计、研发、销售及相关技术咨询、技术服务；应用软件开发；信息系统设备研制与生产；方舱研制与销售；特种车综合集成；软件测试、评估；自有房屋租赁，自营和代理各类商品和技术进出口业务。（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：信息系统运行维护服务；专用设备修理（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）
72	中电国基南方集团有限公司	2018	50,000.00	半导体材料、集成电路、芯片、电子器件、模块及组件、系统、电子产品的研发、设计、生产、销售及技术服务；半导体制造和封装；软件系统集成和服务；建筑工程智能化工程的设计、施工；电子产品及仪器仪表检测；自营和代理各类商品和技术的进出口业务
73	中电科半导体材料有限公司	2019	100,000.00	电子材料、半导体制造、销售；电子材料技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务
74	中电科真空电子科技有限公司	2019	50,000.00	技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务、技术推广；真空电子器件产品样机制造（含中试、研发、设计）；销售电子产品和机电设备；货物进出口；技术进出口；代理进出口；出租商业用房；信息系统集成服务；软件开发；环境保护监测；水资源管理；水环境保护咨询服务
75	中电科光电科技有限公司	2019	50,000.00	承装（承修、承试）电力设施；光电子器件、电子器件、相关整机和系统的技术开发；销

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
				售电子元器件、机械设备、计算机、软件及其辅助设备；制造光电子材料、红外材料、激光材料、光纤材料、非线性光学等光电子材料及相关器件（高污染、高环境风险的生产制造环节除外）；制造电子元器件与机电组件设备（高污染、高环境风险的生产制造环节除外）；制造光学仪器（高污染、高环境风险的生产制造环节除外）；制造智能车载设备；制造敏感组件及传感器（高污染、高环境风险的生产制造环节除外）；软件开发；计算机信息系统集成服务；工程和技术研究和试验发展；检测服务；安装安全技术防范产品、电子产品、机械设备；施工总承包、专业承包、劳务分包；货物进出口、技术进出口、代理进出口；设计、制作、代理、发布广告
76	中电科机器人有限公司	2019	30,000.00	机器人、系统集成及核心部件、微特电机及组件、齿轮减速机、控制器、开关电源及专用设备、电子产品的研发、销售、服务、生产、加工（生产加工限分支机构），展览展示服务，机器人及核心部件、微特电机及组件的计量、试验、检验、检测，从事机器人及核心部件、微特电机及组件专业领域内的技术开发、技术咨询、技术转让、技术培训、技术服务、技术承包、技术中介、技术入股，自有设备租赁，房地产租赁经营，出版物经营
77	中电天奥有限公司	2019	100,000.00	电子信息系统集成及服务；综合化电子信息系统、通信系统和设备、导航系统和设备、测控系统和设备、雷达系统和设备的研究、开发、生产、销售及技术咨询、技术服务；计算机软件开发；软件测试与评估；电子元器件、组件制造及销售；电子机械产品销售；从事货物及技术进出口的对外贸易经营；房屋租赁
78	中电科视声科技有限公司	2020	50,000.00	技术开发、技术推广、技术转让、技术咨询、技术服务；软件开发；销售电子产品、电子元器件、仪器仪表、电子专用设备、交通运输设备、通讯设备、广播设备、计算机、软件及辅助设备；计算机系统服务、数据处理服务；专业设计服务；工程管理服务、工程勘察、规划管理服务；工程监理服务；工程设计；地震服务；海洋服务；环境监测服务；认证服务；租赁舞台设备；会议服务；组织展览展示活动；货物进出口、技术进出口、代理进出口
79	中电科新防务	2020	50,000.00	防务系统技术开发、技术转让、技术咨询、

序号	公司名称	成立年份 (年)	注册资本/ 开办资金 (万元)	主营业务
	技术有限公司			技术服务；电子信息系统集成及服务、测试与评估；电子信息工程施工及总承包（凭有效资质经营）；综合化电子信息系统、电磁系统及设备、激光装备、微波装备、软件、配套设备和部件的研发、生产、销售及技术咨询、技术服务；从事人工智能、大数据、雷达、通信、导航、遥感领域内系统和设备的研发、生产、销售、运营服务；无人系统、新能源汽车的研发、生产、销售、维修及服务；机械产品设计、生产、制造和维修；检验检测服务；认证服务；计量服务；货物进出口；技术进出口；进出口代理；物业管理；汽车租赁；房屋租赁
80	中国普天信息产业集团有限公司	1982	390,000.00	通信设备、邮政专用设备、通信线路器材及维修零配件、通信设备专用电子元器件、邮政通信专用摩托车及零部件和本系统生产的其他产品的研制、批发、零售、代购、代销、展销；进出口业务；承包境外机电行业工程和境内国际招标工程；承包上述境外工程的勘测、咨询、设计和监理项目；承包通信系统工程；与业务有关的设备维修、技术咨询、技术服务、信息服务；小轿车销售。组织本行业内企业出国（境）参加、举行经济贸易展览会
81	中电科太力通信科技有限公司	1992	55,000.00	技术开发、技术服务；销售通讯设备、电子产品、针纺织品、服装、建筑材料（不从事实体店铺经营）、文化用品、体育用品、医疗器械II类、机械设备、软件、家用电器（除电子产品、服装等实体店铺销售）；通讯设备维修；维修计算机；软件开发；装卸服务、运输代理服务；仓储服务；会议服务；承办展览展示活动；设计、制作、代理、发布广告；出租办公用房；互联网信息服务
82	中电科东方通信集团有限公司	1996	90,000.00	一般项目：通信设备制造；计算机软硬件及外围设备制造；电子元器件制造；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；软件开发；轨道交通运营管理系統开发；通信设备销售；计算机软硬件及辅助设备批发；计算机软硬件及辅助设备零售；软件销售；电子元器件批发；电子元器件零售；金属材料销售；轨道交通工程机械及部件销售；轨道交通专用设备、关键系统及部件销售；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；停车场服务；非居住房地产租赁；房屋租赁；物业管理（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：第二类增值电信业务；各类工程

序号	公司名称	成立年份(年)	注册资本/开办资金(万元)	主营业务
				建设活动；货物进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）
83	中电科审计事务有限公司	2022	5,000.00	一般项目：税务服务；市场调查（不含涉外调查）；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；破产清算服务；企业管理咨询；财政资金项目预算绩效评价服务。（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：注册会计师业务。
84	中电科第三代半导体科技有限公司	2022	10,000.00	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。（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）（不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）
85	中电科发展规划研究院有限公司	2022	5,000.00	一般项目：工程和技术研究和试验发展；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；信息技术咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；信息系统集成服务；信息系统运行维护服务；软件开发；市场调查（不含涉外调查）；数据处理服务；数据处理和存储支持服务；教育咨询服务（不含涉许可审批的教育培训活动）；承接档案服务外包；会议及展览服务；图文设计制作；摄像及视频制作服务；工艺美术品及收藏品零售（象牙及其制品除外）；机械电气设备销售。（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）（不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动）
86	中国华录集团有限公司	2000	183,600.83	一般项目：视听、通讯设备、计算机软硬件产品的开发应用、技术咨询、销售、技术服务；系统工程的开发、技术咨询、技术服务；项目投资及管理；文化信息咨询；经营广告业务；物业管理；房屋出租；机械电子产品开发、生产、销售；货物及技术进出口业务；数据处理和存储服务；信息系统集成和物联网技术服务；互联网信息服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

2、发行人系中国电科下属的电能源产业化平台，其他单位与发行人保持差异化发展，中国电科控制的其他企业不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争情形

(1) 中国电科对下属成员单位的业务定位、产品与技术有明确区分，发行人系中国电科下属的电能源产业化平台，其他单位与发行人保持差异化发展

中国电科对下属成员单位的业务定位、产品与技术有明确区分，形成了“一巩固三做强”的四大业务布局，发行人属于四大业务布局中的产业基础板块，除十八所亦经营电源相关业务外，发行人与同属于产业基础板块的其他单位主营业务存在明显差异。

序号	公司名称	主营业务及核心产品/服务	是否与发行人业务有相同/相似之处
1	中电科光电科技有限公司	红外材料与器件、激光材料与器件	否
2	中电科真空电子科技有限公司	军民两用高端装备核心真空电子器件及其上下游延伸产品	否
3	中电科机器人有限公司	智能装备核心部件及工业机器人	否
4	中电科半导体材料有限公司	第一代半导体材料、第三代半导体碳化硅材料以及新型电子功能材料	否
5	中电科电子装备集团有限公司	半导体装备、军用核心电子元器件制造工艺装备和高端电子制造装备	否(注)
6	中电国基南方集团有限公司	半导体核心芯片和关键元器件	否
7	中电国基北方有限公司	半导体材料、芯片、元器件、集成电路、传感器、组件及模块、电子封装产品	否
8	中科芯集成电路有限公司	集成电路设计、制造、测试、封装、可靠性、应用支持等	否
9	联合微电子中心有限责任公司	硅基光电子、异质异构三维集成、高端 CIS 等工艺技术和产品	否
10	中电科思仪科技股份有限公司	电子测量仪器	否
11	中电科芯片技术(集团)有限公司	数字集成电路、模拟集成电路、微声电子、半导体光电子、传感器等	否

注：中电科电子装备集团有限公司原下属公司红太阳新能源经营光伏电站工程建设业务领域，中电科电子装备集团有限公司根据聚焦主业发展等要求，目前已剥离红太阳新能源的控制权。

(2) 就中国电科下属相关主体曾与发行人经营相同或相似业务的情形，根据聚焦主业发展的思路，各主体已采取相关措施避免同业竞争风险，目前中国电科控制的其他企业不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争情形

结合集团公司的业务布局及对集团下属单位业务情况的全面核查，报告期内，

中国电科控制下的企事业单位中，与公司存在相同或相似产品、业务的单位包括中电科电子装备集团有限公司原下属公司红太阳新能源、中国电子科技集团公司第三十六研究所下属的嘉科新能源和十八所。

其中，红太阳新能源已于 2025 年 4 月 17 日变更控制权，不再为中国电科控制的企业；就发行人与嘉科新能源、十八所相同或相似的业务，发行人已不再从事该等业务，不存在构成重大不利影响的同业竞争。具体参见本题回复之“四、对存在同业竞争的情况，请说明竞争方同类收入、毛利占发行人主营业务收入、毛利比重情况，并说明界定范围及完整性；发行人同业竞争业务是否存在利益输送、非公平竞争，发行人与竞争方之间是否存在让渡商业机会等情形；目前发行人及相关方为消除同业竞争所采取的措施、承诺及具体执行情况，进一步分析是否存在新增同业竞争业务的风险”之“（三）目前发行人及相关方为消除同业竞争所采取的措施、承诺及具体执行情况，进一步分析是否存在新增同业竞争业务的风险”。

（二）是否简单依据经营范围对同业竞争做出判断，是否仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定不构成同业竞争

发行人系中国电科下属单位，中国电科对下属单位的业务布局有清晰划分，根据中国电科的四大业务板块布局情况，发行人属于其中的产业基础板块。

在产业基础板块中，各主体分工明确，其他单位主要从事红外及激光材料、真空电子器件、工业机器人、半导体材料及设备、集成电路、电子测量仪器相关的业务。其中，中电科电子装备集团有限公司主业系半导体装备、军用核心电子元器件制造工艺装备和高端电子制造装备，其原下属的红太阳新能源从事光伏电站工程设计建造的业务，曾与发行人存在同业竞争，发行人于 2024 年 4 月后已不再新增与其重合的大规模地面光伏电站设计建造业务，且随着聚焦主业等发展要求，中电科电子装备集团有限公司 2025 年 4 月已完成对该公司的控制权转让，不再与发行人构成同业竞争关系。此外，十八所作为电源方面的科研院所，报告期内发行人与十八所都曾经营锂氟化碳电池方面的业务，通过业务布局的统筹安排，后续将由十八所作为锂氟化碳的业务开展主体，双方不再存在同业竞争关系。

其他业务板块在主业发展方面与产业基础板块有明确区别，基于谨慎核查的

角度，发行人及中介机构对其他板块的下属单位经营情况亦进行了全面核查，中国电子科技集团公司第三十六研究所下属的嘉科新能源经营少量的工商业分布式光伏电站 EPC 业务，为避免同业竞争风险，发行人已不再新增开展该类业务。同时，嘉科新能源目前聚焦于工业污水治理智能化及水环境质量监测业务的发展，光伏板块业务并非其核心业务、也并非其未来发展的主要方向。综上，考虑到发行人及嘉科新能源的业务安排，双方不构成同业竞争。

发行人作为中国电科的下属单位，在判断同业竞争时充分考虑了集团业务布局的安排、成员单位须围绕中国电科集团的主责主业和各成员单位主责主业开展经营活动并合理规避无序竞争的要求。中国电科集团各成员单位分别有各自明确的不同定位，拥有各自主要研究方向、核心技术，其所属领域不同，其产品定位、技术方向在应用领域、销售市场、类别、定价机制、技术体制与标准等方面均有明确区分，各成员单位之间主责主业划分清晰。发行人结合各单位的实际经营情况，判断其与公司的业务是否有替代性、竞争性，是否有利益冲突，了解其业务经营的最新情况，对于存在同业竞争风险的已采取了相关规范措施。

综上，公司充分考虑了中国电科对下属单位业务布局的安排、集团内单位主责主业的发展要求，全面的分析了中国电科下属单位与公司经营相同或相似业务的情形，并采取了有效的措施避免同业竞争风险，未简单依据经营范围对同业竞争做出判断，也不存在仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定不构成同业竞争的情形。

二、发行人报告期内光伏电站工程、锂氟化碳相关业务的销售收入、毛利及占比情况，放弃前述业务的决策程序、明确计划、实际进度、相关约束机制及可行性，该等企业的同类收入、毛利情况，结合前述业务在经营业绩、客户维系、业务开拓、与公司其他业务联系等方面对发行人的贡献程度，分析放弃前述业务对发行人未来发展的具体影响

(一) 发行人报告期内光伏电站工程、锂氟化碳相关业务的销售收入、毛利及占比情况

报告期内，发行人光伏电站工程、锂氟化碳相关业务的销售收入、毛利情况及占比情况如下：

单位：万元

光伏电站工程收入及毛利情况			
项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
收入	23,410.67	36,424.86	22,070.52
收入比例	7.49%	10.34%	8.75%
毛利	848.30	245.21	717.26
毛利占比	1.04%	0.33%	1.15%

2022 年、2023 年、2024 年，光伏电站工程的收入合计为 22,070.52 万元、36,424.86 万元、23,410.67 万元，占收入的比例分别为 8.75%、10.34%、7.49%，毛利合计为 717.26 万元、245.21 万元、848.30 万元，占毛利的比例分别为 1.15%、0.33%、1.04%。

锂氟化碳处于前期发展阶段，收入及毛利占比均较小。

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
收入	218.95	77.45	394.43
收入比例	0.07%	0.02%	0.16%
毛利	120.28	8.26	-81.24
毛利占比	0.15%	0.01%	-0.13%

整体来看，拟收缩的业务收入规模较大主要系光伏工程的业务属性导致，光伏工程业务领域竞争较为激烈，毛利率较低，故占毛利比例相对较低，光伏电站工程、锂氟化碳业务对发行人的业务不具有重要影响。

（二）放弃前述业务的决策程序、明确计划、实际进度、相关约束机制及可行性

发行人于 2023 年 12 月，召开 2023 年第 35 次总经理办公会，同意蓝天太阳在经过一段过渡期后不再新增开展地面大规模集中式光伏电站 EPC 业务。2024 年 12 月，发行人召开 2024 年第 30 次总经理办公会，原则同意明确蓝天太阳在经过一段过渡期后不再新增开展工商业分布式光伏电站 EPC 业务，原则同意明确蓝天特电经过一段过渡期后不再新增开展锂氟化碳一次电池业务。

2025 年 4 月 30 日，蓝天太阳出具《蓝天太阳关于业务情况的说明》，“为优化公司业务结构，提升公司发展质量，避免同业竞争风险，本公司自 2024 年 4 月起，不再新增地面大规模集中式光伏电站 EPC 业务，本公司自说明出具之日起，不再新增工商业分布式光伏电站 EPC 业务。”蓝天太阳光伏电站项目取得

业务的方式主要为参加客户的招投标，2024年4月至今，蓝天太阳除继续承接2024年4月前参与投标及已签约的大规模集中式光伏电站项目外，未再参与新的大规模集中式光伏电站项目投标，未再新增大规模集中式光伏电站项目；2025年4月至今，蓝天太阳除继续承接2025年4月前参与投标及已签约的工商业分布式光伏电站项目外，未再参与新的工商业分布式光伏电站项目投标，未再新增工商业分布式光伏电站项目。截至本回复出具日，蓝天太阳仅剩5个项目未完成竣工验收结算，其余存量项目均已完成。

报告期内，发行人锂氟化碳业务由子公司蓝天特电经营，该业务处于早期发展阶段，销售收入较少。基于双方的业务定位，根据统筹规划，后续由十八所作为锂氟化碳业务的开展平台，发行人子公司蓝天特电仅从事存量项目，公司自2024年12月20日决定不再从事锂氟化碳业务后，未再新增锂氟化碳业务。

放弃上述业务时，发行人履行了对应的内部审批流程，并制定了相应的约束措施：发行人将严格遵守已作出的放弃光伏电站EPC业务及锂氟化碳业务的承诺，并将采取相关措施予以约束。具体而言，发行人市场管理部门将在后续持续对公司各业务部门的商务机会和市场开发计划进行日常监督和审查，确保不再进行工商业分布式光伏电站EPC业务、地面大规模集中式光伏电站EPC业务及锂氟化碳业务的投标、订单争取等工作。自内部决策后，实际业务开展过程中，发行人及子公司严格遵守上述业务调整方案。

综上，发行人放弃前述业务已履行了对应的决策程序，具有明确的计划，实际业务开展过程中严格遵守相关安排，公司已制定了切实可行的约束机制。

(三) 该等企业的同类收入、毛利情况，结合前述业务在经营业绩、客户维系、业务开拓、与公司其他业务联系等方面对发行人的贡献程度，分析放弃前述业务对发行人未来发展的具体影响

1、相关企业的同类收入、毛利情况

嘉科新能源主要聚焦于工业污水治理智能化及水环境质量监测业务，历史上由于该公司曾经营光伏组件业务，对应在长三角地区发展了分布式光伏电站EPC业务，目前该公司已处置光伏组件产线，根据聚焦主责主业的发展要求，光伏电站EPC业务并非该公司未来主要的发展方向。

根据嘉科新能源提供的数据，嘉科新能源光伏电站工程建设业务领域的收入、毛利情况如下：

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利
嘉科新能源光伏 EPC 工程	4,067.45	296.11	6,840.37	687.22	2,002.48	116.14

锂氟化碳业务整体处于发展早期阶段，十八所与发行人的锂氟化碳业务体量均较小。根据十八所提供的数据，报告期内，十八所锂氟化碳电池业务领域的收入、毛利情况如下：

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利
锂氟化碳电池	667	33	480	25	681	35

2、前述业务在经营业绩、客户维系、业务开拓、与公司其他业务联系等方面对发行人的贡献程度，分析放弃前述业务对发行人未来发展的具体影响

2024 年，发行人光伏电站工程、锂氟化碳业务的收入占比合计约为 7.56%，毛利占比约为 1.19%，整体来看，拟收缩的业务收入规模较大主要系光伏工程的业务属性导致，但光伏工程业务领域竞争较为激烈，毛利率较低，故占毛利比例相对较低，光伏电站工程、锂氟化碳业务对发行人的业务不具有重要影响。

从短期来看，不再从事光伏电站工程类业务会造成收入短期出现下滑，但该等业务本身毛利率较低，不会对公司盈利规模造成重大不利影响。且光伏电站工程类业务的客户群体以国家能源投资集团有限责任公司等大型发电集团为主，与发行人其他业务的客户群体存在显著差异、与发行人其他业务联系较弱，不会对发行人其他业务的开展造成重大不利影响。从长期来看，公司主动收缩光伏板块业务，有利于公司聚焦核心主业、优化业务结构，提升公司的盈利质量。锂氟化碳业务目前仍处于产业化的早期阶段，报告期内公司的收入和毛利水平均较低，放弃该等业务对发行人的客户维系、业务开拓等影响较小、与公司其他业务联系较弱，不再从事该类业务对发行人业绩影响较小。

综上，结合经营业绩、客户维系、业务开拓、与公司其他业务的联系等方面

考虑，放弃光伏电站工程、锂氟化碳业务对发行人的整体业务不会造成重大不利影响，且长期来看，有利于发行人聚焦核心主业、优化业务结构、提升盈利能力。

三、结合在生产流程、核心技术、应用领域、业务获取方式（包括共同投标情况）、客户及供应商等方面的差异情况，说明十八所电源产品和发行人相关产品是否存在替代性和竞争性，未认定为同业竞争是否合理；深圳瑞晶等主体电源系统、锂电相关的业务开展情况，与发行人同类型产品是否具有替代性和竞争性；是否仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定与十八所及深圳瑞晶等主体不构成同业竞争

（一）结合在生产流程、核心技术、应用领域、业务获取方式（包括共同投标情况）、客户及供应商等方面的差异情况，说明十八所电源产品和发行人相关产品是否存在替代性和竞争性，未认定为同业竞争是否合理

发行人混合所有制改革完成后，发行人与十八所在业务定位和发展方向上存在明显差异，发行人定位于军民融合业务，构建电源产品产业化发展平台，主营业务为宇航电源、特种电源、新能源应用及服务等业务，主营产品为宇航电源单机及系统、特种锂离子电池等，以太阳电池阵、锂蓄电池业务为主；十八所定位于军工任务承载平台和科技创新平台，业务主要集中在先进电源技术研发和武器装备电源研制，主要电源产品包括锌银电池、热电池、原电池（锂一次电池）、铝银电池等，以一次电池为主。

十八所作为军工科研事业单位，承担国防军事重点任务，提供国防领域武器配套电源的研制生产，十八所的军用防务电源主要作为武器用电池，故电池主要为一次电池，即放电后无法再充电。十八所的主要产品为锌银贮备电池、水激活电池（铝银电池、镁铜电池）、热电池（电解质为固态粉末状，使用时通过火药加热成熔融态联通导电）、原电池（锂金属氧化物电池、锂氟化碳电池和锂锰电池等锂一次电池）。十八所自身研制生产的主要电源产品在应用领域、核心技术、生产流程方面与发行人产品存在显著差异，具体对比如下：

类别	发行人	十八所
应用领域	发行人研制生产的电源产品主要应用于宇航电源、特种装备用电池、新能源应用及服务	十八所具备研制生产能力的产品主要为武器用电源
产品类型	(1) 从是否能重复充放电的角度：发行	(1) 从是否能重复充放电的角度：

类别	发行人	十八所
	<p>人的电源产品由于主要用于卫星产品及特种装备的配套电源，应用场景决定了发行人的主要产品为可重复充放电的电池，即二次电池</p> <p>(2) 从电池的种类来看：</p> <p>a.宇航电源电池产品主要包括砷化镓太阳电池阵、锂离子电池；</p> <p>b.特种装备电池主要为锂离子二次电池、燃料电池；</p> <p>c.新能源应用及服务主要包括储能锂离子电池。</p>	<p>武器产品一次消耗的特点决定了十八所的主要电池产品为一次电池，即只能放电一次的电池</p> <p>(2) 从电池的种类来看：主要为满足军用特种用途需求的热电池、锌银电池、原电池（锂一次电池）、水激活电池（铝银电池、镁铜电池）</p>
核心技术	<p>(1) 宇航电源的核心技术：砷化镓太阳电池阵的光电转换效率，空间锂离子具备防辐照、全密封焊接、高比能长寿命高可靠等特点</p> <p>(2) 特种装备用电池的核心技术：具有高比能高功率、宽温域等特点</p> <p>(3) 新能源应用及服务：具有高集成、低成本等特点</p>	武器用电池需满足军用特殊场景的应用需求，抗碰撞挤压能力强，具备长贮存、耐低温、高安全的特点
生产流程	<p>(1) 宇航电源产品：砷化镓太阳电池阵的生产流程主要包括砷化镓外延片的外延生长、空间太阳电池阵的粘接、焊接、检验等；空间锂电池组的生产流程主要包括电芯的生产及电池组的 Pack</p> <p>(2) 特种装备用电池：特种锂离子电池组的完整生产过程一般包括电芯生产和电池组 Pack 两道主要工序；燃料电池的完整生产过程主要分为子系统生产和燃料电池系统总装两个关键工序</p> <p>(3) 新能源应用及服务：储能锂离子电池的生产流程主要包括电芯测试、清洗、模组化、焊接等</p>	十八所的电池主要为贮备式一次电池，电池属性决定了其生产流程与锂离子电池等二次电池存在明显差异，不涉及通过堆叠、电芯单独封装 Pack 等达到高能量密度、可重复充电性能的环节，生产流程主要包括电极材料及极板制备、单体电池装配、组装等环节

发行人与十八所具备各自独立的销售团队、销售渠道，双方通过招投标、单一来源采购、询比价、延续性采购等方式各自独立的获取订单，2022 年至今，双方不存在通过共同投标获得订单的情形。

客户方面，由于发行人的主要产品与十八所存在显著差异，双方的主要客户群体差异较大。发行人的客户群体以航天科技集团为代表的军工集团为主、少量直接对特定客户进行销售。十八所主要经营武器用电源，根据相关产品生产的布局安排，十八所主要直接面向特定客户进行销售，部分产品面向航空工业集团、航天科工集团等武器总装单位进行销售。

供应商方面，为充分利用中国电科资源优势及规模优势，发行人与十八所均

存在通过中国电科下属供应链管理和集中采购平台中电科技（南京）电子信息发展有限公司进行采购的情况，发行人主要通过中电科技（南京）电子信息发展有限公司采购金块，十八所主要通过中电科技（南京）电子信息发展有限公司采购贵金属（银）、铜及少量元器件等，双方采购的物资存在明显差异。除此之外，双方的主要供应商存在明显差异，发行人的主要供应商为宇航电源、锂离子电池、储能板块的相关供应商，十八所的主要供应商为与其一次电池生产相关的供应商（如供应锌银电池、热电池等原材料的供应商）。

综上，十八所自身具备研制批产能力的电源产品和发行人相关产品的在应用领域、核心技术、生产流程等方面具备明显差异，双方不存在通过共同投标获得订单的情况，主要客户、供应商存在明显差异，十八所电源产品和发行人相关产品不存在替代性和竞争性，未认定为同业竞争具有合理性。

（二）深圳瑞晶等主体电源系统、锂电相关的业务开展情况，与发行人同类型产品是否具有替代性和竞争性

深圳市瑞晶实业有限公司（以下简称“瑞晶实业”）主要应用集成电路技术从事消费类电源及工业电源产品的设计、生产和销售，主要产品为各类充电器（含墙充、车充、无线充、移动电源、hub、VR 配件等）等，产品主要用于民用领域，公司不具备电池的生产能力，技术实力主要体现在智能快充、安全快充等方面，使用的核心技术系集成电路技术，与发行人不存在同类型产品。

瑞晶实业已出具《深圳市瑞晶实业有限公司业务情况声明》，其在资产、人员、财务、业务和机构等层面与电科蓝天完全独立，不存在知识产权、采购、生产渠道、资源混同、互用、共用的情况。电科蓝天与瑞晶实业相互之间均不能影响对方的生产经营、资本性支出等方面的决策及其执行。瑞晶实业均严格按照相关法律、法规以及内部管理制度的要求独立进行交易决策（包括是否参与投标、投标报价方案以及投标程序的执行等）。在实际业务开展中，瑞晶实业与电科蓝天主营业务不存在同业竞争的情况。

（三）是否仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定与十八所及深圳瑞晶等主体不构成同业竞争

十八所作为军工科研事业单位，承担国防军事重点任务，从事国防领域武器

配套电源的研制生产工作，十八所的军用防务电源主要作为武器用电池，故电池主要为一次电池，即放电后无法再充电。十八所的主要产品为锌银贮备电池、水激活电池（铝银电池、镁铜电池）、热电池（电解质为固态粉末状，使用时通过火药加热成熔融态联通导电）、原电池（锂金属氧化物电池、锂氟化碳电池和锂锰电池等锂一次电池）。十八所自身研制生产的主要电源产品在应用领域、核心技术、生产流程等方面与发行人产品存在显著差异，详见本问题回复之“（一）结合在生产流程、核心技术、应用领域、业务获取方式（包括共同投标情况）、客户及供应商等方面的差异情况，说明十八所电源产品和发行人相关产品是否存在替代性和竞争性，未认定为同业竞争是否合理”。

瑞晶实业主要应用集成电路技术从事消费类电源及工业电源产品的设计、生产和销售，主要产品为各类充电器等，其产品类型、应用场景、核心技术与发行人产品存在显著差异，详见本问题回复之“（二）深圳瑞晶等主体电源系统、锂电相关的业务开展情况，与发行人同类型产品是否具有替代性和竞争性”。

综上，发行人不存在仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定与十八所及深圳瑞晶等主体不构成同业竞争的情形。

四、对存在同业竞争的情况，请说明竞争方同类收入、毛利占发行人主营业务收入、毛利比重情况，并说明界定范围及完整性；发行人同业竞争业务是否存在利益输送、非公平竞争，发行人与竞争方之间是否存在让渡商业机会等情形；目前发行人及相关方为消除同业竞争所采取的措施、承诺及具体执行情况，进一步分析是否存在新增同业竞争业务的风险

（一）对存在同业竞争的情况，请说明竞争方同类收入、毛利占发行人主营业务收入、毛利比重情况，并说明界定范围及完整性

报告期内，中国电科控制下的企事业单位中，与公司存在相同或相似产品、业务的单位包括中电科电子装备集团有限公司原下属公司红太阳新能源、中国电子科技集团公司第三十六研究所下属的嘉科新能源及十八所。

中国电科下属全资公司中电科电子装备集团有限公司主要从事集成电路装备、光伏板块和平板显示装备业务，该公司原控制的红太阳新能源主营业务包括光伏电站的工程建设业务。红太阳新能源已于 2025 年 4 月自中电科电子装备集

团有限公司剥离，不再为中国电科控制下的企业。

中国电科下属中国电子科技集团公司第三十六研究所主要从事特种通信技术的研究、设备的研制和生产，该单位控制下的嘉科新能源主营业务包括工商业分布式光伏电站工程建设。报告期内，其同类收入、毛利占发行人主营业务收入、毛利的比重为：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利
光伏 EPC 工程	4,067.45	296.11	6,840.37	687.22	2,002.48	116.14
电科蓝天	301,904.55	75,304.45	349,825.27	72,180.15	249,212.02	59,605.10
占比	1.35%	0.39%	1.96%	0.95%	0.80%	0.19%

报告期内，十八所与发行人双方均存在锂氟化碳电池产品的科研生产及销售，但锂氟化碳电池业务整体仍处于前期发展阶段，短期内尚不具备大规模产业化生产的基础，双方报告期内业务规模均较小。

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利	主营业务收入	毛利
锂氟化碳电池	667	33	480	25	681	35
电科蓝天	301,904.55	75,304.45	349,825.27	72,180.15	249,212.02	59,605.10
占比	0.22%	0.04%	0.14%	0.03%	0.27%	0.06%

在界定竞争方时，发行人取得了中国电科出具的关于其控制的除发行人外的一级子企业 86 家单位的主营业务介绍，并取得中国电科 2024 年度所属全部子企业情况表，充分比对了中国电科及其控制的其他企业的主营业务及具体产品情况，界定完整。

（二）发行人同业竞争业务是否存在利益输送、非公平竞争，发行人与竞争方之间是否存在让渡商业机会等情形

报告期内，公司及相关方在光伏电站设计建造业务领域，通过独立的销售渠道了解到商务机会后通过招投标等方式获取订单。在锂氟化碳领域，由于该业务处于发展前期，尚未进入大规模产业化阶段，报告期内发行人及十八所的业务体量均较小，发行人与十八所独立的获取业务机会，不存在利益输送、非公平竞争

的情形，不存在与竞争方之间让渡商业机会的情形。

（三）目前发行人及相关方为消除同业竞争所采取的措施、承诺及具体执行情况，进一步分析是否存在新增同业竞争业务的风险

针对与红太阳新能源、嘉科新能源、十八所存在产品或业务相似的情况：

1、发行人已主动调整业务结构，消除同业竞争风险

报告期内，红太阳新能源、嘉科新能源开展的光伏电站工程建设业务与公司存在业务重合。考虑到光伏电站工程建设整体市场竞争激烈，该类业务盈利水平较低，为避免后续发生潜在同业竞争，优化公司业务结构，发行人决定不再新增与红太阳新能源、嘉科新能源等中国电科下属单位存在重合的相关业务。

2、中国电科已于 2025 年 4 月转让红太阳新能源控制权，红太阳新能源不再与发行人受同一实控人控制

根据业务发展的统筹部署，中电科电子装备集团有限公司、中国电子科技集团公司第四十八研究所通过在上海联合产权交易所有限公司公开挂牌方式转让了红太阳新能源 75% 股权，于 2025 年 1 月 16 日与股权受让方签署《产权交易合同》，于 2025 年 4 月完成工商变更，工商变更完成后，红太阳新能源为四十八所持股 25% 的参股企业。随着控制权的转移，红太阳新能源不再与发行人受同一实控人控制，不再存在与发行人构成同业竞争的风险。

综合前述分析并考虑相关业务处置方案，在光伏电站工程建设业务领域，发行人目前与中国电科下属其他企业之间不存在构成重大不利影响的同业竞争。

3、发行人不再新增锂氟化碳业务

考虑到十八所作为科研事业单位，定位于电能源领域的前沿基础技术研究中心，主要承担科研生产职能；而电科蓝天作为中国电科电能源板块资源整合平台、军民业务产业发展平台和资本运营平台，承担电能源产业化发展任务，基于双方的业务定位，根据统筹规划，目前已由十八所作为锂氟化碳电池业务的开展平台，发行人子公司蓝天特电仅从事存量项目，蓝天特电后续不会主动拓展新增锂氟化碳电池业务，如果蓝天特电的长期合作客户由于其他项目的配套需求等特殊原因有锂氟化碳电池相关的研制需求，蓝天特电将以公允的价格交由十八所执行。

根据发行人和十八所的上述业务安排，目前双方在锂氟化碳电池领域不存在同业竞争关系。

发行人的上述业务调整措施履行了对应的内部审批流程，执行情况详见本题“二、发行人报告期内光伏电站工程、锂氟化碳相关业务的销售收入、毛利及占比情况，放弃前述业务的决策程序、明确计划、实际进度、相关约束机制及可行性，该等企业的同类收入、毛利情况，结合前述业务在经营业绩、客户维系、业务开拓、与公司其他业务联系等方面对发行人的贡献程度，分析放弃前述业务对发行人未来发展的具体影响”之“（二）放弃前述业务的决策程序、明确计划、实际进度、相关约束机制及可行性”中的相关回复。

综上，截至本回复出具日，发行人与中国电科下属其他企业在光伏电站设计建造服务业务领域的同业竞争问题已消除；发行人目前与十八所在锂氟化碳电池领域不存在同业竞争问题，除锂氟化碳电池领域外，发行人与十八所主要业务领域的业务模式、产品类型、技术路线、应用领域等方面存在显著差异，不存在同业竞争；为避免同业竞争的风险，发行人控股股东、实际控制人中国电科已出具同业竞争承诺函，避免公司未来与相关关联方构成重大不利影响的同业竞争。

五、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、发行人律师履行的核查程序如下：

1、查阅发行人实际控制人中国电科的营业执照、公司章程、2024年审计报告以及企业信用信息公示报告等资料；

2、查阅中国电科出具的关于其控制的一级子企业的主营业务介绍，并结合中国电科主责主业布局总体方案、该方案的相关宣贯材料，确认中国电科关于其下属单位的业务布局、从事相关业务的管理及决策方式；

3、查阅公司提供的中国电科2024年度所属全部子企业情况表，结合工商信息网站、上市公司公告、公司官网、公众号、招聘信息等公开信息查询其实际经营情况；

4、对可能存在实质同业竞争或潜在同业竞争的关联方，进一步通过访谈、

取得对方出具的业务说明等方式确认关联方的实际经营情况；

- 5、查阅红太阳新能源转让的相关公告文件；
- 6、取得公司决定不再开展相关业务的内部决策文件；
- 7、取得公司及中国电科出具的同业竞争相关承诺及说明文件。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、中国电科对下属成员单位的业务定位、产品与技术有明确区分，发行人系中国电科下属的电能源产品及系统的产业化平台，其他单位与发行人保持差异化发展，保荐机构、发行人律师已审慎完整地核查发行人实际控制人控制的全部企业，确认不存在重大不利影响的同业竞争。核查过程中，保荐机构、发行人律师充分的考虑了中国电科的业务布局、各下属单位的实际经营情况，结合访谈对方单位、查阅对方出具的说明等方式充分进行了核查，不存在仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定不构成同业竞争的情况；

2、发行人放弃光伏电站工程、锂氟化碳相关业务已履行对应的决策程序，具有明确的计划，相关约束机制可行，结合相关业务的收入及毛利体量，其经营业绩、客户维系、业务开拓、与公司其他业务联系等方面对发行人的贡献程度较小。从短期来看，不再从事光伏电站工程类业务会造成收入出现下滑，但该等业务本身毛利率较低，不会对公司盈利规模造成重大不利影响。从长期来看，公司主动收缩光伏解决方案业务，有利于公司聚焦核心主业、优化业务结构，提升公司的盈利质量。锂氟化碳业务目前仍处于产业化的早期阶段，报告期内公司的收入和毛利水平均较低，不再从事该类业务对发行人业绩影响较小；

3、结合在生产流程、核心技术、应用领域、业务获取方式（包括共同投标情况）、客户及供应商等方面的差异情况，十八所电源产品目前与发行人不存在同业竞争。深圳瑞晶等主体虽然经营范围中包含电源等字样，但实际从事充电器等产品的生产，与发行人的业务类型存在明显差异，不存在仅以经营区域、细分产品、细分市场的不同来认定与十八所及深圳瑞晶等主体不构成同业竞争的情形；

- 4、发行人完整界定了竞争方的范围，红太阳新能源曾与发行人存在同业竞

争，但已于 2025 年 4 月完成控制权变更，不再构成同业竞争；对曾存在同业竞争的嘉科新能源及十八所，竞争方收入及毛利占发行人的比重较低，且发行人已采取有效措施解决同业竞争问题；同业竞争业务不存在利益输送、非公平竞争，发行人与竞争方之间不存在让渡商业机会等情形；发行人为消除同业竞争所采取的措施得到有效执行，且为避免新增同业竞争业务的风险，发行人控股股东、实际控制人中国电科已出具同业竞争承诺函，避免公司未来与相关关联方构成重大不利影响的同业竞争。

7.关于采购及成本

根据申报材料：（1）报告期内，公司主营业务成本主要由直接材料和制造费用构成，合计占比分别为 85.52%、87.50% 和 85.32%；（2）报告期内，发行人向前三名供应商合计的采购额分别为 104,233.32 万元、115,571.25 万元和 98,158.39 万元。

请发行人披露：（1）对比同行业可比公司成本结构、生产人员工资薪酬情况，发行人主要产品的工艺流程等，说明发行人成本结构的合理性；（2）直接材料、直接人工、制造费用等成本项目进行归集、分配、结转的具体方法及客观依据，各类产品单位成本及其变动合理性；直接人工与生产人员数量、生产工时、人均薪酬的匹配性；制造费用中折旧费用与生产设备增加的匹配性；（3）供应商选取标准；区分不同原材料，列示报告期各期不同主要原材料前五大供应商、对应的采购产品单价、数量、金额、占比和开展合作的背景、过程，是否为单一来源采购；（4）结合不同类型产品的采购金额、采购数量等，量化分析报告期内不同产品采购单价的变动原因，同类产品向不同供应商采购单价是否存在显著差异、原因及合理性；主要供应商与公司高管及其他关联方之间是否存在关联关系、资金往来、其他利益安排或除购销以外的关系；（5）主要委外加工的基本情况和选择依据、交易金额、合作背景、定价原则，委外供应商和发行人及其实际控制人、董监高等是否存在关联关系、非业务资金往来或其他利益安排；结合具体产品型号和工艺，说明委外加工采购的内容、金额、单价、占比情况和各期采购金额波动的原因，是否涉及关键工序或关键技术，外协加工产品与公司自产产品在质量和其他指标方面是否存在差异；外协加工的成本核算是否准确，是否存在跨期的情形。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、对比同行业可比公司成本结构、生产人员工资薪酬情况，发行人主要产品的工艺流程等，说明发行人成本结构的合理性；

（一）发行人与同行业可比公司成本结构基本一致

报告期内，发行人成本结构与同行业可比公司对比如下：

项目		海博思创	天奥电子	新雷能	鹏辉能源	亿纬锂能	航天电器	平均值	发行人
2024 年度	直接材料	95.50%	74.81%	58.32%	70.10%	84.75%	55.37%	73.14%	69.41%
	直接人工	0.53%	8.37%	20.62%			23.37%	13.22%	7.18%
	制造费用	1.82%			29.90%	15.25%	13.90%	7.86%	15.91%
	其他	2.15%					7.35%	4.75%	7.50%
	合计	100.00%							
2023 年度	直接材料	97.46%	80.27%	67.96%	75.35%	87.80%	55.86%	77.45%	73.24%
	直接人工	0.22%	6.80%	15.35%			23.18%	11.39%	6.00%
	制造费用	0.59%		12.93%	24.65%	12.20%	13.24%	6.92%	14.26%
	其他	1.73%					7.72%	4.73%	6.50%
	合计	100.00%							
2022 年度	直接材料	96.60%	80.51%	73.39%	81.09%	88.67%	57.89%	79.69%	69.53%
	直接人工	0.68%	7.58%	14.32%			24.32%	11.73%	6.75%
	制造费用	1.62%		11.91%	18.91%	11.33%	10.84%	6.23%	15.99%
	其他	1.10%					6.95%	4.03%	7.74%
	合计	100.00%							

注：数据来源于可比公司年度报告等公开披露文件，航天电子未披露其成本构成。

报告期内，发行人各年成本结构较为稳定，直接材料和制造费用占比相对较高，与同行业可比上市公司相比，不存在显著差异。发行人直接人工占比略低于同行业可比公司，主要系发行人可比公司鹏辉能源、亿纬锂能未披露其直接人工具体占比，其他可比公司直接人工占比差异较大，平均值计算易受个别公司数据影响，发行人业务中宇航电源业务占比较高，与同为军工央企且主要从事航天配套的天奥电子公司性质和业务结构更为接近，发行人直接人工占比与天奥电子基本一致。

（二）发行人生产人员工资薪酬与同行业可比公司水平基本一致

报告期各期，公司生产人员工资薪酬与同行业可比上市公司生产人员工资薪酬情况如下：

单位：人、万元、万元/年

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
人数	582	606	588

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
生产人员成本总额	19,329.75	20,113.53	17,993.11
发行人生产人员平均薪酬	33.21	33.19	30.60
同行业可比上市公司生产人员平均薪酬	35.64	31.46	26.30

注 1：年度薪酬计算公式为：（应付职工薪酬当期增加额-销售人员薪酬-管理人员薪酬-研发人员薪酬）/生产人员期初期末平均人数；

注 2：上述生产人员含直接从事生产活动的人员及辅助生产人员。

由上表，报告期各期，发行人生产人员平均薪酬与同行业可比上市公司的均值水平基本一致。

（三）发行人成本结构与工艺流程相符

发行人各产品的主要生产流程包括：（1）空间太阳电池阵：CIC 太阳电池制作，太阳电池组件制作，基板粘贴、安装并焊接、电性能测试等；（2）砷化镓外延片：锗底电池扩散及各种生长层的生产；（3）特种锂离子电池组：电芯生产和电池组集成；（4）储能系统：电池组生产、系统组装。发行人工操作涉及产品原材料切割、热压成型、焊接、配组、绝缘防护、粘贴、连接、检测等流程。

报告期内，发行人各年直接材料占比分别为 69.53%、73.24% 和 69.41%，整体较为稳定。发行人营业成本以直接材料为主，主要系发行人主要产品所涉及原材料数量耗用量大，其主要原材料砷化镓太阳电池、锗衬底片、阀组部件及锂离子电芯模组的采购成本高，金额占比大。

发行人成本结构中，其他费用系产品外协费，发行人委外工序主要为机械加工工序、金属表面处理工序等简单、低附加值的工序。此外，发行人在外延片自有产能无法满足订单需求的情况下委托乾照光电、南昌凯讯光电等单位进行加工；在交付周期紧张、自有产能无法满足订单需求的情况下，为保障相关产品及时交付，公司会委托外部厂商进行储能电池箱、储能插箱系统的加工。

综上，发行人成本结构、生产人员薪酬相较同行业可比公司无显著差异，发行人主要产品的工艺流程稳定，报告期内成本结构较为合理。

二、直接材料、直接人工、制造费用等成本项目进行归集、分配、结转的具体方法及客观依据，各类产品单位成本及其变动合理性；直接人工与生产人员数量、生产工时、人均薪酬的匹配性；制造费用中折旧费用与生产设备增加的匹配性

(一) 直接材料、直接人工、制造费用等成本项目进行归集、分配、结转的具体方法及客观依据，各类产品单位成本及其变动合理性

1、直接材料、直接人工、制造费用等成本项目进行归集、分配、结转的具体方法及客观依据

发行人制定了《成本费用管理制度》《成本核算管理办法》《存货管理制度》等生产成本核算制度，设置了生产成本的核算方法、完工产品入库管理等内部控制环节，相关内部控制制度可以保证产品成本计算、费用分摊的准确性和及时性。

发行人直接材料、直接人工、制造费用归集、分配、结转的方法及客观依据情况如下：

产品类别	成本科目	成本归集	成本分摊	成本结转	客观依据
宇航业务、特种电源、储能系统等	直接材料	按课题号归集，实际领料金额归集至对应产品生产成本	直接计入对应产品	相关产品在确认收入时结转成本	生产领料单
	直接人工	按实际发生的人工薪酬计入直接人工	按各个课题的生产工时分摊至各个产品		工资薪酬表、人工工时统计表
	制造费用	水电、折旧、外包等费用按当月发生额计入制造费用	按各个课题的生产工时分摊至各个产品		水电气结算清单、能源耗费表、折旧摊销表、工时统计表等
	外协费用	按实际发生金额直接计入对应产品成本	直接计入对应产品		结算单
电站设计建造	直接材料	按实际领料金额计入对应工程项目	直接计入对应工程项目	工程业务按履约进度确认收入，按照投入法确认收入并结转成本	生产领料单
	直接人工	按实际发生金额计入对应工程项目	直接计入对应工程项目		工资薪酬表、人工工时统计表
	制造费用	分包成本等其他支出	直接计入对应工程项目		施工商提供的工程进度确认单
检测业务	直接材料	按实际发生的领料金额归集	将当月归集的所有直接材料、直接人工、制造费用发生当月即结转成本	直接材料、直接人工、制造费用发生当月即结转成本	生产领料单
	直接人工	按实际发生的人工薪酬计入直接人工		直接材料、直接人工、制造费用发生当月即结转成本	工资薪酬表

产品类别	成本科目	成本归集	成本分摊	成本结转	客观依据
	制造费用	水电、折旧、外包等间接费用按当月发生额计入制造费用	费用、外协费用总额按照各单笔检测收入金额占比分摊至各单笔检测业务		水电气结算清单、能源耗费表、折旧摊销表
	外协费用	按实际发生额计入对应项目成本			结算单

综上所述，发行人成本核算方法合理，客观依据充分，成本归集及结转完整、准确和及时。

2、各类产品单位成本及其变动合理性

报告期内，公司主营业务成本的具体构成情况如下表所示：

单位：万元

成本类别	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
直接材料	157,277.67	69.41%	203,346.94	73.24%	131,830.37	69.53%
直接人工	16,277.11	7.18%	16,666.95	6.00%	12,791.04	6.75%
制造费用	36,050.66	15.91%	39,592.24	14.26%	30,313.79	15.99%
外协费用	16,994.64	7.50%	18,039.01	6.50%	14,671.71	7.74%
合计	226,600.09	100.00%	277,645.13	100.00%	189,606.91	100.00%

报告期内，公司主营业务成本主要由直接材料和制造费用构成，合计占比分别为 85.52%、87.50% 和 85.32%。报告期内，公司主营业务成本结构基本稳定，与同行业可比公司不存在显著差异。

选取宇航电源业务主要产品砷化镓太阳电池阵、外延片，特种电源业务主要产品燃料电池，新能源应用及服务业务主要产品储能系统及储能 EPC 进行单位成本对比分析如下：

1) 砷化镓太阳电池阵

报告期各期发行人砷化镓太阳电池阵的销售数量及单位成本情况已申请豁免披露，其单位成本逐年降低，主要原因系砷化镓太阳电池阵主要材料为砷化镓太阳电池片，随着发行人宇航业务订单的快速增长，发行人对砷化镓太阳电池片的采购需求亦大幅提升，在采购数量大幅增长的同时，供应商砷化镓太阳电池片工艺进一步优化，砷化镓太阳电池片价格有所降低。除此之外，随着砷化镓太阳

电池阵业务规模扩大规模效应提升，其分摊的单位人工、单位制造费用逐年下降。

综上，发行人砷化镓太阳电池阵单位成本变动主要受主材料采购价下降、规模效应提升等综合因素影响，其变动具有合理性。

2) 外延片

报告期各期发行人外延片的销售数量及单位成本情况已申请豁免披露，其单位成本逐年降低，主要系外延片主要材料为锗片，随着宇航电源业务规模的增长，发行人对锗片的采购量相应增加，发行人议价能力进一步增强，采购价格逐年下降，且报告期内发行人外延工艺日益成熟，原材料消耗降低且良率提升，产品成本持续降低。除此之外，随着外延片业务规模扩大规模效应提升，其分摊的单位人工、单位制造费用逐年下降。

综上，发行人单位成本变动主要受主材料采购价下降、工艺改进良率提升、规模效应提升等综合因素影响，其变动具有合理性。

3) 燃料电池

报告期各期发行人燃料电池的销售数量及单位成本情况已申请豁免披露，发行人自 2023 年开始从事燃料电池生产销售业务，近两年单位成本整体稳定。

4) 储能系统及储能 EPC

报告期各期，发行人储能系统级储能 EPC 的销售数量及单位成本情况如下：

内容	2024 年度	2023 年度	2022 年度
销售数量 (MWh)	364.52	1,019.79	377.74
单位成本 (元/Wh)	0.33	0.79	1.05

注：上述销售数量剔除客供材料部分，单位成本计算时剔除客供材料对应的销售数量及成本。

报告期内，发行人储能系统及储能 EPC 业务的单位成本分别为 1.05 元/Wh、0.79 元/Wh 和 0.33 元/Wh，该变动主要系磷酸铁锂电池等核心原材料采购价格下降所致，报告期内发行人主要材料 280Ah 磷酸铁锂电池采购价为 0.80 元/Wh、0.54 元/Wh、0.28 元/Wh，其采购价格变动与储能系统市场整体价格走势基本保持一致，其单位成本变动具有合理性。

发行人宇航电源、特种电源以及新能源应用及服务业务均为定制化程度较高的业务，主要采用按单定制的经营模式，基于客户需求不同同类产品在规格型号、

技术要求、工艺标准等方面均存在显著差异，导致部分产品单位成本不具有可比性。

报告期内，发行人宇航电源产品型号多为单星研制，基于卫星在导航、载人航天、深空探测以及遥感等应用场景的不同、所处低中高及深空轨道高度的不同以及火箭运载能力的不同，对宇航电源产品的各项指标要求均有所不同，对应的单位成本投入不同；在国防军工领域，特种锂离子电池需要根据客户的特定需求完成研发、设计、定型工作，形成定制化的电源产品，应用在单兵携行装备、特种车辆、水下兵器、无人机、AGV 等多种产品的供电或保障，各类武器装备因其作战要求不同、使用场景不同对特种电源产品的性能需求不同，产品投入的成本也不相同；发行人微电网及光伏解决方案、储能 EPC 等业务因每个项目的建设规模、现场安装条件、发电并网条件的不同，需根据工程设计图纸确定工程量单，不同项目的材料采购内容及规格均有所差异，采购单价不具有可比性。因此，产品单位成本不具备可比性。

同时，发行人在保障载人航天、深空探测、武器装备研制等国家重大工程时，总体单位对产品质量要求极为严苛，追求逼近工程极限的性能指标，产品多为单一生产，技术上处于国内首次或世界领先水平，产品的直接成本与间接成本均相对较高，不同产品的单位成本不具有可比性。发行人产品根据国家任务要求的不同，产品研制生产周期有所不同，同类产品因处于试制、小规模生产或量产等不同阶段对应的单位成本差异较大。

因此，基于发行人产品的高度定制化特征，产品单位成本可比性较弱。

（二）直接人工与生产人员数量、生产工时、人均薪酬的匹配性；制造费用中折旧费用与生产设备增加的匹配性

1、直接人工与生产人员数量、生产工时、人均薪酬的匹配性

报告期内，发行人直接人工与生产人员数量、生产工时、人均薪酬的具体情况如下：

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
直接人工成本 (万元)	14,026.43	-13.00%	16,123.26	21.01%	13,324.45

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
生产人员数量(人)	498	-8.29%	543	6.26%	511
生产工时(万小时)	144.67	-3.57%	150.03	15.86%	129.50
人均薪酬(万元/人)	28.17	-5.14%	29.69	13.87%	26.08

注 1：生产人员数量=Σ 每月生产人员人数/12（不含辅助生产人员）；

注 2：人均薪酬=直接人工/生产人员数量；

注 3：直接人工为生产成本中归集的金额。

随着 2023 年发行人业务规模的增长，2023 年较 2022 年直接人工成本、生产人员数量及生产工时均呈现上升趋势，主要系新能源应用及服务业务板块的规模扩大导致；2024 年较 2023 年直接人工成本、生产人员数量及生产工时略有下降，主要受公司收入产品结构影响，收入规模有所下降所致。

综上，发行人的直接人工与生产人员数量、生产工时和人均薪酬整体相匹配。

2、制造费用中折旧费用与生产设备增加的匹配性

报告期内，发行人制造费用中折旧费用与生产设备增加的具体情况如下：

项目	2024 年度/ 2024 年 12 月 31 日		2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日		2022 年度/ 2022 年 12 月 31 日
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
制造费用-机器设备折旧	3,594.45	101.07%	1,787.66	109.27%	854.25
机器设备原值	52,039.99	12.01%	46,461.82	168.88%	17,279.53

2023 年发行人投资建设的特种锂电池生产线达到预定可使用状态情况陆续实现转固，导致 2023 年机器设备原值较大幅度增长，机器设备折旧额同样实现较大幅度增长；2024 年机器设备折旧额增长幅度远大于机器设备原值增长幅度，主要系 2023 年机器设备原值增加 29,182.29 万元，其于 2023 年陆续分批转固，其对 2024 年折旧额影响大于对 2023 年折旧额影响。

综上，公司制造费用中折旧费用与生产设备增加相匹配，变动原因具有合理性。

三、供应商选取标准；区分不同原材料，列示报告期各期不同主要原材料前五大供应商、对应的采购产品单价、数量、金额、占比和开展合作的背景、

过程，是否为单一来源采购

（一）供应商选取标准

公司建立了严格的采购制度，其中包括《招标采购管理办法》《集中采购管理办法》《单一来源采购管理办法》《非招标采购管理办法》等一系列采购相关内控制度，对供应商产品质量、供货能力、报价等因素综合评价，符合条件的供应商纳入合格供应商名录，并根据年度供货情况进行动态管理。

具体而言，公司选取供应商时，根据采购原材料，元器件或加工服务的复杂性、技术和工艺要求等，综合评估供应商的制造加工水平、产品品质和交付质量、设计和开发能力、供货周期及采购效率等因素，通过供应商申请、资格审查、名录内现有情况分析、产品试用情况、下厂考察情况等方面的考察，衡量潜在供应商是否满足公司的供应商选取标准，满足标准的潜在供应商方可纳入公司供方名录并签订合同。公司对合格供应商定期进行评价管理，从产品质量、交期保障、价格、服务、风险五个维度对供应商进行评价，并对不能达到要求的供应商进行淘汰。

（二）区分不同原材料，列示报告期各期不同主要原材料前五大供应商、对应的采购产品单价、数量、金额、占比和开展合作的背景、过程，是否为单一来源采购

报告期内，公司采购的主要原材料包括太阳电池阵生产材料、电池组及储能系统材料、电子元器件及新能源电站工程材料，上述材料采购额占报告期内材料采购总金额的比例分别为 89.57%、84.07% 和 79.16%，涵盖公司宇航电源业务、特种电源业务等主要业务类型，具有较强代表性。

主要原材料采购内容如下：

单位：万元

采购类别	2024 年度	2023 年度	2022 年度	主要内容
太阳电池阵生产材料	64,795.58	47,880.29	41,915.11	空间单体太阳电池、外延片、太阳电池阵基板等。
电池组及储能系统材料	47,525.90	77,618.00	38,233.75	储能集装箱、锂电池组、视频交换机、线缆线束、通讯管理机、绝缘垫片、导线等。
新能源电站工程材料	8,447.83	41,586.66	42,942.14	光伏组件、光伏并网箱、光伏支架、线缆、光伏逆变器、电源开关等。

采购类别	2024 年度	2023 年度	2022 年度	主要内容
电子元器件	20,132.54	13,741.75	11,426.80	电阻、电容、电感、端子、其他电子元器件等。
其他材料	37,097.08	34,251.92	15,659.69	金属材料、锂离子电芯材料、结构件等。
合计	177,998.93	215,078.62	150,177.49	-

1、太阳电池阵生产材料

报告期各期，发行人太阳电池阵生产材料主要供应商情况如下：

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
2024 年度	1	天津恒电空间电源有限公司	砷化镓太阳电池	-	-	44,326.61	24.90%	单一来源采购/询比价采购	对于低转换效率产品采用询比价采购方式；对于高转换效率三结砷化镓太阳电池产品，因天津恒电是市场极少数能够批量生产的供应商，部分产品询比价采购，其他满足公司单一来源采购的要求，符合相关采购办法	因我国航天产业的特殊性，发行人与天津恒电的合作是由原十八所合作模式上继承，天津恒电在太阳电池片领域深耕多年，系航天科技集团下属上市公司中国卫星子公司，为保障国家航天任务产品安全及供应稳定，双方自 2010 年起开展合作
			其他	-	-	8,602.58	4.83%			
	2	沈阳中科新宇空间智能装备有限公司	驱动机构	-	-	6,212.39	3.49%	单一来源采购/询比价采购	较早实现太阳翼展开机构和驱动机构国产化，极少数供应商具备空间在轨应用经验，部分产品询比价采购，其他满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	其产品有成功的空间应用经验，可依据公司技术要求进行自主研发，产品质量稳定，双方合作关系稳定
			其他	-	-	247.79	0.14%			
	3	中国科学院沈阳自动化研究所	多型号太阳翼结构机构、驱动机构	-	-	4,296.04	2.41%	询比价采购	-	其产品有成功的空间应用经验，可依据公司技术要求进行自主研发，产品质量稳定，双方合作关系稳定

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
2023年度	4	宁波沥高复合材料有限公司	多型号基板	-	-	376.64	0.21%	询比价采购	-	其产品依据公司技术要求进行自主研发，产品质量稳定，双方合作关系稳定
	5	中国电子科技集团公司第三十九研究所	多型号太阳电池翼结构	-	-	291.15	0.16%	询比价采购	-	其产品可依据公司技术要求进行自主研发，整体质量、服务、运营稳定，双方合作关系稳定
	合计			-	-	64,353.19	36.15%	-	-	-
2023年度	1	天津恒电空间电源有限公司	砷化镓太阳电池	-	-	41,219.87	19.17%	单一来源采购/询比价采购	对于低转换效率产品采用询比价采购方式；对于高转换效率三结砷化镓太阳电池产品，因天津恒电是市场极少数能够批量生产的供应商，部分产品询比价采购，其他满足公司单一来源采购的要求，符合相关采购办法	因我国航天产业的特殊性，发行人与天津恒电的合作是由原十八所合作模式上继承，天津恒电在太阳电池片领域深耕多年，系航天科技集团下属上市公司中国卫星子公司，为保障国家航天任务产品安全及供应稳定，双方自 2010 年起开展合作
			其他	-	-	3,290.89	1.53%			
	2	江苏宜兴德融科技有限公司	空间单体太阳电池	-	-	1,221.24	0.57%	单一来源采购	国内较早开发并实现应用的柔性砷化镓太阳电池供应商，满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	其供应的柔性砷化镓太阳片是市场少有的、性能满足公司需求的，并实现临近空间应用的产品。宜兴德融产品技术先进、性能稳定，双方合作良好
	3	扬州乾照光电	反向柔性外延片	-	-	1,047.79	0.49%	询比价采购	-	乾照光电专注于红、黄、橙四元系

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
2022 年度		有限公司							LED 外延片、芯片以及高性能砷化镓太阳电池的研发、生产和销售，双方合作关系稳定	
	4	沈阳中科新宇空间智能装备有限公司	多型号太阳电池翼结构、结构机构、基板等	-	-	234.75	0.11%	单一来源采购/询比价采购	较早实现太阳翼展开机构和驱动机构国产化，极少数供应商具备空间在轨应用经验，部分产品询比价采购，其他满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	其产品有成功的空间应用经验，可依据公司技术要求进行自主研发，产品质量稳定，双方合作关系稳定
	5	中国电子科技集团公司第三十九研究所	多型号太阳电池翼结构	-	-	163.72	0.08%	询比价采购	-	其产品依据公司技术要求进行自主研发，产品质量稳定，双方合作关系稳定
			其他	-	-	38.28	0.02%			
	合计			-	-	47,216.53	21.95%	-	-	-
2022 年度	1	天津恒电空间电源有限公司	砷化镓太阳电池	-	-	37,642.59	20.65%	单一来源采购/询比价采购	高综合效率三结砷化镓太阳电池的供应商，市场极少数能够批量化生产，部分产品询比价采购，其他满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	因我国航天产业的特殊性，发行人与天津恒电的合作是由原十八所合作模式上继承，天津恒电在太阳电池片领域深耕多年，系航天科技集团旗下下属上市公司中国卫星子公司，为保障国家航天任务产品安全及供应稳定，双方自 2010 年起开展合作
	2	江苏宜兴德融	空间单体太阳电	-	-	3,489.73	1.91%	单一来源采购	国内较早开发并实现应	其供应的柔性砷化镓太阳片是市

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
		科技有限公司	池						用的柔性砷化镓太阳电池供应商，满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	场少有的、性能满足公司需求的，并实现临近空间应用的产品。宜兴德融产品技术先进、性能稳定，双方合作良好
	3	中国科学院上海微系统与信息技术研究所	多型号外延片	-	-	296.81	0.16%	单一来源采购	依据项目要求定制化程度高，其产品可满足公司所需技术要求，满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	其产品均为自主研发，满足公司技术要求，双方合作关系稳定
	4	北京軒宇空间科技有限公司	驱动机构	-	-	238.94	0.13%	询比价采购	-	该公司具备相应的测评资质且满足航天项目需求，该公司运营情况良好，双方合作关系稳定
	5	上海格思信息技术有限公司	多型号展开机构、基板	-	-	108.23	0.06%	询比价采购	-	其产品可依据公司技术要求进行自主研发，整体质量、服务、运营稳定，双方合作关系稳定
	合计			-	-	41,776.30	22.92%	-	-	-

注 1：未按照集团合并，不包括与该供应商受同一实际控制人控制的其他供应商；

注 2：部分材料种类较多且由于规格、型号不同等差异无法量化单价进行比较，故未进行列示，下同；

注 3：上表中太阳电池片、外延片采购数量、单价信息已申请豁免披露。

2、电子元器件

报告期各期，发行人电子元器件主要供应商情况如下：

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
2024 年度	1	西安微电子技术研究所	多型号集成电路、MOS 管等	1,804.93	1.01%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商,部分产品询比价采购,其他满足单一来源采购的要求,符合相关采购办法	其产品具备航天、军品认证资质,在总体选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求,双方合作基础稳定
	2	中国电子科技集团公司第四十三研究所	多型号电源模块	1,757.54	0.99%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商,部分产品询比价采购,其他满足单一来源采购的要求,符合相关采购办法	其产品具备航天、军品认证资质,在总体选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求,主要为公司供应电源模块等产品,双方合作基础稳定
	3	济南市半导体元件实验所	多型号二极管、MOS 管等	1,023.49	0.57%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商,部分产品询比价采购,其他满足单一来源采购的要求,符合相关采购办法	其产品具备航天、军品认证资质,在总体选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求,主要为公司供应分立器件等产品,质量可靠、双方合作基础稳定
	4	淮安诚捷达贸易有限公司	多型号电源模块	651.67	0.37%	询比价采购	-	为公司进口元器件的代理公司,因电科蓝天行业的特殊性,因此需有代理商承接业务并保证合作质量、关系的稳定性。多年来淮安诚捷达所提供的各进口品牌产品真实性、一致性较好,价格合理,合作较为稳定

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
	5	北京优联创源电子有限公司	多型号集成电路、分立器件、阻容器等	609.94	0.34%	询比价采购	-	为公司进口元器件的代理公司，因电科蓝天行业的特殊性，因此需有代理商承接业务并保证合作质量、关系的稳定性。多年来优联创源所提供的进口品牌产品真实性、一致性较好，价格合理，合作较为稳定
	合计			5,847.56	3.29%	-	-	-
2023 年度	1	中电科技（南京）电子信息发展有限公司	多型号集成电路、电阻、电容、电感等	867.76	0.40%	单一来源采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商，满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	与公司的合作主要包括贵金属，元器件采购，通过向中电科技（南京）电子信息发展有限公司采购金块，可以充分利用中国电科资源优势及规模优势，丰富供应链体系，保障供应链安全稳定
	2	北京龙成航芯科技有限公司	多型号 MOS 管、光伏组件等	758.77	0.35%	询比价采购	-	为公司进口元器件的代理公司，因电科蓝天行业的特殊性，因此需有代理商承接业务并保证合作质量、关系的稳定性。龙成航芯提供的进口产品真实性、一致性较好，随着国产化推进其代理产品已无合作
	3	厦门宏发密封继电器有限公司	多型号开关等	616.35	0.29%	询比价采购	-	为公司供应继电器，其生产的继电器均具备自有技术，可满足公司民用产品需求。厦门宏发有着丰富的技术经验和先进的管理方式，公司运营稳定、双方合作情况稳定
	4	郑州航天电子技术有限公司	多型号连接器	507.27	0.24%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商，部分	其产品具备航天、军品认证资质，在总体选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求，主要为公司供应连接器等产品，质量可

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
							产品询比价采购,其他满足单一来源采购的要求,符合相关采购办法	靠、双方合作基础稳定
	5	济南市半导体元件实验所	多型号 MOS 管、二极管等	488.10	0.23%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商,部分产品询比价采购,其他满足单一来源采购的要求,符合相关采购办法	其产品覆盖照明、电源等电子系统,产品具备航天、军品认证资质,在总体单位选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求。济南半导体元件实验所主要为公司供应分立器件等产品,质量可靠、双方合作基础稳定
	合计			3,238.24	1.51%	-	-	-
2022 年度	1	西安微电子技术研究所	多型号集成电路、分立器等	957.52	0.64%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商,部分产品询比价采购,其他满足单一来源采购的要求,符合相关采购办法	其产品具备航天、军品认证资质,在总体选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求。西安微电子研究所主要为公司供应电源模块、集成电路等产品,质量可靠,双方合作基础稳定
	2	比斯特(镇江)能源科技有限公司	PCB	763.27	0.51%	询比价采购	-	2022 年开始选择该供应商作为阶段性合作伙伴,期间该供应商一直保持低价高质零质量事故,助力了军民融合市场业务发展
	3	桂林航天电子有限公司	多型号继电器等	605.99	0.40%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商,部分产品询比价采购,其他满	其产品具备航天、军品认证资质,在总体单位选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求。桂林航天主要为公司供应继电器等产品,质量可靠、双方合作基础稳定

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
							足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	
	4	济南市半导体元件实验所	多型号分立器件等	572.64	0.38%	单一来源采购/询比价采购	市场上少有的满足用户同类产品选用资质的国产化元器件供应商，部分产品询比价采购，其他满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	其产品覆盖照明、电源等电子系统，产品具备航天、军品认证资质，在总体单位选型目录内且满足电科蓝天承接宇航业务管理体系要求。济南半导体元件实验所主要为公司供应分立器件等产品，质量可靠、双方合作基础稳定
	5	中电科技（南京）电子信息发展有限公司	多型号集成电路、电阻、电容、电感等	478.71	0.32%	询比价采购	-	与公司的合作主要包括贵金属，元器件采购，通过向中电科技（南京）电子信息发展有限公司采购金块，可以充分利用中国电科资源优势及规模优势，丰富供应链体系，保障供应链安全稳定
	合计			3,378.13	2.25%	-	-	-

注：未按照集团合并，不包括与该供应商受同一实际控制人控制的其他供应商。

3、电池组及储能材料

报告期各期，发行人电池组及储能材料主要供应商情况如下：

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
2024 年度	1	上海宇集动力电池系统有限	电堆部件、燃料罐、阀组部件、	-	-	7,155.22	4.02%	单一来源采购	某能量电源型号转厂项目由发行人承制，	2022 年末公司中标某能量电源型号项目，子公司蓝天特电负责承制

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
		公司	过滤器						满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	生产，因上海宇集在该单品定型前参与定制开发产品相关的电堆部件、阀组部件、燃料罐等组件，并随整机完成了鉴定试验，因此公司中标后生产所需电堆部件、阀组部件、燃料罐等组件向上海宇集进行采购
	2	云南中科鑫圆晶体材料有限公司	锗片	-	-	6,043.59	3.40%	询比价采购	-	其产品为公司砷化镓太阳电池外延片的原材料，产能稳定，质量可靠，双方合作基础稳定
	3	厦门海辰储能科技股份有限公司	多型号电芯	-	-	5,493.50	3.09%	询比价采购/单一来源采购	单一来源情况主要系客户指定，采购价格参照市场行情，满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	在2023年公司组织280ah磷酸铁锂电池入围标招标，厦门海辰成功入围，进一步奠定双方更深入合作的基础。本年度采购280-1P, 280ah, 314ah电芯，并且为了筹备更大容量预制舱系统使用海辰新品电芯进行方案设计
			其他	-	-	0.35	0.00%			
	4	中锗科技有限公司	锗片	-	-	5,005.22	2.81%	询比价采购	-	其产品为公司砷化镓太阳电池外延片的原材料，产能稳定，质量可靠，双方合作基础稳定
	5	瑞熙(苏州)智能科技有限公司	外协	-	-	4,257.11	2.39%	单一来源采购	单一来源情况主要系定制化要求高，采购价格参照市场行情，满足单一来源采购的	公司于2024年11月承接江苏大孚集成装备科技有限公司100.63MWh项目，项目共需交付3.35MWh直流侧电池舱产品30套，

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
									要求, 符合相关采购办法	要求于 2024 年 12 月 10 日前完成交付。经综合评估, 签订带料加工的定制合同
	合计					27,955.00	15.71%	-	-	-
2023 年度	1	厦门海辰储能科技股份有限公司	多型号电芯	-	-	26,879.08	12.50%	询比价采购/ 单一来源采购	单一来源情况主要系客户指定, 采购价格参照市场行情, 满足单一来源采购的要求, 符合相关采购办法	随着公司储能业务扩张, 本年度与厦门海辰合作多个大型储能项目, 包括宁夏二期、古浪、承德项目, 推动双方密切合作的关系
	2	苏州盈科电子有限公司	多型号电芯外协、电器件	-	-	10,596.04	4.93%	询比价采购/ 单一来源采购	单一来源情况主要系定制化要求高, 采购价格参照市场行情, 满足单一来源采购的要求, 符合相关采购办法	储能项目采购 280ah 磷酸铁锂电池、电池模组、铜铝排、CCS 等产品, 针对客户指定情况也会对价格进行合理性分析, 通过调研市场行情价格或竞品电芯报价, 保证采购价格合理性。除客户指定外, 对价格进行多家询比, 择优下单
	3	天津普兰能源科技有限公司	多型号电芯外协	-	-	5,667.50	2.64%	询比价采购	-	双方经过技术交流、质量审厂、比价议价, 最终达成合作。双方合作以来, 该供应商技术配合度高, 产能提升较快, 满足公司项目交付紧急, 技术质量高标准的需求, 且价格具备一定优势

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
2022 年度	4	东方旭能 (山东)科 技发展有限 公司	电芯	-	-	3,675.74	1.71%	询比价采购	-	其作为客户在 2022 年与公司开始合作，在 2023 年合作多个储能项目，形成战略合作。公司向该供应商采购预制舱、交流侧设备及调试、充放电测试设备等，在采购初期进行价格询比，择优下单
			其他	-	-	1,676.08	0.78%			
	5	云南中科鑫 圆晶体材料 有限公司	锗片	-	-	4,754.27	2.21%	询比价采购	-	其产品为公司砷化镓太阳电池外延片的原材料，产能稳定，质量可靠，双方合作基础稳定
	合计					53,248.71	24.76%	-	-	-
2022 年度	1	厦门海辰储 能科技股份 有限公司	多型号电芯	-	-	10,107.33	5.55%	询比价采购	-	2022 年公司布局新能源行业，开发电芯资源，并经过现场审核后将该供应商纳入公司合格供应商。后续储能项目采购 280ah 磷酸铁锂电池，经过询比价后其价格较优、交期满足项目进度，因此下单采购，逐步形成战略合作关系
	2	云南中科鑫 圆晶体材料 有限公司	锗片	-	-	3,283.95	1.80%	询比价采购	-	其产品为公司砷化镓太阳电池外延片的原材料，产能稳定，质量可靠，双方合作基础稳定
	3	力神动力电 池系统有限 公司	不同型号电芯 及模组	-	-	2,932.28	1.61%	单一来源采 购	所采购电芯从结构空 间到性能及成本上均 高度匹配，满足单一	已在公司的多款项目上配套使用，并通过了客户端的认证和定型，电芯在性能方面优势明显，双方合作

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购单价	采购数量	采购金额 额(万元)	采购占比	采购方式	单一来源采购的原因	开展合作的背景、过程
									来源采购的要求，符合相关采购办法	基础稳定
	4	中国电子科技集团公司第十八研究所	外协件	-	-	1,744.95	0.96%	单一来源采购	定制化程度高，18所产品可满足公司所需技术要求，满足单一来源采购的要求，符合相关采购办法	十八所装备制造专业部作为机加工业务的主要供应商多年来合作较为密切，且质量稳定，沟通成本低，运营风险小
	5	中锗科技有限公司	锗片	-	-	1,644.84	0.90%	询比价采购	-	其产品为公司砷化镓太阳电池外延片的原材料，产能稳定，质量可靠，双方合作基础稳定
	合计					19,713.35	10.82%	-	-	-

注1：未按照集团合并，不包括与该供应商受同一实际控制人控制的其他供应商；

注2：上表中锗片采购数量、单价信息已申请豁免披露。

4、电站工程业务

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采 购的原因	开展合作的背景、过程
2024 年度	1	山东五洲电气有限公司青州分公司	设备费	2,675.78	1.50%	询比价采 购	-	2024年公司中标国家能源蓬莱发电有限公司山东青州东虹二期光伏项目，通过询比价方式与该供应商签订专业分包合同
	2	唐山九为新材料科技有限公司	支架、其他产品	1,482.48	0.83%	询比价采 购	-	2023年公司中标华能新能源公司雄飞公司梅州市兴宁市户用分布式光伏项目和华能新能源公司雄飞公司梅州市五华县户用分布式光伏项目，通过询比价的方式与该供应商签订光伏支

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采 购的原因	开展合作的背景、过程
								架的采购合同,后又在多个光伏电站项目中继续开展业务合作
	3	四川中达浩跃建筑工程有限公司	设备费、其他	1,477.36	0.83%	询比价采 购	-	2023 年公司中标华能新能源公司雄飞公司梅州市兴宁市户用分布式光伏项目和华能新能源公司雄飞公司梅州市五华县户用分布式光伏项目,通过询比价的方式与该供应商签订专业分包合同
	4	中节能太阳能科技(镇江)有限公司	光伏组件	945.49	0.53%	询比价采 购	-	2022 年公司中标内蒙古京宁热电有限责任公司华瑞碳素分布式光伏项目,通过询比价的方式与该公司供应商签订光伏组件的供货合同,后又在多个光伏电站项目中继续开展业务合作
	5	青岛汉缆股份有限公司	线缆	482.27	0.27%	询比价采 购	-	2023 年公司中标景谷县民乐农光互补光伏电站场区项目,通过询比价的方式与该供应商签订光伏专用直流电缆和交流电缆的供货合同
	合计			7,063.38	3.97%	-	-	-
2023 年度	1	特变电工山东鲁能泰山电缆有限公司	线缆	4,510.47	2.53%	询比价采 购	-	2021 年公司中标中节能滨海太平镇光伏复合发电项目,通过询比价的方式与该供应商签订电缆的采购合同,后又在多个光伏电站项目中继续开展合作
	2	昱辉光能科技有限公司	光伏组件	4,437.63	2.49%	询比价采 购	-	2023 年公司中标华能新能源公司雄飞公司梅州市兴宁市户用分布式光伏项目和华能新能源公司雄飞公司梅州市五华县户用分布式光伏项目,通过询比价的方式与该供应商签订了上述项目光伏组件的供货合同,已全部交付验收完毕
	3	厦门海辰储能科技股份有限公司	电池簇系统、液冷 电池簇系统、其他	3,909.95	2.20%	询比价采 购	-	2022 年公司承接了大唐阿拉善盟乌力吉风电项目储能工程及大唐阿拉善高新技术产业开发区兰山二期光伏治矿项目储能工程,通过询比价的方式与该供应商签订电池簇系统的采购合同,全部交付验收完毕。

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采 购的原因	开展合作的背景、过程
2022 年度	4	深圳市禾望科 技有限公司	2.5MWPCS 储能 升压变流一体机	3,736.64	2.10%	询比价采 购	-	2022 年公司承接了大唐阿拉善盟乌力吉风电项目储能工程及 大唐阿拉善高新技术产业开发区兰山二期光伏治矿项目储能 工程，通过询比价的方式与该供应商签订储能变流升压一体 机，已全部交付验收完毕
	5	江苏中信博新 能源科技股份 有限公司	支架	3,125.23	1.76%	询比价采 购	-	2021 年公司中标中节能滨海太平镇光伏复合发电项目，通过 询比价的方式与该供应商签订固定支架的采购合同，用于上述 项目光伏支架的安装施工，已全部交付验收完毕
	合计			19,770.57	11.11%	-	-	-
	1	厦门海辰储能 科技股份有限 公司	电池簇系统	31,650.84	21.08%	询比价采 购	-	2022 年公司承接了大唐阿拉善盟乌力吉风电项目储能工程及 大唐阿拉善高新技术产业开发区兰山二期光伏治矿项目储能 工程，通过询比价的方式与该供应商签订电池簇系统的采购合 同，全部交付验收完毕。
	2	特变电工山东 鲁能泰山电缆 有限公司	线缆	1,498.67	1.00%	询比价采 购	-	2021 年公司中标中节能滨海太平镇光伏复合发电项目，通过 询比价的方式与该供应商签订电缆的采购合同，后又在多个光 伏电站项目中继续开展合作

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额 (万元)	采购占比	采购方式	单一来源采 购的原因	开展合作的背景、过程
		能源科技股份 有限公司				购		询比价的方式与该供应商签订固定支架的采购合同,用于上述项目光伏支架的安装施工,已全部交付验收完毕
		合计		37,027.88	24.66%	-	-	-

注：未按照集团合并，不包括与该供应商受同一实际控制人控制的其他供应商。

发行人宇航电源、特种电源以及新能源应用及服务业务均为定制化程度较高的业务，主要采用按单定制的经营模式，基于客户不同的需求，同类产品在规格型号、技术要求、工艺标准等方面均存在显著差异，发行人的原材料采购也呈现定制化特征，部分原材料的采购单价不具有可比性，具体原因分析如下：

- 1、驱动机构、太阳电池翼结构和基板等均属于定制产品，与公司承接的具体宇航项目的采购需求高度相关，依据项目的设计进行技术方案确认，此类产品单价主要依据公司产品技术协议要求根据宇航项目需求进行定制化开发，采购单价不具有可比性；
- 2、受行业的特殊性影响，公司产品选用的电子元器件种类较多，例如集成电路、分立器件、电容电阻、连接器、继电器等，且每大类电子元器件又细分小类，同一小类别下规格型号也较多。因此，供应商按类别进行供货时，不同规格型号元器件价格不同，采购单价不具有可比性；
- 3、发行人光伏电站项目因每个项目的建设规模、现场安装条件、发电并网条件的不同，各分包单位承担的设备费部分包含的内容差异较大且产品种类较多，需要根据光伏电站的设计图纸确定工程量，采购单价不具有可比性；
- 4、发行人采购部分电芯材料因不同储能产品定制化要求，规格型号差异较大，采购单价不具有可比性。

四、结合不同类型产品的采购金额、采购数量等，量化分析报告期内不同产品采购单价的变动原因，同类产品向不同供应商采购单价是否存在显著差异、原因及合理性；主要供应商与公司高管及其他关联方之间是否存在关联关系、资金往来、其他利益安排或除购销以外的关系

(一) 结合不同类型产品的采购金额、采购数量等，量化分析报告期内不同产品采购单价的变动原因

报告期内，发行人太阳电池阵生产材料主要为空间单体太阳电池、锗片等，电池组及储能系统材料主要为锂离子电芯、储能集装箱等，新能源电站工程材料主要为光伏组件、光伏并网箱、光伏支架等，电子元器件主要为电阻、电容、电感等，其他材料主要包括金属材料、锂离子电芯材料、结构件等。发行人上述原材料种类较多且由于规格、型号不同等差异无法量化单价进行比较。选取具有较强代表性且价格可比性较强的主要采购原材料砷化镓太阳电池、锗片以及金块进行比较，具体情况如下：

原材料类别		砷化镓太阳 电池	锗片	金块
2022 年	采购数量（万片/万克）	-	-	3.00
	采购单价（元/片、元/克）	-	-	363.81
	采购金额（万元）	37,642.59	4,928.79	1,091.42
2023 年	采购数量（万片、万克）	-	-	1.45
	采购单价（元/片、元/克）	-	-	383.40
	采购金额（万元）	41,219.87	7,180.76	555.93
2024 年	采购数量（万片/万克）	-	-	0.70
	采购单价（元/片、元/克）	-	-	516.19
	采购金额（万元）	44,326.61	11,048.81	361.34

注：上表中砷化镓太阳电池及锗片采购数量、单价信息已申请豁免披露。

太阳电池阵主要原材料为砷化镓太阳电池片。报告期内，随着发行人宇航业务订单的增加以及商业航天领域产品的配套需求增加，发行人对砷化镓太阳电池片的采购需求亦大幅提升，议价能力进一步增强，同时，砷化镓太阳电池片生产工艺进一步优化，主要原材料外延片价格同步下降，伴随砷化镓太阳电池片生产成本降低，导致砷化镓太阳电池片价格有所降低。

报告期内，公司外延片产量逐年增长，对锗片供应商采购量增加，议价能力进一步增强，报告期内公司采购锗片的单价逐年降低。

报告期内，公司金块采购价格变化趋势与市场一致。

综上，砷化镓太阳电池、锗片以及金块的单价变化具有合理性。

（二）同类产品向不同供应商采购单价是否存在显著差异、原因及合理性

（1）砷化镓太阳电池

报告期内，发行人仅向天津恒电采购砷化镓太阳电池，采购金额分别为 37,642.59 万元、41,219.87 万元及 44,326.61 万元，不存在向不同供应商采购的情形，仅向天津恒电采购砷化镓太阳电池的主要原因为：

一是能够保障宇航电源系统产品的质量和稳定性。发行人向天津恒电采购太阳电池片进一步加工为太阳电池阵（翼）组成单机或宇航电源系统对外销售。天津恒电自 2010 年设立后，将主责主业定位在砷化镓空间单体太阳电池的设计、研发和生产，其生产的太阳电池片质量稳定，安全性高。

二是航空工业产业链的特殊性造就了这种情况。因航天工业的特殊性，我国卫星平台和卫星型号总体工程主要集中在中国航天科技集团公司，其下属中国空间技术研究院承担主要国家航天总体工程任务。在此背景下，为保障国家航天工程的实施，电科蓝天出于巩固在航天电源市场的战略引领地位、持续提升在航天电源市场份额等目的，中国空间技术研究院出于提升对核心关键器件技术工艺、品质掌控能力的目的，双方开展了战略合作，在此背景下，为保障国家航天任务的安全性和稳定性，发行人太阳电池片的采购主体为天津恒电，具有合理性和必要性。

（2）锗片

报告期内，发行人主要向云南中科鑫圆晶体材料有限公司和中锗科技有限公司采购刚性外延片加工所用的锗衬底片，采购产品用于自产和委外的刚性三结砷化镓太阳电池外延片加工项目，相关采购情况如下：

原材料类别		云南中科鑫圆晶体材料有限公司	中锗科技有限公司
2022 年	采购数量（万）	-	-
	采购单价（元）	-	-
	采购金额（万元）	3,283.95	1,644.84
2023 年	采购数量（万）	-	-
	采购单价（元）	-	-
	采购金额（万元）	4,754.27	2,426.49
2024 年	采购数量（万）	-	-
	采购单价（元）	-	-
	采购金额（万元）	6,043.59	5,005.22

注：上表中锗片主要供应商采购数量、单价信息已申请豁免披露。

综上，报告期内，发行人向云南中科鑫圆晶体材料有限公司及中锗科技有限公司采购锗衬底片的采购单价不存在显著差异。

（3）金块

报告期内，发行人仅向中电科技（南京）电子信息发展有限公司采购金块，采购金额分别为 1,091.42 万元、555.93 万元和 361.34 万元，采购价格参照公开市场黄金现货价格，不存在向不同供应商采购的情形。

中电科技（南京）电子信息发展有限公司系中电国睿集团有限公司的控股子公司，是中国电科下属一家开展供应链管理服务、提供集中采购平台的公司。因黄金具有抗氧化能力强等特性，发行人采购金块用于宇航电源太阳电池阵相关产品的生产，通过向中电科技（南京）电子信息发展有限公司采购金块，可以充分利用中国电科资源优势及规模优势，在丰富供应链体系，保障供应链安全稳定的同时发挥集中采购的议价能力节约成本，具有必要性和合理性。

（三）主要供应商与公司高管及其他关联方之间是否存在关联关系、资金往来、其他利益安排或除购销以外的关系

发行人与主要供应商之间的交易属于正常的业务往来，采购交易真实、价格公允、有效、合法合规，所发生的采购及付款均基于正常经营行为而真实发生，不存在现金交易、异常大额资金往来。除招股说明书中披露的与天津恒电、十八所、中电科技（南京）电子信息发展有限公司等关联关系与关联交易外，发行人

及关联方与主要供应商不存在关联关系，相关资金均对应真实购销业务，不存在其他利益安排或除购销以外的关系。

五、主要委外加工商的基本情况和选择依据、交易金额、合作背景、定价原则，委外供应商和发行人及其实际控制人、董监高等是否存在关联关系、非业务资金往来或其他利益安排；结合具体产品型号和工艺，说明委外加工采购的内容、金额、单价、占比情况和各期采购金额波动的原因，是否涉及关键工序或关键技术，外协加工产品与公司自产产品在质量和其他指标方面是否存在差异；外协加工的成本核算是否准确，是否存在跨期的情形。

(一) 主要委外加工商的基本情况和选择依据、交易金额、合作背景、定价原则

报告期内，发行人委托加工前五大供应商基本情况如下：

单位：万元

期间	序号	供应商名称	选择依据	交易金额	定价原则	合作背景
2024 年度	1	扬州乾照光电有限公司	询比价采购	11,697.77	根据市场价格确定	2021 年始发行人自产三结砷化镓外延片的产能已无法满足生产需求，通过市场调研邀请其提供样品验证，产品验证合格后签订委托加工合同开始合作
	2	南昌凯迅光电股份有限公司	询比价采购	2,399.91	根据市场价格确定	随着发行人三结砷化镓外延片委外加工业务的持续增长，通过市场调研邀请南昌凯迅光电股份有限公司提供样品验证，产品验证合格后签订委托加工合同开始合作
	3	天津三安光电有限公司	询比价采购	1,050.52	根据市场价格确定	2022 年发行人新开发的柔性三结砷化镓太阳电池，因部分柔性电池芯片工序的产能不足，与天津三安光电建立业务关系
	4	山东德锂新能源有限公司	询比价采购/ 单一来源采购	513.97	根据市场价格确定	根据公司产能需求评估后提起委外加工需求，结合价格谈判情况

期间	序号	供应商名称	选择依据	交易金额	定价原则	合作背景
						和产能满足情况进行综合评估，签订带料加工的定制合同
	5	中国电子科技集团公司第十八研究所	询比价采购	475.02	根据市场价格确定	十八所装备制造专业部作为机加工业务的主要供应商多年来合作较为稳定，且质量稳定
	合计			16,137.219		
2023 年度	1	扬州乾照光电有限公司	询比价采购	13,132.17	根据市场价格确定	2021 年始发行人自产三结砷化镓外延片的产能已无法满足生产需求，通过市场调研邀请其提供样品验证，产品验证合格后签订委托加工合同开始合作
	2	东方旭能（山东）科技发展有限公司	询比价采购/单一来源采购	1,274.16	根据市场价格确定	2022 年与公司开展合作，在 2023 年合作多个储能项目，形成战略合作关系。公司向旭能采购预制舱、交流侧设备及调试、充放电测试设备等，在采购初期进行价格询比，择优下单。
	3	南昌凯迅光电股份有限公司	询比价采购	1,059.29	根据市场价格确定	随着发行人三结砷化镓外延片委外加工业务的持续增长，通过市场调研邀请南昌凯迅光电股份有限公司提供样品验证，产品验证合格后签订委托加工合同开始合作
	4	天津三安光电有限公司	询比价采购	993.38	根据市场价格确定	2022 年发行人新开发的柔性三结砷化镓太阳电池，因部分柔性电池芯片工序的产能不足，与天津三安光电建立业务关系
	5	特定客户 4	单一来源采购	638.85	根据市场价格确定	特定客户 4 承接宇航业务锂离子蓄电池组热控设计和实施业务。特

期间	序号	供应商名称	选择依据	交易金额	定价原则	合作背景
						定客户 4 是特定客户 1 热控实施部门，负责整星热控系统的设计并负责调配整星各分系统之间电能资源的调配，为了保证各分系统电能资源合理调配及热控设计的准确性和可靠性以及实施后与设计方案的符合性所以选择特定客户 4 承接该业务。
	合计			17,097.85		
2022 年度	1	扬州乾照光电有限公司	询比价采购	6,053.86	根据市场价格确定	2021 年始发行人自产三结砷化镓外延片的产能已无法满足生产需求，通过市场调研邀请其提供样品验证，产品验证合格后签订委托加工合同开始合作
	2	珠海积发电子科技有限公司	询比价采购	1,666.99	根据市场价格确定	2021 年始发行人自产三结砷化镓外延片的产能已无法满足生产需求，通过市场调研邀请其提供样品验证，产品验证合格后签订委托加工合同开始合作
	3	天津德容机械加工有限公司	询比价采购	712.09	根据市场价格确定	为公司提供机加工业务，侧重于壳体及零部件加工，鉴于十八所机加工能力逐步提升，且质量稳定，德容业务逐渐下降
	4	沈阳中科新宇空间智能装备有限公司	单一来源采购	535.85	根据市场价格确定	其产品有成功的空间应用经验，可依据公司技术要求进行加工生产，其产品质量稳定，双方合作关系稳定
	5	赤峰朗晟电子科技有限公司	询比价采购	362.82	根据市场价格确定	发行人 2022 年开始镍钴合金的再加工业务，通过调研找到该企业承担硫酸镍钴盐的除

期间	序号	供应商名称	选择依据	交易金额	定价原则	合作背景
						杂、组分调配、镍钴共沉淀等生产加工，加工成氢氧化镍钴等产品，用于锂电正极材料的生产
合计				9,331.61		

注 1：未按照集团合并，不包括与该供应商受同一实际控制人控制的其他供应商；

注 2：上表供应商采购金额仅含委托加工采购金额。

（二）主要委外供应商和发行人及其实际控制人、董监高等是否存在关联关系、非业务资金往来或其他利益安排

供应商名称	成立日期	注册资本/开办资金	法人	主要股东/举办单位	企业性质	是否存在关联关系及其他利益安排
扬州乾照光电有限公司	2009 年 2 月 19 日	58,200 万元	徐晓刚	上市公司厦门乾照光电股份有限公司 (300102.SZ)	民营企业	否
南昌凯迅光电股份有限公司	2015 年 8 月 17 日	36,452.08 万元	潘彬	王向武 (30.28%)、长治市南烨实业集团有限公司 (23.02%)、郭宇麟 (11.78%)、上海晋能国际贸易有限公司 (10.00%)	民营企业	否
天津三安光电有限公司	2008 年 12 月 30 日	60,000 万元	林科闯	上市公司三安光电股份有限公司 (600703.SH)	民营企业	否
山东德锂新能源有限公司	2023 年 9 月 14 日	2,700 万元	蒋玉明	无锡江南弘鼎技术服务有限公司 (100.00%)	民营企业	否
中国电子科技集团公司第十八研究所	1958 年	2,119.00 万元	刘浩杰	中国电子科技集团有限公司	中央企业	存在关联关系
东方旭能(山东)科技发展有限公司	2018 年 6 月 29 日	3,000 万元	汤帅	国家电力投资集团下属单位	中央企业	否
特定客户 4	-	-	-	-	中央企业	否
珠海积发电子科技有限公司	2006 年 1 月 25 日	1,000 万元	黄德珍	刘征宇 (88.20%)、黄德珍 (6.02%)、刘慧敏 (5.78%)	民营企业	否
天津德容机械	2011 年 1 月	500 万元	焦子林	焦子林 (90.00%)、	民营企业	否

供应商名称	成立日期	注册资本/开办资金	法人	主要股东/举办单位	企业性质	是否存在关联关系及其他利益安排
加工有限公司	21 日			郑宝铸 (10.00%)		
沈阳中科新宇空间智能装备有限公司	2018 年 7 月 9 日	50 万元	王晓辉	沈阳中科天盛自动化技术有限公司 (100.00%)	地方国有企业	否
赤峰朗晟电子科技有限公司	2014 年 4 月 29 日	2,000 万元	张建宏	张建宏 (54.00%)、张奇文 (36.00%)、张栋 (10.00%)	民营企业	否

注：特定客户 4 相关信息已申请豁免披露。

发行人与主要委外供应商之间的交易属于正常的业务往来，采购交易真实、价格公允、有效、合法合规，所发生的委外采购及付款均基于正常经营行为而真实发生，不存在现金交易、异常大额资金往来。除招股说明书中披露的与十八所关联关系与关联交易外，发行人及关联方与主要委外供应商不存在关联关系，相关资金均对应真实购销业务，不存在非业务资金往来或其他利益安排。

(三) 结合具体产品型号和工艺，说明委外加工采购的内容、金额、单价、占比情况和各期采购金额波动的原因，是否涉及关键工序或关键技术，外协加工产品与公司自产产品在质量和其他指标方面是否存在差异

(1) 委外加工采购的内容、金额、单价、占比情况和各期采购金额波动的原因

报告期内，发行人委托加工前五大供应商基本情况如下：

单位：万元

期间	序号	供应商名称	采购内容	采购金额	采购单价	占比
2024 年度	1	扬州乾照光电有限公司	外延片加工	11,697.77	-	49.31%
	2	南昌凯迅光电股份有限公司	外延片加工	2,399.91	-	10.12%
	3	天津三安光电有限公司	外延片加工	1,050.52	-	4.43%
	4	山东德锂新能源有限公司	储能系统加工	513.97	-	2.17%
	5	中国电子科技集团公司第十八研究所	结构件机加工	475.02	-	2.00%
	合计			16,137.22		68.03%

期间	序号	供应商名称	采购内容	采购金额	采购单价	占比
2023 年度	1	扬州乾照光电有限公司	外延片加工	13,132.17	-	55.81%
	2	东方旭能（山东）科技发展有限公司	储能系统加工	1,274.16	-	5.42%
	3	南昌凯迅光电股份有限公司	外延片加工	1,059.29	-	4.50%
	4	天津三安光电有限公司	外延片加工	993.38	-	4.22%
	5	特定客户 4	锂电池热控实施	638.85	-	2.72%
	合计			17,097.85		72.67%
2022 年度	1	扬州乾照光电有限公司	外延片加工	6,053.86	-	47.96%
	2	珠海积发电子科技有限公司	外延片加工	1,666.99	-	13.21%
	3	天津德容机械加工有限公司	结构件机加工	712.09	-	5.64%
	4	沈阳中科新宇空间智能装备有限公司	结构件机加工	535.85	-	4.24%
	5	赤峰朗晟电子科技有限公司	锂电材料加工	362.82	-	2.87%
	合计			9,331.61		73.92%

注 1：未按照集团合并，不包括与该供应商受同一实际控制人控制的其他供应商；

注 2：上表中委托加工单价信息已申请豁免披露。

发行人委托加工主要包括外延片委托加工、储能液冷箱加工以及部分机械加工工序、金属表面处理工序的委托加工。报告期内公司委托加工前五大采购金额分别为 9,331.61 万元、17,097.85 万元和 16,137.22 万元，2023 年委托加工金额有所增加主要系伴随宇航电源业务规模的提升，外延片委托加工金额有所提升所致，具有合理性。

（2）发行人外延片委托加工、储能液冷箱加工不涉及关键工序或关键技术

外延片方面，近年来我国航天事业快速发展，宇航电源订单持续增加，发行人外延片自有产能产量已饱和，发行人在自有产能无法满足订单需求的情况下委托乾照光电、南昌凯讯光电等单位进行加工，公司委托外部单位进行加工的外延片工艺属于上一代低端工艺，更多用于商业航天领域，通常光电转换效率低于发行人自产的外延片，委托加工的核心原材料锗片以及工艺材料由发行人提供。

储能系统产品方面，公司 2022 年进入储能市场，进入时间较短，主要根据

订单安排生产。公司负责储能产品的设计方案、制作工艺、质量监控、材料选型、供应商选择、原材料询比价等工作，产品交付后的产品质量由公司对客户负责，在交付周期紧张、自有产能无法满足订单需求的情况下，为保障相关产品及时交付，公司会委托外部厂商进行储能电池箱、储能插箱系统的加工，该流程仅为整个制造过程的一部分，其余从设计开发到生产出货的流程如组装、接线布线等均由研究院公司自行完成。

此外，发行人委外工序主要为机械加工工序、金属表面处理工序等简单、低附加值的工序，非发行人核心工艺，故委托外部单位进行。

(3) 外协加工产品与公司自产产品在质量和其他指标方面不存在显著差异

对于外延片业务，外协加工的产品主要为 30% 及以下效率的外延片产品。发行人委托加工的核心原材料锗片由发行人提供，乾照光电等供应商使用和发行人相同的生产设备型号，按照发行人传递的工艺及指标要求进行加工。发行人有权监督检查供应商的生产和测试过程，在每批产品交付前要求供应商提供该批产品的检测数据，发行人对该批次产品进行抽检。因此发行人通过对原材料管控、生产过程监督及交付产品检验等方式保证产品质量的稳定性。

对于储能系统产品方面，加工时外协厂商会按照发行人提供的产品技术协议、质量协议的要求进行加工，发行人对生产和测试过程进行监督检查，并复核相关记录。外协厂商加工完成后，外协厂按照发行人提供的检验标准进行检验并出具产品检验数据，由发行人进行最终发货前的核对及产品确认，合格后发行人出具出货报告和合格证。因此，发行人可通过加工过程监控、交付前产品检验等方式保证产品质量及相关指标的稳定性。

(四) 外协加工的成本核算是否准确，是否存在跨期的情形

发行人制定了《成本费用管理制度》《成本核算管理办法》《存货管理制度》等生产成本核算制度，针对外协加工设置委托加工物资科目进行核算，归集材料成本以及按照委外加工单价及加工量计算的相应加工费。发行人发出材料时及时录入 ERP 并归集到相应课题号，收回加工成品时按照验收合格数量对应材料成本及合同约定的加工费办理成品入库，并根据当月加权平均成本与销售或领用数

量结转对应销售成本/生产领料。

生产部门外协管理员定期与委外加工商进行对账并结算，执行审批程序后提交给财务部进行报销。综上，发行人外协加工的成本核算准确、及时，不存在跨期情形。

六、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐机构、申报会计师履行的核查程序如下：

1、查询同行业可比公司成本结构、生产人员工资薪酬情况及相关数据，与发行人成本结构、生产人员工资薪酬情况进行对比，根据发行人工艺流程情况分析发行人成本结构的合理性；

2、了解发行人直接材料、直接人工、制造费用等成本项目进行归集、分配、结转的具体方法及客观依据；获取发行人成本计算表，分析各类产品单位成本及其变动合理性；获取发行人直接人工与生产人员数量、生产工时、人均薪酬，分析其匹配性；获取发行人制造费用中折旧费用清单、发行人生产设备增加清单，分析其匹配性；

3、了解发行人供应商选取标准；获取报告期的采购入库明细，列示报告期各期不同主要原材料前五大供应商、对应的采购产品单价、数量、金额、占比和开展合作的背景、过程，了解部分供应商单一来源采购的原因；

4、获取报告期的采购入库明细，比较各原材料大类下可比产品供应商的采购单价情况，分析其变动情况及变动原因，进一步了解其单价的变动情况，分析差异及合理性；了解主要供应商与公司高管及其他关联方之间的关联关系、资金往来、其他利益安排或除购销以外的关系；

5、获取发行人主要委外加工商清单，了解主要委外加工商的基本情况和选择依据、交易金额、合作背景、定价原则；了解委外供应商和发行人及其实际控制人、董监高等是否存在关联关系、非业务资金往来或其他利益安排；了解主要产品型号和工艺，获取委外加工采购的清单，分析委外的主要内容、金额、单价、

占比情况和各期采购金额波动的原因；了解委外加工涉及关键工序或关键技术情况，分析外协加工产品与公司自产产品在质量和其他指标方面是否存在差异；了解外协加工的成本核算方法，分析其不存在跨期的情形。

（二）核查结论

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

- 1、发行人与同行业可比公司成本结构基本一致；发行人生产人员工资薪酬与同行业可比公司水平基本一致；发行人成本结构与工艺流程相符；
- 2、基于发行人产品的高度定制化特征，产品单位成本可比性较弱；发行人的直接人工与生产人员数量、生产工时和人均薪酬整体相匹配；公司制造费用中折旧费用与生产设备增加相匹配，变动原因具有合理性；
- 3、发行人建立了严格的采购制度，符合条件的供应商纳入合格供应商名录，并根据年度供货情况进行动态管理；
- 4、发行人同类产品向不同供应商采购单价不存在显著差异；除招股说明书中披露的与天津恒电、十八所、中电科技（南京）电子信息发展有限公司等关联关系与关联交易外，发行人主要供应商与公司高管及其他关联方之间不存在关联关系、资金往来、其他利益安排或除购销以外的关系；
- 5、除招股说明书中披露的与十八所关联关系与关联交易外，发行人及关联方与主要委外供应商不存在关联关系，相关资金均对应真实购销业务，不存在非业务资金往来或其他利益安排；2023年委托加工金额有所增加主要系伴随宇航电源业务规模的提升，外延片委托加工金额及单价有所提升所致，具有合理性；发行人外延片委托加工、储能液冷箱加工不涉及关键工序或关键技术；外协加工产品与公司自产产品在质量和其他指标方面不存在差异；外协加工的成本核算准确，不存在跨期的情形。

8.关于毛利率

根据申报材料：（1）报告期各期，发行人毛利率分别为 23.92%、20.63% 以及 24.93%，呈现波动且略低于同行业可比公司平均水平；（2）报告期各期，公司宇航电源业务毛利率分别为 32.15%、34.26% 和 32.01%；公司特种电源业务的毛利率分别为 27.60%、8.81% 和 13.11%；公司新能源应用及服务业务的毛利率分别为 7.59%、7.75% 和 12.42%，该业务中，除电源检测服务外，其余产品的毛利率较低或为负数。

请发行人披露：（1）区分不同类型业务，结合同行业可比公司同类产品业务毛利率情况，分析发行人各类产品毛利率与同行业可比公司是否存在差异及合理性；（2）结合发行人业务规模变化、细分产品结构变化、市场售价变动趋势、上游原材料价格等影响因素，量化分析报告期内宇航电源毛利率变动原因，是否存在下滑的风险；（3）剔除检测业务，列示报告期内新能源应用及服务业务的毛利率情况，分析发行人除检测业务外的其他新能源应用及服务业务的毛利率水平合理性，是否存在下降趋势。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、区分不同类型业务，结合同行业可比公司同类产品业务毛利率情况，分析发行人各类产品毛利率与同行业可比公司是否存在差异及合理性

（一）宇航电源业务

报告期内，发行人宇航电源业务毛利率与同行业上市公司对比情况如下：

公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
5N Plus	31.00%	26.30%	28.10%
天奥电子	23.31%	27.08%	27.80%
新雷能	39.50%	45.08%	47.46%
航天电子	21.89%	23.09%	23.10%
航天电器	37.99%	37.91%	32.03%
平均值	30.74%	31.89%	31.70%
发行人	32.01%	34.26%	32.15%

注：可比公司相关数据取自其公开披露的定期报告、Wind，下同；其中 5N Plus 选取其特种半导体业务板块毛利率；航天电子选取其航天产品毛利率。

从上表可见，报告期内发行人宇航电源业务毛利率水平、毛利率变动趋势与同行业上市公司基本一致。

（二）特种电源业务

发行人特种电源产品主要为特种锂离子电池，主要应用在国防军工领域和特种工业领域，A 股上市公司中暂无应用领域主要为国防军工领域的锂电上市公司。此处选取从事锂电池生产的上市公司进行对比分析，报告期内，发行人特种电源业务毛利率与同行业上市公司对比情况如下：

公司名称	产品	2024 年度	2023 年度	2022 年度
鹏辉能源	锂离子电池	11.40%	15.75%	18.03%
亿纬锂能	动力类锂离子电池	14.21%	14.37%	15.96%
力王股份	锂离子电池	-12.66%	0.21%	17.66%
豪鹏科技	锂离子电池	18.25%	19.72%	21.64%
雄韬股份	锂电池及材料	22.06%	21.24%	18.03%
远东股份	锂电池	-4.74%	-24.00%	-9.38%
平均值		8.09%	7.88%	13.66%
发行人	特种电源	13.11%	8.81%	27.60%

注：可比公司相关数据取自其公开披露的定期报告。

发行人特种锂离子电池主要应用于单兵携行装备、特种车辆、特种无人机等国防军工领域及工业机器人电源领域，燃料电池主要应用于单兵携行装备、应急电源等国防领域。鹏辉能源、亿纬锂能锂电池产品主要应用领域为储能、新能源汽车、消费数码等领域，双方电池应用领域存在较大差异，产品定价、产品结构设计、定制化程度均有所不同，毛利率存在一定差异具有合理性。

从趋势来看，发行人报告期内毛利率整体呈先下降后上升趋势，与同行业上市公司趋势一致。与可比公司相比，发行人毛利率波动较大，主要系亿纬锂能、鹏辉能源等公司业务规模较大，原材料采购价格波动对其影响相对较小，发行人业务规模较小，毛利率易受材料价格变动、市场环境影响所致。2023 年，发行人特种电源毛利率下降较多主要系军品锂电池收入及毛利率下降较多、民品锂电池销售价格下降，同时受 2022 年存量合同影响民品锂电池电芯采购价格较高所

致。

(三) 新能源应用及服务

公司新能源应用及服务业务主要包括储能系统及储能 EPC 业务、微电网及光伏解决方案、电源检测服务、消费类锂电池及锂电材料四类。报告期内，发行人新能源应用及服务各细分业务的收入及毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
储能系统及储能 EPC	11,453.06	-	83,563.36	-	40,078.59	-
微电网及光伏解决方案	30,327.43	-	45,314.59	-	24,840.52	-
电源检测服务	13,495.88	-	14,054.72	-	8,439.53	-
消费类锂电池及锂电材料	10,800.90	-	6,365.50	-	3,087.58	-
合计	66,077.28	12.42%	149,298.17	7.75%	76,446.23	7.59%

注：发行人新能源应用及服务各细分业务毛利率已申请豁免披露。

1、储能系统及储能 EPC 业务

报告期内，发行人储能业务毛利率与同行业上市公司对比情况如下：

公司名称	产品	2024 年度	2023 年度	2022 年度
南都电源	锂电池储能产品	-8.12%	19.59%	18.43%
海博思创	储能系统	18.22%	20.02%	23.05%
海泰新能	储能产品	2.54%	未开展业务	未开展业务
德赛电池	储能产品	2.83%	5.63%	11.97%
平均值		3.87%	15.08%	17.82%
发行人	储能系统及储能 EPC 业务	-	-	-

注 1：可比公司相关数据取自其公开披露的定期报告或招股说明书；

注 2：发行人储能系统及储能 EPC 业务毛利率已申请豁免披露。

从毛利率水平来看，发行人储能业务毛利率低于同行业可比公司平均值，但处于同行业可比公司毛利率水平的区间范围内，具有合理性；从毛利率变动趋势来看，受行业竞争加剧影响、市场供需变化等影响，报告期内发行人与同行业可比公司储能业务毛利率均波动较大。报告期内，发行人储能业务毛利率低于同行

业可比公司，主要系：

(1) 发行人 2022 年进入储能市场，进入时间较短，正处于大力开拓市场阶段，毛利率较低具有商业合理性

在深耕宇航电源、特种电源的同时，公司积极开拓民品市场，于 2022 年开拓储能业务。公司进入储能业务市场时间较短，在业务开展初期阶段，为打开市场，项目报价较低，毛利率较低。可比上市公司中海博思创、南都电源等均深耕储能市场多年，业务较为成熟，毛利率高于发行人。

(2) 发行人储能业务规模较低，与可比公司相比不具备规模优势

可比公司中南都电源、海博思创储能系统出货量均为 GWh 级别，出货量更高，规模效应较强，南都电源、海博思创凭借其规模优势对电芯等供应商具有较强的话语权，单位成本更低。发行人储能系统规模出货量较小，规模效应较弱，2024 年销量受项目进度影响下滑后，单位成本升高，毛利率降为负。

报告期内，发行人及同行业上市公司储能系统销量对比如下：

单位：GWh

公司名称	产品	2024 年度	2023 年度	2022 年度
南都电源	锂电池储能产品	2.8	4.6	2.8
海博思创	储能系统	11.8	6.2	2.2
平均值		7.3	5.4	2.5
发行人	储能系统	0.5	1.0	0.4

注：海泰新能、德赛电池未披露储能系统销量数据。

(3) 部分上市公司进入储能市场时间较短，毛利率亦处于较低水平

企业在进入新市场的早期阶段，为获取订单、开拓市场，毛利率水平通常处于较低水平；如海泰新能 2024 年开始从事储能系统业务，毛利率为 2.54%，亦处于较低水平。

(4) 储能市场竞争激烈，毛利率有所下滑

根据 EESA 统计，2024 年中国储能市场新增装机规模达到了 107.1GWh，约占全球储能市场新增装机规模的 40%。中国储能市场在“十四五”期间增速迅猛，2019-2024 年间新增装机规模复合增速达 146%，2024 年新增装机规模同比增长

109.5%。随着我国电化学储能市场的快速发展和政策支持逐步明朗，国内各大锂电池企业、PCS 企业、电气设备企业等纷纷布局储能产业，随着市场参与者的逐渐增多，市场竞争加剧导致储能系统市场价格下行。根据 CNESA 数据，2024 年储能系统中标均价下降，磷酸铁锂储能系统(0.5C)全年中标均价 0.63 元/Wh，同比下降 43%。同行业公司、发行人储能业务毛利率受行业竞争加剧影响，毛利率均出现下滑趋势。

2023-2024 年磷酸铁锂储能系统中标均价及价格区间（含构网型）

(单位：元/kWh)



数据来源：CNESA

综上所述，发行人储能业务毛利率水平较低具有合理性。

2、微电网及光伏解决方案业务

报告期内，发行人微电网及光伏解决方案业务毛利率与同行业上市公司对比情况如下：

公司名称	产品类型	2024 年度	2023 年度	2022 年度
晶科科技	光伏电站 EPC 业务	11.22%	3.66%	14.15%
正泰电器	光伏电站工程承包	12.03%	10.05%	13.55%
聆达股份	光伏电站 EPC 工程	0.20%	未开展业务	未开展业务
林洋能源	光伏 EPC	未披露	未披露	2.09%
国晟科技	光伏组件及光伏 EPC	-0.50%	16.40%	未开展业务
平均值		5.74%	10.04%	9.93%
发行人	微电网及光伏解决方案	-	-	-

注 1：可比公司相关数据取自其公开披露的定期报告；

注 2：发行人微电网及光伏解决方案业务毛利率已申请豁免披露。

从毛利率水平来看，发行人微电网及光伏解决方案毛利率略低于同行业上市公司，处于同行业上市公司的合理区间范围内，发行人报告期内毛利率波动趋势与晶科科技、正泰电器一致，均呈现先下降、后上升的趋势。报告期内，发行人微电网及光伏解决方案毛利率略低于同行业上市公司，主要系由于：

(1) 发行人进入光伏市场时间较短，业务规模远小于同行业公司，不具备规模优势

同行业可比公司中晶科科技、正泰电器均是从事光伏、风力等电站的开发及运营的大型能源企业，深耕光伏、风力电站运营多年。发行人进入民用光伏市场时间较短，业务规模远小于上述同行业上市公司，在原材料议价、成本管控等方面均不具备规模优势，因此毛利率低于同行业上市公司。

**(2) 同行业上市公司聆达股份、林洋能源、国晟科技均从事光伏 EPC 时
间较短或相关收入规模较小，毛利率亦处于较低水平且波动较大**

近年来光伏市场竞争激烈，企业进入新市场的早期阶段，一般为获取订单、开拓市场，毛利率水平普遍较低且波动较大，如聆达股份 2024 年积极拓展光伏电站 EPC 工程业务，当年该业务领域毛利率为 0.20%；林洋能源 2022 年光伏 EPC 业务毛利率为 2.09%；国晟科技 2023 年、2024 年光伏组件及光伏 EPC 业务毛利率分别为 16.40% 和 -0.50%，2024 年国晟科技受市场竞争激烈、招标价格下行、部分订单距离项目地较远运费较高等因素影响，光伏组件及光伏 EPC 业务毛利率大幅下滑。

(3) 发行人 2024 年已优化业务结构，主动收缩光伏解决方案业务

光伏市场竞争激烈，2024 年以来，发行人持续聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务，不再承接大型集中式光伏电站设计建造业务。

3、电源检测业务

报告期内，发行人电源检测服务毛利率与从事检测服务的同行业上市公司对
比情况如下：

公司名称	服务类型	2024 年度	2023 年度	2022 年度
苏试试验	环境可靠性试验服务	56.96%	58.80%	56.94%
开普检测	检测服务	66.97%	66.65%	70.31%
信测标准	检测服务	63.07%	63.24%	61.22%
平均值		62.33%	62.90%	62.82%
发行人	电源检测服务	-	-	-

注 1：可比公司相关数据取自其公开披露的定期报告；

注 2：发行人电源检测服务毛利率已申请豁免披露。

2022 年发行人毛利率低于同行业平均水平，主要系发行人当期检测业务规模较小，单位固定成本较高所致；2023 年以来，随着发行人检测业务规模的扩大，发行人单位固定成本下降，检测业务毛利率有所提升，与同行业上市公司毛利率水平基本相当，不存在明显差异。

4、消费类锂电及锂电材料业务

报告期内，发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率已申请豁免披露，发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率整体较低，2023-2024 年毛利率为负。2022 年发行人该板块产品为锂电正极材料，2023 年底发行人消费类电池业务对应的软包电池产线投产，该板块产品新增消费类锂电池。报告期内，发行人消费类锂电池产能处于爬坡过程中，业务尚处于起步阶段，2023 年、2024 年发行人消费类锂电池收入仅分别为 0.49 亿元、0.83 亿元，因收入规模较小且固定资产折旧摊销较大，毛利率为负具有合理性，与同行业上市公司暂不具有可比性。

二、结合发行人业务规模变化、细分产品结构变化、市场售价变动趋势、上游原材料价格等影响因素，量化分析报告期内宇航电源毛利率变动原因，是否存在下滑的风险

（一）发行人宇航电源业务整体毛利率较为稳定

报告期内，发行人宇航电源产品主要包括宇航电源单机及系统、外延片，宇航电源业务各细分产品收入及毛利率具体情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
宇航电源单机及系统	151,590.64	-	137,244.32	-	98,010.31	-
外延片	39,873.05	-	31,473.69	-	36,454.73	-
合计	191,463.69	32.01%	168,718.01	34.26%	134,465.03	32.15%

注：上表中公司宇航电源单机及系统、外延片毛利率信息已申请豁免披露。

由上表可见，报告期内发行人宇航电源业务毛利率整体较为稳定，宇航电源单机及系统、外延片毛利率存在一定波动，具体分析如下：

（二）发行人宇航电源单机及系统毛利率变动具有合理性

1、发行人宇航电源单机及系统毛利率变动原因分析

报告期内，发行人宇航电源单机及系统产品毛利率变动原因分析如下：

（1）业务规模方面，受益于航天事业的发展，发行人宇航电源业务快速增长

近年来，我国航天事业快速发展，不断取得新的突破。2024 年，中国航天发射活动呈现出蓬勃发展的新形势，取得了令人瞩目的显著成果，全年航天发射次数达到 68 次，发射航天器 285 颗，同比增长 28.96%。受益于我国航天事业的发展，发行人宇航电源业务快速增长，报告期内发行人宇航电源单机及系统收入分别实现收入 98,010.31 万元、137,244.32 万元和 151,590.64 万元，复合增长率为 24.37%。

随着业务规模的增长，规模效应体现，发行人宇航电源单机及系统的单位成本逐步降低，对发行人宇航电源单机及系统毛利率的提升起到正向推动作用。

（2）产品结构方面，商业航天领域收入及占比快速提升，商业航天领域仍处于亏损状态，拉低板块 2024 年毛利率

2023 年以来，发行人商业航天订单快速增加，陆续交付国网星座、千帆星座的卫星电源系统。报告期内，发行人商业航天领域宇航电源单机及系统收入及毛利率情况如下：

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
宇航电源单机及系统收入（亿元） (A)	15.16	13.72	9.80
其中：商业航天领域收入（亿元） (B)	5.13	1.59	0.52
商业航天领域收入占比 (C=B/A)	33.84%	11.59%	5.28%
商业航天领域毛利率	-	-	-

注：上表中公司商业航天领域毛利率信息已申请豁免披露。

报告期内，发行人商业航天领域宇航电源产品仍处于亏损状态，2024 年商业航天领域收入及占比的提升，拉低了宇航电源单机及系统整体的毛利率。

（3）市场售价方面，宇航电源产品具有高度定制化的特点，无统一售价，批产的商业卫星电源系统因需批量部署，售价较国家航天产品偏低

宇航电源单机及系统为高度定制化的产品，无统一的销售价格。发行人各承制部门会依据公司内部价格体系要求，对原材料成本、生产运营成本、税费成本及合理利润等成本利润进行核定形成初步报价，以此为基础，并根据市场特点(军、民、商等)、市场竞争环境、客户需求特点(项目难度、项目周期、经费预算等)、公司经营战略等与客户协商确定产品的销售价格。

报告期内，发行人商业航天领域宇航电源收入快速增长，各期收入分别为 0.52 亿元、1.59 亿元和 5.13 亿元。目前我国商业航天卫星主要为低轨卫星，相较于国家航天领域航天器而言，商业航天低轨卫星配套电源系统对太阳电池阵的抗腐蚀、抗干扰等各方面的指标要求更低，且需要批量部署，如国网星座、千帆星座需在向国际电信联盟申报后的 14 年内完成 1.3 万颗、1.5 万颗卫星的部署，总体单位对商业卫星电源分系统的成本控制要求较高，故商业航天领域宇航电源系统售价及毛利率较国家航天更低。

因此，商业航天领域的收入及占比的提升拉低公司宇航电源产品的平均售价。

（4）原材料价格方面，业务规模快速提升后发行人原材料采购量增加，原材料采购价格有所下降

宇航电源系统主要由太阳电池阵、蓄电池、电源控制器三种单机构成，其中太阳电池阵价值占比最高，通常占宇航电源系统价值的 60%-80%。太阳电池阵

主要原材料为砷化镓太阳电池片。报告期内，随着发行人宇航业务订单的快速增加，发行人对砷化镓太阳电池片的采购需求亦大幅提升，在采购数量大幅增长的同时，供应商砷化镓太阳电池片工艺进一步优化，砷化镓太阳电池片价格有所降低，进而推动发行人 2023 年毛利率的增长。

报告期内，公司砷化镓太阳电池片采购价格变动如下：

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
数量（万片）	-	-	-
平均采购价格（元/片）	-	-	-
价格变动趋势	-23.59%	-25.90%	-

注：上表中砷化镓太阳电池片采购数量、单价信息已申请豁免披露。

综上所述，发行人宇航电源单机及系统 2023 年毛利率增长主要系原材料采购价格下降、收入规模增加单位成本下降所致；2024 年毛利率下降主要系当期商业航天领域仍处于亏损状态，其收入及占比提升拉低板块整体毛利率所致。

2、发行人宇航电源单机及系统毛利率大幅下滑风险较低

如前所述，发行人航电源单机及系统 2024 年毛利率下滑主要系当期商业航天领域仍处于亏损状态，其收入及占比提升所致。

2023 年以来，发行人商业航天订单快速增加，陆续交付国网星座、千帆星座的首批卫星电源系统，由于前期商业航天星座配备宇航电源时所用太阳电池片转换效率较高导致材料成本较高，导致商业航天业务处于亏损状态。随后发行人针对千帆星座、国网星座、云遥、宏图等批产项目从 2023 年下半年开始多次进行降本工作，2024 年商业航天毛利率得到明显改善，亏损收窄。

随着发行人针对商业航天项目的持续降本、技术迭代及未来批产项目订单放量，发行人商业航天项目盈利能力预计将持续改善，但整体水平预计仍将低于国家航天工程业务的毛利率，伴随商业航天业务的收入占比提升，发行人宇航电源单机及系统毛利率存在下滑风险，但整体风险较低。

发行人已在招股说明书“第二节概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“7、商业航天领域市场拓展不及预期的风险”中进行相关风险提示。

(三) 发行人外延片毛利率波动具有合理性，持续下滑风险较低

1、发行人外延片毛利率波动具有合理性

报告期内，发行人外延片毛利率呈逐年下滑趋势，2024 年下降趋势已明显放缓。发行人毛利率下降主要系行业规模扩大、采购需求增加导致市场竞争更为激烈、商业航天领域采购占比增加进而压低产品销售价格所致，具体分析如下：

(1) 业务规模方面，受益于我国航天事业的发展，外延片采购需求增加，市场竞争加剧，且商业航天领域客户采购定价较低

外延片是制作砷化镓太阳电池片的核心原材料，受益于我国航天事业的快速发展及商业航天市场的兴起，近年来外延片采购需求大幅提升。随着市场规模的不断扩大，国内外部分企业进入该领域，市场竞争加剧，毛利率水平有所降低。

同时，外延片受光电转化效率、用于高中低轨卫星等性能指标要求不同而价格不同，商业航天领域主要为低轨卫星，相较于国家航天工程领域的高中轨卫星对外延片等性能指标要求更低，因此技术附加值较低，加之商业航天领域竞争进一步加剧，国网星座、千帆星座项目客户定价较低，从卫星研制总体单位、发行人到下游原材料供应商均面临降本压力。因此，发行人在商业航天领域的外延片销售规模增加，导致了外延片整体毛利率水平有所降低。

(2) 市场售价方面，客户对外延片采购数量大幅增加，市场竞争加剧，导致发行人单位销售价格逐年下降

报告期内，受益于航天事业的快速发展，发行人外延片销量快速增长。随着客户对外延片采购数量的大幅增加，客户就部分产品价格与公司进行了议价，因此产品销售单价有所下降，进而导致发行人外延片毛利率逐年下滑。发行人外延片销量、单价及毛利率波动情况如下：

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
外延片销量（万片）	-	-	-
外延片单价（元/片）	-	-	-
单位售价变动	-20.87%	-38.08%	-
毛利率	-	-	-

注：上表中外延片销售数量、单价、毛利率信息已申请豁免披露。

(3) 原材料价格方面，业务规模快速提升后发行人原材料采购量增加，原材料采购价格有所下降

外延片主要原材料为锗片。报告期内，随着宇航电源业务规模的增长，发行人对锗片的采购量相应增加，发行人议价能力进一步增强，采购价格逐年下降，但发行人外延片销售价格下降幅度较原材料采购价格下降幅度更高，因此导致产品毛利率下降。报告期内，公司锗片采购价格变动如下：

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
锗片采购额（万元）	11,048.81	7,180.76	4,928.79
锗片采购数量（万片）	-	-	-
锗片采购单价（元/片）	-	-	-
锗片价格变动趋势	-6.67%	-8.01%	-

注：上表中锗片的采购数量、采购单价信息已申请豁免披露。

综上所述，发行人外延片毛利率波动具有合理性。

2、发行人外延片毛利率持续大幅下滑风险较低

针对产品价格下降，发行人已通过降低材料采购价格、加工费，持续进行工艺优化等手段控制产品成本，具体措施如下：

(1) 降低原材料采购成本。一方面，随着各项原材料需求量的逐年提升，发行人凭借规模优势与供应商议价，成功促使采购价格下降；另一方面，持续提升外延工艺，原材料消耗降低且良率提升，产品成本持续降低。报告期内，发行人外延片单位材料成本下降约 28%。

(2) 降低加工费。产销量增加的同时，发行人外协加工需求同步增加，发行人与外协厂商协商降低加工费。报告期内主要外协厂商加工价格持续下降，2024 年委托加工价格较 2022 年下降约 42%。

在上述措施下，2024 年发行人毛利率下滑趋势已明显放缓，未来随着市场订单的进一步增长，发行人单位成本将进一步降低，规模效应将更加显著，预计外延片毛利率持续大幅下滑的风险较低。

三、剔除检测业务，列示报告期内新能源应用及服务业务的毛利率情况，分析发行人除检测业务外的其他新能源应用及服务业务的毛利率水平合理性，是否存在下降趋势

剔除电源检测业务后，发行人新能源应用及服务业务毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
储能系统及储能 EPC	11,453.06	-	83,563.36	-	40,078.59	-
微电网及光伏解决方案	30,327.43	-	45,314.59	-	24,840.52	-
消费类锂电池及锂电材料	10,800.90	-	6,365.50	-	3,087.58	-
合计	52,581.40	-0.61%	135,243.45	1.99%	68,006.70	2.90%

注：发行人新能源应用及服务各细分业务毛利率已申请豁免披露。

（一）储能系统及储能 EPC 业务毛利率分析

1、发行人储能业务毛利率水平的合理性

报告期内，发行人储能系统及储能 EPC 业务毛利率水平整体较低，主要系：1) 发行人进入该业务领域时间较短，一方面为争取订单、开拓市场，报价相对较低，另一方面，报告期内各年储能业务收入分别为 40,078.59 万元、83,563.36 万元、11,453.06 万元，业务规模和采购量相对较小，对供应商议价能力相较市场上大型储能厂商较弱，单位成本较高；2) 储能行业市场竞争激烈，2022 年是储能市场爆发的元年，随后储能市场进入快速增长期，2024 年储能新增装机规模达到 107.1GWh，是 2022 年新增装机规模的近 7 倍，广阔的市场吸引着众多厂商加入，市场竞争日趋激烈。

综上，发行人储能业务毛利率水平整体较低具有合理性。

2、发行人储能业务毛利率波动分析

报告期内，发行人储能系统及储能 EPC 业务毛利率波动整体较大，具体波动原因如下：

（1）2023 年毛利率上升原因

2023 年，发行人储能业务毛利率上升 2.68 个百分点，主要系：

一是发行人于 2022 年进入储能市场，当期为争取订单、开拓市场，报价相对较低，因此毛利率整体水平较低。

二是发行人储能业务整体规模较小，受个别项目毛利率水平的影响较大，2022 年储能业务包含两单大型储能 EPC 业务，储能 EPC 业务通常毛利率较储能系统更低，上述两单储能 EPC 项目具体情况如下表所示；

单位：万元

项目	客户	客户实际控制人	2022 年收入	毛利率
大唐阿拉善高新技术产业开发区兰山二期 200MW 光伏治矿项目储能工程	阿拉善左旗大唐新能源有限公司	中国大唐集团有限公司	21,976.71	-
大唐阿拉善盟乌力吉 400MW 风电项目储能工程	内蒙古高新技术产业开发区大唐新能源有限公司		15,059.95	-
合计			37,036.66	1.18%

注：上表中各项目毛利率已申请豁免披露。

三是发行人储能业务收入规模上升，由 40,078.59 万元增长至 83,563.36 万元，规模效应提升，单位成本降低，2023 年发行人储能系统单位成本由 1.05 元/Wh 下降至 0.79 元/Wh。

（2）2024 年毛利率下降原因

2024 年，发行人储能业务毛利率下降 9.74 个百分点，主要系由于：

一是发行人储能业务下滑，收入从上年的 83,563.36 万元下降至 11,453.06 万元，规模效应减弱，单个项目分摊人工成本及制造费用增多，导致公司多数储能项目毛利率为负。

二是储能市场参与者逐渐增多，市场竞争日趋激烈，储能系统市场价格持续下降，根据 CNESA 数据，2024 年储能系统中标均价下降，磷酸铁锂储能系统(0.5C)全年中标均价 0.63 元/Wh，同比下降 43%。同行业公司南都电源、海博思创 2024 年储能业务毛利率均有所下降，分别下降 27.71 个百分点、1.8 个百分点。

三是 2023 年发行人储能项目主要为源网侧储能项目，2023 年中国工商业储

能市场爆发，2024 年发行人积极开拓用户侧储能市场，当期交付用户侧储能项目增多，用户侧储能项目收入由上年的 0.14 亿元上升至 0.27 亿元，占储能业务收入的比重由 1.63% 上升至 23.81%。发行人工商储能/户储相较大型储能的业务量较低，为增加工商储能/户储的业务份额，与客户建立战略合作关系，拓展工商储能产品市场，对于储能项目会投入更多的人力物力进行支持；同时工商业储能系统产品定制化程度较高，为确保工商储/户储产品的口碑，公司对产品的生产过程要求较高，导致物料损耗升高，进而导致当期用户侧储能项目毛利率较低，用户侧储能项目收入及占比的提升拉低了储能业务板块整体毛利率。

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
储能业务收入	11,453.06	83,563.36	40,078.59
用户侧储能收入	2,727.35	1,364.32	283.76
用户侧储能收入占比	23.81%	1.63%	0.71%

综上，发行人储能业务毛利率水平有所波动具有合理性。

3、发行人储能业务毛利率大幅下滑风险较低

综上，报告期内发行人储能业务毛利率存在一定波动，2024 年毛利率受业务规模下降规模效应减弱、市场竞争加剧、开拓用户侧储能等多方面影响有所下滑。但未来随着发行人业务规模的提升及在储能市场的不断积累，储能业务毛利率将有所回升，毛利率大幅下滑风险较低。

发行人已在招股说明书“第二节概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“1、行业竞争加剧的风险”以及“5、部分业务领域毛利率水平较低的风险”中对储能系统及储能 EPC 行业竞争加剧情况及业务毛利率水平为负进行了相关风险提示。

（二）微电网及光伏解决方案业务毛利率分析

1、发行人微电网及光伏解决方案业务毛利率水平的合理性

报告期内，发行人微电网及光伏解决方案业务毛利率水平相对较低，主要系：

一是发行人进入光伏市场时间较短，业务规模较小，报告期各期收入分别为 24,840.52 万元、45,314.59 万元和 30,327.43 万元，不具备规模优势，对于供应商

和客户的议价能力有限；

二是近年来光伏电站设计建造市场参与者众多，价格竞争激烈，导致项目盈利空间进一步压缩；

三是公司光伏电站材料设备主要为外采，施工服务主要通过分包进行，导致成本相对偏高。

综上，发行人微电网及光伏解决方案业务毛利率水平相对较低具有合理性。

2、发行人微电网及光伏解决方案业务毛利率波动分析

报告期内，发行人微电网及光伏解决方案业务毛利率波动原因如下：

(1) 2023 年毛利率下降原因

公司微电网及光伏解决方案业务为定制化集成项目，各项目受客户定价、成本投入、施工环境、实施工期的影响，毛利率存在一定差异。报告期内，发行人微电网及光伏解决方案业务收入整体较小，整体毛利率水平受个别项目影响较大。

发行人 2023 年微电网及光伏解决方案业务毛利率有所下降，主要系：

一是光伏市场竞争进一步加剧，光伏电站设计建造项目一般需经过招投标取得，在市场竞争日趋激烈环境下项目报价及利润率进一步下降，同行业上市公司晶科科技、正泰电器 2023 年光伏 EPC 业务毛利率亦分别下降 10.49 个百分点、3.5 个百分点，发行人毛利率下降符合行业趋势。

二是当期三个较大的分布式项目受市场竞争激烈、施工进度等影响，毛利率较低，进而拉低整体毛利率。上述毛利较低的项目情况如下：

单位：万元

项目	客户	客户实际控制人	2023 年收入	毛利率	说明
民勤县整县分布式 96.4 兆瓦光伏发电项目 EPC	中节能甘肃武威太阳能发电有限公司民勤分公司	中国节能环保集团有限公司	10,184.13	-	市场竞争激烈，客户为中国节能集团，我方报价较低
梅州市五华县户用分布式光伏项目 EPC	华能(五华)新能源有限公司	中国华能集团有限公司	2,106.61	-	项目整体盈利，按照履约进度确认收入，履约进度采用投入法

项目	客户	客户实际控制人	2023 年收入	毛利率	说明
					确定，2023 年交付设备尚未完成安装，该部分收入以已发生的成本为限确认收入，当期毛利率为负
梅州市兴宁市户用分布式光伏项目 EPC	华能(兴宁)新能源有限公司		1,724.54	-	项目整体盈利，按照履约进度确认收入，履约进度采用投入法确定，2023 年交付设备尚未完成安装，该部分收入以已发生的成本为限确认收入，当期毛利率为负

注：上表中各项目毛利率已申请豁免披露。

(2) 2024 年毛利率上升原因

2024 年发行人毛利率由 2023 年的 2.30% 上升至 4.80%，主要系当期承接的主要项目毛利率较高，拉动板块毛利率整体上升。主要项目具体情况如下：

单位：万元

项目	客户	客户实际控制人	2024 年收入	毛利率	说明
天津能源滨海新区汉沽街渔光互补 EPC 项目	天津市津能滨海新能源有限公司	天津市国资委	3,966.40	-	EPC 项目，按照履约进度确认收入，履约进度采用投入法确定。项目整体毛利率预计为 4.6%。该项目整体来看，设备材料部分盈利、工程施工部分亏损，2024 年根据工程进度确认设备材料部分收入较多，导致当期毛利率相对较高
梅州市兴宁市户用分布式光伏项目 EPC	华能(兴宁)新能源有限公司	中国华能集团有限公司	1,540.04	-	EPC 项目，按照履约进度确认收入，履约进度采用投入法确定。当期根据工程进度确认设计及技术服务收入较多，设计及技术服务收入毛利率较高。

注：上表中各项目毛利率已申请豁免披露。

3、发行人已主动收缩光伏解决方案业务，短期内会对发行人收入造成一定负面影响，但会提升发行人整体盈利能力和毛利率

在光伏市场竞争愈发激烈的情况下，2024 年，公司对业务结构进行优化调整，进一步聚焦核心主业，主动收缩光伏解决方案业务，未来发行人光伏解决方案业务收入预计将逐步减少，短期内会对发行人收入造成一定影响，但会提升发行人整体盈利能力和毛利率。

(三) 消费类锂电池及锂电材料业务毛利率分析

1、发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率水平的合理性

报告期内，发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率已申请豁免披露，发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率整体较低。2022 年发行人该板块产品为锂电正极材料。2023 年发行人消费类电池业务对应的软包电池产线于 2023 年陆续投产，该板块产品新增消费类锂电池。2023-2024 年，该板块主要产品为消费类锂电池。近两年发行人消费类锂电池及锂电材料业务毛利率较低主要系：一是近两年公司消费类锂电池产能处于爬坡阶段，产销量相对较小，2023、2024 年消费类锂电池收入仅分别为 4,931.75 万元、8,318.58 万元，产线折旧摊销金额较大；二是发行人进入消费类锂电市场时间较短，议价能力相对较弱。

综上，发行人消费类锂电池及锂电材料业务现阶段毛利率较低具有合理性。

2、发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率波动分析

(1) 2023 年毛利率下降原因

2023 年发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率下降主要系由于：2022 年发行人该板块产品为锂电正极材料；2023 年发行人消费类电池业务对应的软包电池产线于 2023 年陆续投产，该板块产品新增消费类锂电池，消费类锂电池产能处于爬坡阶段，产销量相对较小，产线折旧摊销金额较大，产品单位固定成本相对较高，导致毛利率较低。

(2) 2024 年毛利率上升原因

2024 年发行人消费类锂电池及锂电材料毛利率上升 11.69 个百分点，毛利率上升主要系发行人消费类锂电池销售收入由 4,931.75 万元增长至 8,318.58 万元，随着收入的增长，规模效应体现，消费类锂电池单位成本下降，毛利率水平有所改善。

3、消费类锂电池及锂电材料业务处于起步阶段，如未来市场开拓不及预期、订单需求不足，毛利率存在下降或持续为负的风险

发行人进入消费类锂电市场时间较短，消费类锂电池业务尚处于产能爬坡阶段，固定成本摊销较高。发行人正在积极开拓便携式电源、户储、无人机等消费类锂电池市场，报告期内，发行人消费类锂电池收入稳步增长，亏损率有所收窄。发行人目前消费类锂电池业务规模较小，易受产品市场价格、市场开拓进展、客户需求等影响，如未来市场开拓不及预期、订单需求不足，毛利率存在下降或持续为负的风险。

发行人已在招股说明书“第二节概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“1、行业竞争加剧的风险”以及“5、部分业务领域毛利率水平较低的风险”中对消费类锂电池及锂电材料行业竞争加剧情况及业务毛利率水平为负进行了相关风险提示。

四、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师履行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期内的销售收入明细表，统计各类业务的毛利率，复核各类业务销售价格、单位成本、主要原材料采购价格的变动情况，并分析毛利率波动的原因；

2、查阅了同行业上市公司招股说明书、年报等公开披露文件，与同行业上市公司毛利率数据进行对比分析；

3、查阅报告期内大型储能项目、光伏 EPC 项目合同，分析相关项目毛利率的合理性，对相关业务板块整体毛利率的影响；

4、访谈发行人主要客户及供应商，了解发行人上、下游的市场竞争、供求关系及价格变动等情况，了解供应商对发行人、发行人对客户的定价政策。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人宇航电源业务毛利率水平与同行业上市公司基本一致；发行人特种电源毛利率与同行业上市公司存在差异具有合理性；发行人新能源应用及服务业务毛利率与同行业上市公司存在差异具有合理性；

2、报告期内，发行人宇航电源业务毛利率整体较为稳定，细分产品毛利率存在一定波动，其中宇航电源单机及系统毛利率波动主要系发行人进行降本增效、主要原材料采购价格下降、商业航天领域收入增加所致；外延片毛利率波动主要系下游客户订单增加进而导致发行人销售价格下降较多所致，上述波动具有合理性；发行人宇航电源单机及系统毛利率大幅下滑风险较低；报告期内发行人外延片毛利率持续下滑，2024 年下滑趋势明显放缓，发行人已通过降低材料采购价格、加工费，持续进行工艺优化等手段降低产品成本，预计外延片毛利率持续大幅下滑风险较小；

3、发行人储能业务、微电网及光伏解决方案业务、消费类锂电池及锂电材料业务毛利率较低具有合理性，发行人储能业务毛利率大幅下滑风险较低，消费类锂电池及锂电材料业务处于起步阶段，如未来市场开拓不及预期、订单需求不足，毛利率存在下降或持续为负的风险；发行人已主动收缩光伏解决方案业务。发行人已在招股说明书中针对储能业务、消费类锂电池及锂电材料毛利率水平较低进行了风险提示。

9.关于期间费用

根据申报材料：（1）报告期各期公司研发费用分别为 16,290.19 万元、22,991.97 万元和 20,020.78 万元，职工薪酬在研发费用中的占比最大，分别为 51.43%、43.40% 和 49.92%；（2）2023 年，公司研发费用大幅上升，主要系部分处于工程研制阶段的研发项目集中实施和验收，致使材料费和外协服务费增加所致；（3）报告期各期，可比公司销售费用率均值分别为 2.80%、2.87% 和 3.12%，公司的销售费用率分别为 1.88%、2.04% 和 2.05%；（4）报告期各期，可比公司管理费用率均值分别为 5.21%、5.69% 和 6.98%，公司的管理费用率分别为 5.67%、4.39% 和 4.87%；（5）报告期各期，公司的研发费用率分别为 6.46%、6.52% 和 6.40%，整体低于可比上市公司均值。

请发行人披露：（1）研发领料相关内部控制制度及执行情况，报告期各期材料费的主要内容、金额、数量、去向、形成的具体成果，与研发费用的相关会计处理是否符合《企业会计准则》的规定；（2）报告期内生产、销售、管理、研发人员的平均数量、人均薪酬、人员结构的变动情况，人均薪酬是否与同行业可比公司、当地人均薪酬水平一致；（3）区分研发、管理、销售、生产人员的方法，相关内部控制制度及执行情况，按工时分摊进研发费用相关人员的具体情况，研发费用内控是否支持按照工时分摊兼职人员薪酬费用，是否存在研发费用与其他费用、成本混同的情况。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、研发领料相关内部控制制度及执行情况，报告期各期材料费的主要内容、金额、数量、去向、形成的具体成果，与研发费用的相关会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

（一）研发领料相关内部控制制度及执行情况

发行人根据《科创属性评价指引（试行）》、《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》、《企业会计准则》、《高新技术企业认定管理办法》及《高新技术企业认定管理工作指引》等有关规定，制定并严格执行《研

发项目管理办法》和《研发费用管理办法》等研发相关内控制度，发行人针对研发领料流程及审批程序明确规定如下：

公司的研发领料和生产领料的申请分别由研发人员和生产人员独立进行。研发人员从仓库领用材料，并填制领料单，经研发中心负责人批准后，按研发项目进行领料，ERP 系统根据领料情况生成领料单，经审核后生成研发领料记账凭证。财务部根据研发领料单实际发生的材料费用直接归集至对应研发项目。

综上所述，报告期内，发行人建立了完善的研发领料相关内部控制制度且得到有效执行，研发材料根据研发项目实际需求领用，研发领料符合发行人实际经营情况。

（二）报告期各期材料费的主要内容、金额、数量、去向、形成的具体成果

报告期各期，研发费用中的直接材料主要包括锂离子电芯材料、太阳电池阵生产材料、电池组及储能系统材料、电子元器件、金属材料、结构件等，以及低价值易消耗的辅助材料等辅料。

1、主要直接材料的具体内容、数量和金额情况

（1）2024 年度

发行人研发项目领用材料的内容、数量和金额如下：

主要内容	金额（万元）	数量（万个/万套）
锂离子电芯材料	2,413.58	109.32
太阳电池阵生产材料	710.97	1.36
电子元器件	599.15	10.63
电池组及储能系统材料	563.63	70.87
金属材料	474.08	10.39
结构件	453.40	18.93
其他	958.39	68.42
合计	6,173.20	289.92

（2）2023 年度

发行人研发项目领用材料的内容、数量和金额如下：

主要内容	金额(万元)	数量(万个/万套)
锂离子电芯材料	2,282.29	138.85
电子元器件	2,228.13	22.79
太阳电池阵生产材料	1,184.71	2.45
电池组及储能系统材料	752.32	62.49
结构件	433.46	17.43
金属材料	319.81	42.77
其他	1,166.30	164.57
合计	8,367.00	451.36

(3) 2022 年度

发行人研发项目领用材料的内容、数量和金额如下：

主要内容	金额(万元)	数量(万个/万套)
电子元器件	1,547.66	23.22
太阳电池阵生产材料	1,360.60	9.48
电池组及储能系统材料	596.14	66.42
锂离子电芯材料	248.01	6.40
结构件	246.62	8.71
金属材料	188.06	8.80
其他	1,010.21	78.78
合计	5,197.30	201.81

发行人研发过程中需要做大量测试活动、破坏性试验，以测试各类物料或研发形成测试机的各项技术指标阈值及承受极端条件的临界值，因此研发过程产生的物料消耗较大，去向主要为形成样机、报废或造成合理损耗。

2、主要研发项目领用材料主要构成、去向及形成的具体成果

(1) 2024 年度

2024 年，发行人正在开展的研发项目共有 80 余项，前三大研发项目领料金额为 3,146.23 万元，占比为 50.97%，其他研发项目领料金额相对较小且较为分散，主要研发项目具体构成、用途情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	金额	具体构成	用途	成果
1	项目 4	2,183.93	1、电池材料费（锂带/隔膜/极耳/电解液/铝塑包装膜等）1660.65 万元； 2、组合材料费（接插件/电路板/结构件等）149.79 万元； 3、辅料费、工装费、其他材料费等 373.48 万元。	1、用于电芯的制备； 2、用于电池模块、电池系统的制作； 3、用于电芯生产、加工过程中，消耗品的重新购买、模具损耗更新替代等。	XX 一次电源系统
2	项目 8	561.24	1、主材（正/负极材料、隔膜、电解液等）401.50 万元； 2、辅材（胶带、导电剂等）82.20 万元； 3、铝塑膜、电池壳盖、结构件等合计 77.50 万元。	1、主材决定核心性能； 2、辅材保障制造可靠性； 3、铝塑膜、电池壳盖实现封装与安全性，结构件用于模组组装。	锂离子电池组样机
3	深结结构柔性高效砷化镓太阳电池	401.06	1、外延片 315.13 万元； 2、锗衬底片 75.02 万元； 3、砷化镓衬底片 10.91 万元。	1、锗衬底片：电池制备过程中使用的衬底； 2、砷化镓衬底片：电池制备过程中使用的衬底； 3、外延片：电池制备过程中使用的预加工后的衬底。	深结结构柔性高效砷化镓太阳电池样品、固化的深结结构柔性高效砷化镓太阳电池工艺文件

（2）2023 年度

2023 年，发行人正在开展的研发项目共有 110 余项，前三大研发项目领料金额为 2,004.76 万元，占比为 23.96%，其他研发项目领料金额相对较小且较为分散，主要研发项目具体构成、用途情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	金额	具体构成	用途	成果
1	项目 7（临近空间）	1,261.72	太阳电池系统、储能电池系统、能源控制器相关原材料。	试验件、样机生产	极地型微网系统样机
2	项目 4	1,101.63	1、电池材料费（锂带/隔膜/极耳/电解液/铝塑包装膜等）1,078.87 万元； 2、电池加工模具工装费（冲壳模具/模切刀/封头等）2.11 万元； 3、电池生产过程辅料费（胶带/	1、用于电芯的制备； 2、用于电芯生产过程极片尺寸，封装限位等； 3、用于电池生产过程中的极片，极组和电	30kWh 电池模块样机

序号	项目名称	金额	具体构成	用途	成果
			极耳保护套/极片托盘/周转盒/电池托盘等) 11.50 万元; 4、组合材料费(接插件/电路板/结构件等) 9.15 万元。	芯的转运和存放; 4、用于电池单元、电池模块的制作。	
3	项目 7(能源系统)	903.13	1、电连接器 101.39 万元; 2、DC 34.12 万元; 3、功率 MOS 管 20.29 万元; 4、电感变压器 29.04 万元; 5、电阻电容 229.86 万元; 6、继电器 62.78 万元; 7、集成电路 407.36 万元; 8、其它材料费 18.01 万元。	1-7 各种材料用于模块的功能验证及工程样机的研制; 8 用于模块功能验证过程中线缆制作, 实验平台的搭建。	微网系统 电源控制器样机

(3) 2022 年度

2022 年, 发行人正在开展的研发项目共有 140 余项, 前四大研发项目领料金额为 1,053.54 万元, 占比为 20.27%, 其他研发项目领料金额相对较小且较为分散, 主要研发项目具体构成、用途情况如下:

单位：万元

序号	项目名称	金额	具体构成	用途	成果
1	中距离抗偏移水下无线电能传输系统	337.96	1、继电器 86.92 万元； 2、肖特基二极管 45.71 万元； 3、集成电路 60.70 万元； 4、电连接器 46.94 万元； 5、阻容器件 25.35 万元； 6、其他元器件 72.34 万元。	1、用于模块功能验证及发射端和接收端的工程样机组装； 2、用于模块功能验证及工程样机功率模块焊接； 3、用于模块功能验证及工程样机模块焊接； 4、用于模块功能验证及工程样机组装以及磁耦合机构焊接； 5、用于模块功能验证及工程样机组装以及磁耦合机构焊接； 6、用于模块功能验证及工程样机组装以及磁耦合机构焊接。	水下无线传输系统原理样机
2	项目 5	277.80	1、电子级氧化亚镍 42.14 万元； 2、镍钴锰酸锂 28.92 万元； 3、聚偏二氟乙烯 23.41 万元； 4、电解液 20.61 万元； 5、N-甲基吡咯烷酮 14.27 万元； 6、负极材料 12.39 万元 7、四氧化三锰 9.26 万元。	均为钠离子电芯生产组装所需原材料，用于钠离子电芯 A 样样品组装。	形成 24V 110Ah 钠离子启停电源产品
3	低成本太阳电池	219.23	1、砷烷 58.40 万元； 2、锗衬底片 35.87 万元； 3、磷烷 29.66 万元； 4、氢气集裝格 15.96 万元。	1、锗衬底片：电池制备过程中使用的衬底； 2、砷烷、磷烷：太阳电池中外延层的主要原材料，占外延层组分的 50%； 3、氢气集裝格：太阳电池外延过程中的载气，消耗量大。	低成本太阳电池样品、固化的低成本太阳电池工艺文件
4	空间用 20kW 级电推力器 PPU 技术研究	218.55	1、DC-DC 8.93 万元； 2、继电器 29.07 万元； 3、半导体分立器件 53.00 万元； 4、电连接器 32.75 万元； 5、阻容器件 64.17 万元； 6、磁性器件 16.05 万元； 7、结构件 14.57 万元。	1、用于二次电源变换，为芯片供电； 2、用于控制电路的闭合与断开； 3、半导体分立器件搭建电路； 4、用于连接外部线缆及模块间互连； 5、电阻、电容器件用于搭建电路； 6、电感、变压器器件用于搭建电路； 7、结构用途。	20kW 级电推进 PPU 样机

综上，报告期内发行人研发领料最终去向包括：（1）装配测试机实验测试报废或试制过程报废；（2）形成研发样机；（3）实验过程中的合理损耗。

(三) 与研发费用的相关会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

报告期内，发行人根据《企业会计准则》的有关规定，明确了研发支出范围和标准，仅包括与研发活动直接相关的职工薪酬、材料费用、折旧摊销费用及其他费用等，发行人研发费用的主要构成明细为研发人员薪酬、研发领料以及折旧摊销费用等。发行人具体归集核算方法如下：

项目	归集对象	归集核算方法	相关内部控制制度
职工薪酬	直接参与研发项目的研发人员薪酬	研发人员每日填写项目工时，研发部门每月进行审批、人力资源部进行复核确认。财务部在收到每月经研发部门领导审核的项目工时汇总表后，结合人事部门核算的人员薪酬费用，按照参与研发项目所有相关人员实际投入到相应研发项目的工时核算的薪酬支出作为项目薪酬费用，相应计入各研发项目的薪酬费用。	由研发部门、人力资源部、财务部等部门按各自权限，共同负责各研发人员及工时审核、分配，保证研发人员薪酬支出的准确性、合理性。
材料费	研发项目所需材料费用	研发人员领用材料并填制领料单，经各事业部研发中心负责人批准后，按研发项目进行领料，ERP系统根据领料情况生成领料单，经审核后生成研发领料记账凭证。	财务部根据研发领料单实际发生的材料费用直接归集至对应研发项目。
折旧摊销费	研发部使用或租赁的固定资产折旧和无形资产摊销	公司设备用于研发时，记录使用设备及使用时长，月末汇总各设备使用情况并经各事业部研发中心负责人审批，财务部根据研发使用时长占比计算相应折旧费用，并根据项目工时计入相应的研发项目。	由研发部门、财务部等部门按各自权限，保证费用按照研发活动使用资产的情况归集。
其他费用	与研发活动直接相关的费用等	对于直接费用，发生时根据研发人员具体发生业务活动归集到相应研发项目中。对于间接费用，月末财务部根据项目工时分摊至对应研发项目。	根据研发部门的实际发生列支，财务部根据费用发生的项目、费用性质和内容审核归集。

公司对于研发费用相关支出的用途和性质据实列支，并按照研发项目归集相关费用，将各项目归集、分摊的直接研发支出结转计入当期研发费用。发行人直接将研发支出归集至研发费用，报告期内均已费用化，不存在研发支出资本化的情形。公司研发费用的归集核算方式符合《企业会计准则》的相关规定。

二、报告期内生产、销售、管理、研发人员的平均数量、人均薪酬、人员结构的变动情况，人均薪酬是否与同行业可比公司、当地人均薪酬水平一致

(一) 报告期内生产、销售、管理、研发人员的平均数量、人均薪酬、人员结构的变动情况

1、报告期内生产、销售、管理、研发人员的平均数量、人均薪酬、人员结构情况

报告期内，发行人生产人员、销售人员、管理人员、研发人员的平均数量、人均薪酬、人员结构情况如下：

人员类型	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
生产人员	平均数量（人）	582	606	588
	人均薪酬（万元/年）	33.21	33.19	30.60
	人员占比	47.90%	49.75%	50.52%
销售人员	平均数量（人）	126	130	112
	人均薪酬（万元/年）	36.17	41.60	34.19
	人员占比	10.37%	10.67%	9.62%
管理人员	平均数量（人）	238	237	233
	人均薪酬（万元/年）	45.18	47.01	44.79
	人员占比	19.59%	19.46%	20.02%
研发人员	平均数量（人）	269	245	231
	人均薪酬（万元/年）	37.15	40.72	35.95
	人员占比	22.14%	20.11%	19.85%

注：平均人员数量=公司各月人员数量之和/12 取整，人员平均薪酬=当期成本费用中的职工薪酬/平均人员数量。

2、报告期内各类人员的平均数量整体稳定，不存在大幅波动的情形

报告期各期，发行人生产人员、销售人员、管理人员、研发人员的平均数量整体稳定。其中，生产人员的平均数量整体呈现先上升后下降趋势，与公司营业收入规模变动趋势保持一致，生产人数总体随业务规模进行相应调整；销售人员 2023 年同比增加与公司规模变动相适应，主要系公司当年度宇航电源业务和新能源应用及服务业务规模扩大，与之相关销售人员数量有所增加，2024 年人数变动幅度较小；管理人员、研发人员平均数量呈现上升趋势，主要系为满足公司业务发展和未来经营需要，公司持续加大对管理和研发相关人才的投入。

3、报告期内各类人员人均薪酬的变动情况具有合理性

报告期各期，发行人生产人员人均薪酬分别为 30.60 万元/年、33.19 万元/年和 33.21 万元/年，2023 年生产人员人均薪酬较 2022 年呈现上升趋势，主要系随着公司业务不断发展，公司优化生产工艺，提升生产效率，当年公司业务规模扩大，生产人员薪酬总额有所提升，进而当年生产人员平均薪酬提高；2024 年生产人员人均薪酬与 2023 年基本保持一致，整体较为稳定。

报告期各期，发行人销售人员、管理人员、研发人员人均薪酬总体与公司业务收入规模变动趋势总体保持一致。具体变动原因如下：

2023 年度，销售人员、管理人员、研发人员人均薪酬同比增加，主要原因为：一是公司当年业务收入规模提高，各类人员薪酬总额相应增加；二是公司当年完善优化销售、管理和研发体系，加大对各类人员的绩效激励，导致销售人员、管理人员、研发人员薪酬总额和平均薪酬增加；三是持续加大研发投入，加大在钠离子电池、固态电池等前沿领域的研发力度，导致研发人员薪酬总额和平均薪酬均有所增加。

2024 年，销售人员、管理人员、研发人员人均薪酬有所下降，主要原因为：一是公司当年新能源应用及服务业务规模下降，与业务规模直接相关费用支出下降；二是受当年整体经济环境调整，公司整体工资总额规模下降；三是当年度绩效考核标准提升，如销售人员绩效考核标准在原有新签合同额和回款额的基础上增加长账龄应收回款额指标，完成难度增大，相关人员平均薪酬下降；四是公司提高各类人员的人均效率，内部整体运营效率得到提升，公司管理体系逐步完善，持续优化人员结构，相关人员薪酬得到有效控制。

综上所述，发行人报告期内各类人员人均薪酬水平基本稳定，变动情况具有合理性。

4、报告期内各类人员的人员结构整体稳定

报告期各期，公司人员结构中生产人员、销售人员、管理人员、研发人员占比均稳定在 50%、10%、20%、20% 水平，各类人员结构占比总体较为稳定。

(二) 人均薪酬是否与同行业可比公司、当地人均薪酬水平一致

1、公司各类人员人均薪酬整体高于与同行业可比公司人均薪酬具有合理性

报告期内，公司与同行业可比公司生产人员、销售人员、管理人员、研发人员的人均薪酬情况如下：

单位：万元

员工类别	证券代码	公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
生产人员	688411.SH	海博思创	13.02	18.27	16.99
	002935.SZ	天奥电子	110.44	87.20	59.53
	300593.SZ	新雷能	12.80	13.39	11.20
	300438.SZ	鹏辉能源	13.16	10.80	9.24
	300014.SZ	亿纬锂能	12.30	11.50	10.12
	002025.SZ	航天电器	26.31	23.79	23.71
	600879.SH	航天电子	61.48	55.24	53.31
	平均值		35.64	31.46	26.30
	平均值（剔除异常值天奥电子）		23.18	22.17	20.76
	发行人		33.21	33.19	30.60
销售人员	688411.SH	海博思创	-	-	-
	002935.SZ	天奥电子	16.65	20.16	22.13
	300593.SZ	新雷能	28.33	28.06	36.13
	300438.SZ	鹏辉能源	20.09	21.77	25.11
	300014.SZ	亿纬锂能	23.45	22.85	25.23
	002025.SZ	航天电器	56.08	44.63	52.76
	600879.SH	航天电子	46.83	45.56	42.95
	平均值		31.90	30.50	34.05
	发行人		36.17	41.60	34.19
管理人员	688411.SH	海博思创	-	-	-
	002935.SZ	天奥电子	29.50	30.61	35.59
	300593.SZ	新雷能	30.07	28.64	29.11
	300438.SZ	鹏辉能源	26.23	18.66	17.55
	300014.SZ	亿纬锂能	22.34	19.41	19.73
	002025.SZ	航天电器	-	-	-
	600879.SH	航天电子	55.24	58.67	47.97
	平均值		32.68	31.20	29.99

员工类别	证券代码	公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
	发行人		45.18	47.01	44.79
研发人员	688411.SH	海博思创	45.87	44.21	-
	002935.SZ	天奥电子	7.95	11.75	9.53
	300593.SZ	新雷能	22.08	21.19	21.16
	300438.SZ	鹏辉能源	8.54	8.86	8.77
	300014.SZ	亿纬锂能	23.75	26.80	32.10
	002025.SZ	航天电器	17.03	17.35	20.43
	600879.SH	航天电子	33.86	41.98	36.26
	平均值		22.73	24.59	21.38
	发行人		37.15	40.72	35.95

注：数据来源为各上市公司定期报告和招股说明书，同行业可比公司平均人员数量=（期初人员数量+期末人员数量）/2 取整，人员平均薪酬=当期费用中职工薪酬/平均人员数量，生产人员人均薪酬总额通过当年度应付职工薪酬增加额减去其他三类人员薪酬估算得出。

报告期内，各类人员人均薪酬整体高于与同行业可比公司人均薪酬具有合理性。具体原因如下：

报告期内，发行人生产人员人均薪酬整体与同行业可比上市公司的平均水平基本一致。剔除天奥电子异常值外，生产人员人均薪酬整体高于同行业可比上市公司的平均水平，但仍处于同行业可比上市公司的合理区间内，主要系发行人所生产产品包括外延片、宇航电源单机及系统、特种电源产品等，产品生产工艺较为复杂，对生产人员制造经验、操作水平和熟练程度要求较高，发行人向生产人员提供了具备市场竞争力的薪酬水平，导致生产人员人均薪酬整体高于同行业可比公司平均水平。发行人业务以宇航业务为主，与航天配套上市公司航天电器和航天电子同属航天业务，对生产人员素质要求较高。

报告期内，发行人销售人员人均薪酬整体高于同行业可比上市公司的平均水平，处于同行业可比上市公司的合理区间内，主要系发行人客户主要为航天总体单位、科研院所等，客户集中度较高且订单较为稳定，致使发行人销售人员数量相对较少，同时发行人产品定制化程度高，对销售人员的整体素质要求较高，因此发行人销售人员人均薪酬相对较高。

报告期内，发行人管理人员人均薪酬高于同行业可比公司的平均水平，处于同行业可比上市公司的合理区间内，主要系发行人高度重视管理体系建设，在公

司内部简化层级并加强高效协同，整体对管理人员设定了较高的薪酬激励政策，且由于公司主要经营地为国内新一线城市天津市，管理人员人均薪酬较同行业可比上市公司较高。

报告期内，发行人研发人员人均薪酬高于同行业可比公司的平均水平，处于同行业可比上市公司的合理区间内，变动趋势与可比上市公司保持一致，主要系报告期内发行人承担国家重大课题较多，同时公司持续推动产品迭代研发工作，积极解决电能源前沿领域的技术瓶颈难题，对研发人员的教育和技术背景要求高，公司制定了具有较强竞争力的薪酬制度来激励现有研发团队并吸引其他优秀研发人才，发行人研发人员人均薪酬较高。

2、公司各类人员人均薪酬高于当地人均薪酬水平具有合理性

报告期内，公司生产、研发、销售、管理人员人均薪酬与天津市当地平均薪酬水平的对比情况如下：

单位：万元/年

工资类别	2024 年度	2023 年度	2022 年度
生产人员人均薪酬	33.21	33.19	30.60
销售人员人均薪酬	36.17	41.60	34.19
管理人员人均薪酬	45.18	47.01	44.79
研发人员人均薪酬	37.15	40.72	35.95
天津市城镇非私营单位就业人员平均工资	14.24	13.80	12.95
天津市城镇私营单位就业人员平均工资	7.37	7.30	6.73

注：数据来源为天津市统计局和天津市人民政府官网。

报告期内，公司生产、研发、销售、管理人员人均薪酬均高于当地平均薪酬水平，主要系：（1）发行人主营电能源产品及系统的研发、制造及服务，主营业务属于高端装备领域的航空航天产业类别，亦属于新能源领域的高效光电、高效储能产业类别，同时属于战略性新兴产业，产品生产工艺复杂，对于员工的教育背景、专业技能、经验积累均提出了较高要求，薪酬水平较传统行业有所提高具备合理性；（2）公司为保障生产制造、市场开拓、经营管理和技术研发团队的稳定性，持续提供良好的工作环境和发展空间，实现长久可持续发展，向各类员工提供具有市场竞争力的薪资；（3）公司将吸引和留住优秀人才作为公司发展的关键，不断引进和培养创新型人才，提供具有竞争力的薪酬待遇，通过合理

配置人力资源，充分发挥员工的优势和潜力，提高员工的工作效率和绩效，同时激励员工保持高效的工作状态，从而公司各类人员人均薪酬高于当地平均水平。

综上，报告期内发行人生产、研发、销售、管理人员人均薪酬与同行业可比公司不存在重大差异，高于当地平均水平具有合理性。

三、区分研发、管理、销售、生产人员的方法，相关内部控制制度及执行情况，按工时分摊进研发费用相关人员的具体情况，研发费用内控是否支持按照工时分摊兼职人员薪酬费用，是否存在研发费用与其他费用、成本混同的情况

(一) 区分研发、管理、销售、生产人员的方法，相关内部控制制度及执行情况

发行人根据人员的岗位职责、工作内容、所在部门等确认人员分类。

公司根据《监管规则适用指引—发行类第 9 号：研发人员及研发投入》认定研发人员，包括直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员，研发人员主要分布在发行人本部及子公司研发中心及研发管理部门等研发机构；管理人员系从事经营管理工作的人员，分布在本部及子公司的相关职能部门，包括综合管理部、人力资源部、安保部、财务部、证券投资部、供应链管理部等部门；销售人员系在市场部门从事销售工作的人员；生产人员系从事生产活动的人员，包括各公司制造部、事业部的生产人员。

财务核算上，公司制定了《成本费用管理制度》、《研发费用管理办法》等内部控制制度，明确了各类人员的薪酬归集口径，具体核算时按照相关制度执行。

(二) 按工时分摊进研发费用相关人员的具体情况，研发费用内控是否支持按照工时分摊兼职人员薪酬费用，是否存在研发费用与其他费用、成本混同的情况

公司制定了《研发项目管理办法》，建立了以研发项目为中心的研发工时核算制度，参与研发项目的研发人员每日填写项目工时，每月由研发部门进行审批确认，并由人力部进行复核。

财务部在收到每月经研发部门领导审核、人力部复核的项目工时汇总表后，

结合人事部门核算的人员薪酬费用，按照参与研发项目所有相关人员实际投入到相应研发项目的工时核算的薪酬支出作为项目薪酬费用，相应计入各研发项目的薪酬费用。

公司存在部分兼职研发人员，部分人员同时兼职管理工作，部分研发人员从事受托研发的情况；该等人员的薪酬仅就实际投入研发活动的工时部分经分摊计入研发费用。发行人参与生产和管理工作的研发人员每日填写生产、管理和研发工时，每月研发部门进行审批确认、人力部进行复核。财务部在收到每月经研发部门领导审核的项目工时汇总表后，结合人事部门核算的人员薪酬费用，按照参与生产、管理的研发人员实际投入到相应工作的工时核算的薪酬支出作为生产成本或管理费用。

综上，发行人制定并执行了《研发项目管理办法》等研发相关的内控制度，对工时填报做出了明确要求，通过逐级审批、复核保证工时填报的准确性，财务部按照工时填报情况对兼职人员的工时进行分摊，研发费用内控支持按照工时分摊兼职人员薪酬费用，发行人不存在研发费用与其他费用、成本混同的情况。

四、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师履行的核查依据和过程如下：

- 1、了解与研发领料、应付职工薪酬相关的内部控制，评价其设计是否有效，并测试相关内部控制运行的有效性；
- 2、获取发行人报告期内的员工花名册等资料，检查人员变动情况、账面工资计提金额是否与其工资表相匹配；
- 3、获取发行人部门职责表，检查发行人对部门所属成本中心的划分是否与其负责的工作内容相匹配；
- 4、获取发行人报告期期间费用明细表，执行检查和分析性复核程序，比较发行人报告期期间费用的主要明细科目发生额占相关期间费用的比重，与同行业可比公司相比是否存在差异；
- 5、复核发行人报告期内相关生产成本、费用明细账，并对比分析是否存在

异常情形；

- 6、访谈了解公司研发的整体情况、研发工时的记录情况；
- 7、查阅了公司《研发项目管理办法》《成本费用管理制度》《研发费用管理办法》等内控制度文件，了解了公司人员分类、薪酬核算口径的方法，关键的内部控制节点，了解研发费用工时审批过程中涉及的研发部门、人力部、财务部的多级复核机制；
- 8、查阅了公司的工时审批单、各级复核的记录、兼职人员从事研发项目及其他工作的工时记录情况、薪酬分摊的计算过程。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

- 1、研发领料相关内部控制制度已建立健全且执行良好，报告期各期材料费的主要内容、金额、数量、去向、形成的具体成果披露准确，与研发费用的相关会计处理符合《企业会计准则》的规定；
- 2、报告期内生产、销售、管理、研发人员的平均人数、人均薪酬、人员结构的变动情况合理，人均薪酬与同行业可比公司、当地人均薪酬水平存在差异具有合理性；
- 3、发行人根据人员的岗位职责、工作内容、所在部门等确认人员分类，分类依据合理，公司制定了《成本费用管理制度》、《研发费用管理办法》等内部控制制度，明确了各类人员的薪酬归集口径，具体核算时按照相关制度执行，发行人制定并执行了《研发项目管理办法》等研发相关的内控制度，对工时填报做出了明确要求，通过逐级审批、复核保证工时填报的准确性，财务部按照工时填报情况对兼职人员的工时进行分摊，研发费用内控支持按照工时分摊兼职人员薪酬费用，发行人不存在研发费用与其他费用、成本混同的情况。

10.关于应收账款及票据

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 114,142.63 万元、192,964.60 万元和 208,080.05 万元，应收账款一年以内账龄的占比分别为 65.68%、70.10% 和 59.93%；（2）报告期各期，公司应收账款周转率分别为 2.38 次/年、2.11 次/年和 1.41 次/年，低于同行业可比上市公司的平均水平；（3）截至 2025 年 4 月 30 日，报告期各期末应收账款期后回款金额合计分别为 92,174.57 万元、118,518.19 万元和 16,175.72 万元，期后回款比例分别为 74.79%、56.04% 和 6.97%；（4）报告期各期末，公司对应收账款计提坏账准备的比例分别为 7.38%、8.76% 和 10.33%；（5）报告期各期末，公司应收票据及应收款项融资的账面价值分别为 21,203.22 万元、11,825.13 万元和 24,991.90 万元；（6）报告期各期末，公司合同资产账面价值分别为 2,164.91 万元、6,382.71 万元和 7,595.96 万元，均为附条件生效的应收账款。

请发行人披露：（1）应收账款占营业收入的比例是否与同行业可比公司存在显著差异，应收账款账龄与同行业可比公司比较情况，账龄 1 年以内应收账款占比先升后降的原因，应收账款主要客户的信用政策、结算方式及实际执行情况，是否发生重大变化，不同客户之间是否存在差异，是否存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况；（2）应收账款坏账准备的计提方法和依据，包括采用的计提政策以及各项参数的确定依据，是否充分考虑了应收账款的信用风险特征，是否对客户有不同信用等级划分及其依据；（3）报告期内使用票据回款的主要客户情况，报告期各期末应收票据及应收款项融资金额波动较大的原因，2024 年年末应收票据坏账准备金额增加的原因；发行人已背书或贴现且未到期的应收票据，终止确认和未终止确认的余额、期后兑付情况，相关应收票据是否符合金融资产终止确认条件，相关会计处理是否符合《企业会计准则》相关规定；（4）合同资产中附条件生效的应收账款形成的原因，相关合同资产坏账准备计提是否充分，相关会计处理是否符合《企业会计准则》。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、应收账款占营业收入的比例是否与同行业可比公司存在显著差异，应收账款账龄与同行业可比公司比较情况，账龄 1 年以内应收账款占比先升后降的原因，应收账款主要客户的信用政策、结算方式及实际执行情况，是否发生重大变化，不同客户之间是否存在差异，是否存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况

(一) 发行人应收账款占营业收入的比例与同行业可比公司不存在显著差异

发行人应收账款中宇航电源业务占比较高，由于航天产业的特殊性，客户主要是航天总体单位及科研院所，因此选择主营业务为宇航配套产品的上市公司进行对比更具有合理性。A 股上市公司中主要从事航天产业配套产品研制及销售的上市公司年末应收账款账面价值占当年营业收入的比例与发行人对比情况如下：

公司名称	主营产品	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
天奥电子	航空航天时间频率产品、北斗卫星应用产品	86.65%	67.11%	46.47%
新雷能	航天领域高可靠性电源产品	84.60%	56.49%	39.44%
航天电子	航天电子测控、对抗及元器件	48.97%	42.91%	39.90%
航天电器	高端连接器与互连一体化产品、微特电机与控制组件	71.15%	50.43%	30.39%
中国卫星	卫星系统研制、宇航部组件产品	37.10%	25.59%	23.77%
上海瀚讯	商业航天低轨星座通信分系统	259.61%	315.50%	236.96%
航天环宇	宇航产品及卫星通信设备	81.25%	69.06%	48.50%
平均值		68.29%	51.93%	38.08%
发行人		66.54%	54.76%	45.27%

注：数据来自上述公司年度报告，平均值计算已扣除上海瀚讯极端值。

由上表可知，截至 2024 年 12 月 31 日，发行人年末应收账款账面价值占当年营业收入的比例与主要从事航天产业配套产品研制及销售 A 股上市公司的平均水平基本一致，发行人应收账款占营业收入的比例符合航天行业惯例，不存在明显异常。

(二) 应收账款账龄与同行业可比公司比较情况, 账龄 1 年以内应收账款占比先升后降的原因

1、应收账款账龄与同行业可比公司比较情况

A 股上市公司中主要从事航天产业配套产品研制及销售的上市公司应收账款账龄结构与发行人对比情况如下:

公司名称	主营产品	2024年12月31日应收账款账龄					
		1年以内	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上
天奥电子	航空航天时间频率产品、北斗卫星应用产品	72.38%	21.16%	4.33%	0.50%	0.32%	1.31%
新雷能	航天领域高可靠性电源产品	63.65%	32.06%	4.07%	0.16%	0.01%	0.05%
航天电子	航天电子测控、对抗及元器件	67.83%	24.08%	3.14%	1.84%	0.66%	2.45%
航天电器	高端连接器与互连一体化产品、微特电机与控制组件	78.80%	19.83%	1.14%	0.23%	0.00%	0.00%
中国卫星	卫星系统研制、宇航部组件产品	45.35%	27.87%	19.98%	1.35%	1.77%	3.67%
上海瀚讯	商业航天低轨星座通信分系统	24.00%	15.97%	24.16%	24.40%	6.72%	4.74%
航天环宇	宇航产品及卫星通信设备	65.14%	18.10%	6.87%	4.54%	0.97%	4.37%
平均值		59.59%	22.72%	9.10%	4.72%	1.49%	2.37%
发行人		59.93%	26.68%	10.98%	2.00%	0.18%	0.22%

注: 数据来自上述公司年度报告。

由上表可知, 截至 2024 年 12 月 31 日, 发行人应收账款账龄结构与可比上市公司的平均水平基本一致, 发行人应收账款账龄结构符合航天行业惯例, 不存在明显异常。

2、账龄 1 年以内应收账款占比先升后降的原因

报告期各期末, 公司应收账款账龄具体情况如下:

单位：万元

项目	2024年12月31日		2023年12月31日		2022年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1年以内	139,085.45	59.93%	148,248.99	70.10%	80,947.93	65.68%
1-2年	61,907.08	26.68%	42,307.91	20.00%	40,284.24	32.69%
2-3年	25,480.85	10.98%	19,431.98	9.19%	1,243.53	1.01%
3-4年	4,642.58	2.00%	842.01	0.40%	252.95	0.21%
4-5年	425.44	0.18%	211.05	0.10%	68.39	0.06%
5年以上	520.10	0.22%	452.30	0.21%	446.51	0.36%
合计	232,061.50	100.00%	211,494.24	100.00%	123,243.55	100.00%

发行人报告期账龄1年以内应收账款占比分别为65.68%、70.10%和59.93%，先升后降，主要原因是发行人报告期内业务结构有所变化。报告期各期末，发行人账龄1年以内应收账款按业务分类情况如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
宇航电源	61,772.93	48,403.37	40,235.07
特种电源	43,226.44	21,737.24	15,242.27
新能源应用及服务	34,086.08	78,108.38	25,470.59
总计	139,085.45	148,248.99	80,947.93

由以上数据可以看出，由于2023年发行人新能源应用及服务收入规模较大，当年新能源应用及服务业务确认收入形成的应收账款为一年以内，因此导致2023年发行人一年以内应收账款占比较高。发行人宇航电源业务、特种电源业务客户以央国企和事业单位为主，此类单位一般结合自身资金预算情况，于每年底集中向供应商回款，回款周期较长，且发行人宇航电源业务部分客户采取分阶段付款的方式，应收账款回款与卫星/飞船等发射任务、在轨交付、资金预算安排等阶段相关，因此随着2024年宇航电源业务和特种电源业务占比的提升，应收账款账龄有所增加，一年以内应收账款占比有所下降。

(三) 应收账款主要客户的信用政策、结算方式及实际执行情况，是否发生重大变化，不同客户之间是否存在差异，是否存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况

发行人应收账款的主要客户包括航天科技集团下属单位、中国电科集团下属

单位、中国科学院下属单位、中国大唐集团下属单位、国家电投集团下属单位等，主要为央国企和军工事业单位，发行人不存在对某一客户的确定信用政策。发行人与客户的信用期一般根据项目和定制化产品的不同，合同约定有所差异。发行人主要客户信用政策情况详见本问询回复之“3. 关于营业收入及客户”之“六”之“（一）”。报告期内，发行人不存在对某一客户的确定信用政策，实际执行中发行人主要客户采取分阶段付款的方式，一般节点包括合同签订后、交付后等节点，结算方式一般为电汇或承兑汇票。

报告期内主要客户信用期不存在重大变化，不同客户之间由于项目或产品不同存在差异，不存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况。

二、应收账款坏账准备的计提方法和依据，包括采用的计提政策以及各项参数的确定依据，是否充分考虑了应收账款的信用风险特征，是否对客户有不同信用等级划分及其依据

（一）应收账款坏账准备的计提方法和依据，包括采用的计提政策以及各项参数的确定依据

发行人应收账款坏账准备计提分为单项计提和按组合计提。对于信用状况明显恶化、未来回款可能性较低、已有客观证据表明已经发生信用减值等的客户，发行人对该应收账款单项计提坏账准备并确认预期信用损失。对于应收账款无重大信用风险，无法也无必要对每一笔应收账款的信用风险进行单独跟踪的，发行人根据历史经验，按应收账款组合计提。

发行人对于按组合计提的应收账款，基于迁徙率计算历史信用损失率，并进一步结合当前状况及未来经济预期等前瞻性信息，计算预期信用损失率，最终确定坏账准备计提比例。

2022年末至2024年末，公司各账龄组合迁徙率和历史信用损失率如下：

项目	迁徙率				历史信用损失率
	2023年末 -2024年末	2022年末 -2023年末	2021年末 -2022年末	平均值	
1年以内（A）	41.76%	52.27%	48.70%	47.58%	2.84%
1-2年（B）	60.23%	48.21%	40.76%	49.73%	5.97%
2-3年（C）	23.81%	67.71%	27.69%	39.74%	12.01%

项目	迁徙率				历史信用损失率
	2023年末 -2024年末	2022年末 -2023年末	2021年末 -2022年末	平均值	
3-4年(D)	50.53%	83.43%	11.02%	48.33%	30.22%
4-5年(E)	66.74%	77.82%	43.06%	62.54%	62.54%
5年以上(F)	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

注 1：迁徙率=上年末该账龄段余额结转至下一年仍未回收金额（即下一年的下一账龄段余额）/上年末该账龄段余额；

注 2：账龄在 1 年以内历史信用损失率=迁徙率平均值 A*B*C*D*E*F，账龄在 1-2 年历史信用损失率=迁徙率平均值 B*C*D*E*F，账龄在 2-3 年历史信用损失率=迁徙率平均值 C*D*E*F，账龄在 3-4 年历史信用损失率=迁徙率平均值 D*E*F，账龄在 4-5 年历史信用损失率=迁徙率平均值 E*F，账龄在 5 年以上历史信用损失率=迁徙率平均值 F；

注 3：基于谨慎性考虑，假定 5 年以上的应收账款迁徙率为 100.00%。

发行人在历史信用损失率的基础上，基于谨慎性原则，进行前瞻性调整，确定预期信用损失率，并在此基础上确定坏账准备计提比例，具体如下：

项目	历史信用损失率	前瞻性调整系数	预期信用损失率	坏账计提比例
1 年以内	2.84%	5.00%	2.98%	5.00%
1-2 年	5.97%	5.00%	6.27%	10.00%
2-3 年	12.01%	5.00%	12.61%	30.00%
3-4 年	30.22%	5.00%	31.73%	50.00%
4-5 年	62.54%	5.00%	65.67%	80.00%
5 年以上	100.00%	/	100.00%	100.00%

注：预期信用损失率=历史信用损失率×(1+前瞻性调整系数)。

如上表所示，发行人根据各账龄组合确定的坏账准备计提比例均高于通过应收账款迁徙率模型计算的预期信用损失率，应收账款坏账准备计提政策及各项参数确定依据具有合理性。

（二）应收账款坏账准备计提是否充分考虑了应收账款的信用风险特征，是否对客户有不同信用等级划分及其依据

如上文所述，发行人应收账款坏账准备计提分为单项计提及按组合计提，对于信用状况明显恶化的客户，发行人对该应收账款单项计提坏账准备，对于应收账款无重大信用风险的客户，按组合计提坏账准备。同时，根据各账龄组合确定的坏账准备计提比例均高于通过应收账款迁徙率模型计算的预期信用损失率，因此，发行人应收账款坏账准备计提已充分考虑了应收账款的信用风险特征。

发行人主要客户以航天科技集团下属单位、中国电科集团下属单位、中国科

学院下属单位、中国大唐集团下属单位等央国企单位为主，行业地位较高，信用状况良好。同时，发行人与客户的信用期一般根据项目和定制化产品的不同，合同约定有所差异，发行人不存在针对不同客户的对应信用政策。因此，发行人应收账款坏账准备对客户不存在不同信用等级划分。

三、报告期内使用票据回款的主要客户情况，报告期各期末应收票据及应收款项融资金额波动较大的原因，2024 年年末应收票据坏账准备金额增加的原因；发行人已背书或贴现且未到期的应收票据，终止确认和未终止确认的余额、期后兑付情况，相关应收票据是否符合金融资产终止确认条件，相关会计处理是否符合《企业会计准则》相关规定

(一) 报告期内使用票据回款的主要客户情况，报告期各期末应收票据及应收款项融资金额波动较大的原因，2024 年年末应收票据坏账准备金额增加的原因

1、报告期内使用票据回款的主要客户情况

报告期各期，使用票据回款的主要客户情况如下：

单位：万元

期间	客户名称	票据回款金额
2024 年度	航天科技集团下属单位	38,803.91
	中国电科集团下属单位	19,065.59
	东方旭能（山东）科技发展有限公司	9,077.41
	江苏中悦数字能源有限公司	5,958.40
	安普瑞斯（无锡）有限公司	5,579.18
	合计	78,484.49
2023 年度	航天科技集团下属单位	24,876.50
	东方旭能（山东）科技发展有限公司	14,931.89
	国核电力规划设计研究院有限公司	5,105.94
	中国电科集团下属单位	5,010.54
	蜂巢能源科技股份有限公司	4,913.50
	合计	54,838.37
2022 年度	中国电科集团下属单位	17,355.02
	航天科技集团下属单位	11,385.72
	中国电建集团下属单位	4,850.00

期间	客户名称	票据回款金额
	兵器工业集团下属单位	1,650.90
	广东钰庭先发科技有限公司	1,396.68
	合计	36,638.32

2、报告期各期末应收票据及应收款项融资金额波动较大的原因

报告期各期末，发行人应收票据、应收款项融资情况如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
应收款项融资	11,499.28	7,944.75	9,715.30
应收票据	14,811.63	3,983.69	11,994.43
小计	26,310.91	11,928.43	21,709.73

报告期各期末应收票据和应收款项融资金额的变化，主要受到报告期各期末时点，票据到期、背书或持有情况影响，公司正常经营中，一般根据公司资金情况考虑安排票据使用及银行款项的收付，因此票据金额在报告期各期末存在一定波动，具有合理性。

3、2024年年末应收票据坏账准备金额增加的原因

报告期各期末应收票据余额及坏账准备如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
银行承兑汇票	1,869.06	1,384.24	1,370.73
财务公司承兑汇票	121.68	533.29	796.48
商业承兑汇票	12,820.89	2,066.15	9,827.23
减：坏账准备	1,319.01	103.31	506.52
合计	13,492.61	3,880.38	11,487.91

2024年年末应收票据坏账准备金额增加主要是2024年发行人收到的特定客户11、国核电力规划设计研究院有限公司及东方旭能（山东）科技发展有限公司的商业承兑汇票较多，商业承兑汇票2024年期末余额较2023年期末余额增加10,754.74万元，故应收票据坏账准备金额增加。

(二) 发行人已背书或贴现且未到期的应收票据，终止确认和未终止确认的余额、期后兑付情况，相关应收票据是否符合金融资产终止确认条件，相关会计处理是否符合《企业会计准则》相关规定

1、发行人已背书或贴现且未到期的应收票据终止确认和未终止确认的余额、期后兑付情况

报告期各期末发行人已背书或贴现且未到期的应收票据终止确认和未终止确认的余额，以及截至 2025 年 8 月 31 日期后兑付情况如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日			
	期末余额	终止确认	未终止确认	期后兑付金额
重要银行承兑的银行承兑汇票	11,499.28	23,628.17	-	11,499.28
非重要银行承兑的银行承兑汇票	1,869.06	-	646.16	1,869.06
财务公司承兑汇票	121.68	-	29.10	121.68
商业承兑汇票	12,820.89	-	8,194.35	12,820.89
合计	26,310.91	23,628.17	8,869.61	26,310.91

单位：万元

项目	2023年12月31日			
	期末余额	终止确认	未终止确认	期后兑付金额
重要银行承兑的银行承兑汇票	7,944.75	17,068.71	-	7,944.75
非重要银行承兑的银行承兑汇票	1,384.24	-	670.47	1,384.24
财务公司承兑汇票	533.29	-	37.63	533.29
商业承兑汇票	2,066.15	-	22.59	2,066.15
合计	11,928.43	17,068.71	730.69	11,928.43

单位：万元

项目	2022年12月31日			
	期末余额	终止确认	未终止确认	期后兑付金额
重要银行承兑的银行承兑汇票	9,715.30	16,422.16	-	9,715.30
非重要银行承兑的银行承兑汇票	1,370.73	-	1,085.89	1,370.73
财务公司承兑汇票	796.48	-	81.00	796.48
商业承兑汇票	9,827.23	-	-	9,827.23
合计	21,709.73	16,422.16	1,166.89	21,709.73

2、相关应收票据是否符合金融资产终止确认条件，相关会计处理是否符合《企业会计准则》相关规定

发行人根据中国人民银行、国家金融监督管理总局评估认定的国内系统重要性银行名单，对银行承兑汇票分类管理。对于系统重要性银行承兑的银行承兑汇票，考虑到承兑银行资金实力较强、信用风险较低，发行人既有对外背书转让又有到期承兑收取合同现金流量特征，将其列报于“应收款项融资”科目；对于商业汇票及非系统重要性银行承兑的银行承兑汇票，公司以收取合同现金流量为目标，列报于“应收票据”科目。

对于系统重要性银行，考虑到其信用等级较高，对于期末已背书或贴现的相关票据终止确认；对于非系统重要性银行，考虑到其信用等级相对较低，资金实力相对较弱，故对于期末已背书或贴现的相关票据未予终止确认，同时在应收票据和其他流动负债中列报。

报告期内，发行人应收票据相关会计处理符合《企业会计准则》相关规定。

四、合同资产中附条件生效的应收账款形成的原因，相关合同资产坏账准备计提是否充分，相关会计处理是否符合《企业会计准则》

(一) 合同资产中附条件生效的应收账款形成的原因，相关合同资产坏账准备计提是否充分

报告期各期末，发行人合同资产及相应坏账准备金额如下：

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
账面余额	8,876.31	7,081.23	2,939.70
减：坏账准备	1,280.35	698.52	774.79
账面价值	7,595.96	6,382.71	2,164.91

发行人合同资产中附条件生效的应收账款主要系质保金，该部分合同明确了质保条款及相关义务，质量保证金的收取权利不仅取决于时间流逝，发行人仍存在一定的质保履约义务，故发行人将其列示为合同资产。

合同资产的信用风险类似于应收账款，发行人以预期信用损失为基础，按照合同资产账龄计提坏账准备，发行人坏账准备计提比例与同行业可比上市公司对

比如下：

公司名称	账龄					
	1年以内	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上
天奥电子	5%	10%	30%	50%	80%	100%
新雷能	5%	10%	15%	30%	50%	100%
航天电子	2%	5%	10%	30%	60%	100%
航天电器	5%	10%	30%	50%	80%	-
鹏辉能源	3.09%	28.34%	72.47%	79.31%	96.25%	100%
亿纬锂能	6个月以内 5%；6个月 以上10%	20%	50%	100%	100%	100%
海博思创	5%	10%	30%	50%	80%	100%
发行人	5%	10%	30%	50%	80%	100%

公司合同资产坏账计提比例与同行业可比上市公司不存在显著差异，相关合同资产坏账准备计提充分。

（二）相关会计处理是否符合《企业会计准则》

根据《企业会计准则第 14 号——收入》的规定，合同资产，是指企业已向客户转让商品而有权收取对价的权利，且该权利取决于时间流逝之外的其他因素。

合同资产和应收款项都是企业拥有的有权收取对价的合同权利，二者的区别在于应收款项代表的是无条件收取合同对价的权利，即企业仅随着时间的流逝即可收款，而合同资产并不是一项无条件收款权，该权利除了时间流逝之外，还取决于其他条件（如履行合同中的其他履约义务）才能收取相应的合同对价。

因此，发行人将不仅取决于时间流逝的质保金收款权利列示在合同资产的会计处理符合《企业会计准则》。

五、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

- 1、查阅同行业可比上市公司年报，分析发行人应收账款占营业收入的比例、应收账款账龄、坏账准备计提比例等与同行业可比公司的对比情况；
- 2、取得发行人应收账款及坏账准备计提明细表，分析应收账款账龄变化的

原因，计算应收账款迁徙率，核对坏账准备计提的准确性；

3、取得发行人主要客户合同及回款单据，分析主要客户的信用政策及结算情况；

4、取得发行人期后回款明细，统计分析期后回款情况；

5、取得发行人应收票据及坏账准备计提明细表，分析报告期内金额波动原因；

6、查阅系统重要性银行认定标准及相关会计准则，分析发行人应收票据相关会计处理的准确性；

7、查阅合同资产相关会计准则及发行人主要客户合同，分析发行人合同资产会计处理的准确性。

8、访谈发行人市场部员工，了解与主要客户的交易及结算情况；

9、访谈发行人财务部员工，了解发行人应收账款核算、坏账准备计提及期后回款情况；

10、走访发行人主要客户，了解双方合作及结算情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人应收账款占营业收入的比例、应收账款账龄与同行业可比公司不存在显著差异，账龄 1 年以内应收账款占比先升后降的原因主要是 2023 年发行人新能源应用及服务收入规模较大，报告期内主要客户信用期不存在重大变化，不同客户之间由于项目或产品不同存在差异，不存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况；

2、发行人应收账款坏账准备计提分为单项计提和按组合计提，坏账准备计提充分考虑了应收账款的信用风险特征，对客户不存在不同信用等级划分；

3、报告期各期末应收票据和应收款项融资金额的变化主要受到报告期各期末时点，票据到期、背书或持有情况影响，公司正常经营中，一般根据公司资金情况考虑安排票据使用及银行款项的收付，因此票据金额在报告期各期末存在一

定波动，2024年末应收票据坏账准备金额增加主要系当年商业承兑汇票增加所致；发行人应收票据相关会计处理符合《企业会计准则》相关规定；

4、合同资产中附条件生效的应收账款主要系质保金，相关合同资产坏账准备计提充分，会计处理符合《企业会计准则》相关规定。

11.关于存货

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司存货账面价值分别为 113,672.13 万元、136,015.12 万元和 158,287.98 万元，由原材料、库存商品、自制半成品及在产品等构成，其中公司自制半成品及在产品余额分别为 64,671.31 万元、79,791.96 万元和 94,006.90 万元，占当期末存货余额合计的比例分别为 54.86%、55.63% 和 56.37%；2024 年末公司发出商品相较于上年大幅增加主要系储能系统多个项目交付产品尚未完成验收所致；（2）报告期内，可比上市公司存货周转率的均值分别为 2.39 次/年、2.26 次/年和 2.31 次/年，公司存货周转率分别为 1.68 次/年、2.13 次/年和 1.49 次/年，公司存货周转率低于同行业可比上市公司。

请发行人披露：（1）报告期内存货各项目余额与待执行订单计划、生产计划安排是否一致，是否存在毛利为负的订单产品，存货期后领用或结转情况；（2）报告期各期末存货余额规模与营业收入规模是否匹配，存货规模增速与营业收入增速是否匹配；结合订单周期、行业特点等因素，说明发行人自制半成品及在产品的具体项目和主要应用领域，相关项目是否存在通用性；自制半成品及在产品的库龄计算方法，是否存在领用后退回或简单加工的情形，如有，说明库龄计算是否连续；报告期各期末自制半成品及在产品金额较大占比较高的原因及合理性，资产减值准备计提是否充分；结合储能系统具体项目情况，说明发行人发出商品增加原因及合理性，相关储能项目产品未完成验收的原因，相关存货结转时点是否准确；（3）结合同行业可比公司的计提政策和方法，说明发行人存货跌价准备计提依据是否充分、谨慎；是否存在存货减值转回的情形、相关依据及合理性，是否存在利用存货减值/坏账准备转回调节利润的情形。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、报告期内存货各项目余额与待执行订单计划、生产计划安排是否一致，是否存在毛利为负的订单产品，存货期后领用或结转情况；

1、报告期内存货各项目余额与待执行订单计划、生产计划安排是否一致

报告期各期末存货余额明细如下：

单位：万元

项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
原材料	35,523.01	40,618.91	29,161.21
库存商品	14,534.47	9,193.17	13,546.23
自制半成品及在产品	94,006.90	79,791.95	64,671.32
发出商品	19,521.95	9,928.66	9,910.78
委托加工物资	3,193.73	3,909.50	598.02
合计	166,780.06	143,442.19	117,887.55

公司报告期各期末原材料金额分别为 29,161.21 万元、40,618.91 万元和 35,523.01 万元，存货比例分别为 24.74%、28.32% 和 21.30%，主要原材料包括太阳电池阵生产材料、电池组及储能系统材料、新能源电站工程材料、电子元器件等。

公司各期末库存商品、发出商品与自制半成品及在产品余额分别为 8.81 亿元、9.89 亿元和 12.81 亿元，存货比例分别为 74.76%、68.96% 和 76.79%，均有待执行订单或备产计划作为支撑。发行人制定生产计划主要考虑交付周期、上游供应商的供应量、总体需求情况等因素，公司宇航电源业务主要承接的是卫星、空间站等航天航空器用电源系统项目，项目周期时间较长，一般为 1-2 年，并根据客户的总体安排进行生产和交付，发行人根据生产计划进行备货备产。

发行人在手订单已申请豁免披露，在手订单充足，存货各项目余额与对应订单、生产计划安排一致，可为未来业绩提供良好支撑。

2、是否存在毛利为负的订单产品

按照公司业务分类，2024 年末公司存在负毛利的业务主要是商业航天业务和民用锂电池业务。

发行人商业航天项目配套电源中太阳电池阵单机亏损，主要是由于前期商业航天星座配备宇航电源时所用太阳电池片转换效率较高导致材料成本较高。随后发行人针对千帆星座、国网星座、云遥、宏图等批产项目从 2023 年下半年开始多次进行降本工作，2024 年商业航天毛利率得到明显改善。商业航天市场规模持续快速增长、发行人市场覆盖率进一步提升，随着发行人针对商业航天项目的持续降本及未来批产项目订单放量，发行人商业航天项目盈利能力预计可得到持

续改善。

发行人 2023 年民用锂电池生产线建成投产，发行人进入民用锂电池行业时间较短，业务规模较小，市场竞争较为激烈，加之项目开展前期，部分业务产品试生产成本较高，目前相关毛利率为负，未来随着订单的增加，盈利能力预计有所改善。

3、存货期后领用或结转情况

报告期各期末，发行人存货期后销售结转情况如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
期末存货余额	166,780.06	143,442.19	117,887.55
期后领用或结转金额	66,236.69	106,403.24	107,300.63
结转比例	39.71%	74.18%	91.02%

注：期后结转金额统计时间截至 2025 年 8 月 31 日。

由上表可知，公司 2022 年末及 2023 年末存货期末结转比例为 91.02% 及 74.18%，大部分已于期后实现销售或结转，存货销售结转情况良好。

公司 2024 年末存货期后结转比例为 39.71%，结转比例相对较低，主要系公司产品多为定制化产品，项目周期时间长，多为 1-2 年，且公司销售多集中于第四季度，对于未结转存货，发行人按存货的成本与可变现净值孰低计提存货跌价准备。

二、报告期各期末存货余额规模与营业收入规模是否匹配，存货规模增速与营业收入增速是否匹配；结合订单周期、行业特点等因素，说明发行人自制半成品及在产品的具体项目和主要应用领域，相关项目是否存在通用性；自制半成品及在产品的库龄计算方法，是否存在领用后退回或简单加工的情形，如有，说明库龄计算是否连续；报告期各期末自制半成品及在产品金额较大占比较高的原因及合理性，资产减值准备计提是否充分；结合储能系统具体项目情况，说明发行人发出商品增加原因及合理性，相关储能项目产品未完成验收的原因，相关存货结转时点是否准确

1、报告期各期末存货余额规模与营业收入规模是否匹配，存货规模增速与营业收入增速是否匹配

报告期各期末，公司各主要业务存货余额与营业收入规模、增速的匹配情况如下：

项目名称		2024年12月31日 /2024年度		2023年12月31日 /2023年度		2022年12月31日 /2022年度
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额
宇航电源	存货余额	113,344.26	23.82%	91,540.38	8.95%	84,023.49
	收入	191,463.69	13.48%	168,718.01	25.47%	134,465.03
	存货余额 /收入	59.20%	-	54.26%	-	62.49%
特种电源	存货余额	18,763.86	12.45%	16,685.83	38.87%	12,015.20
	收入	44,363.58	39.47%	31,809.09	-16.95%	38,300.75
	存货余额 /收入	42.30%	-	52.46%	-	31.37%
新能源应 用及服务	存货余额	34,671.93	-1.54%	35,215.98	61.18%	21,848.86
	收入	66,077.28	-55.74%	149,298.17	95.30%	76,446.23
	存货余额 /收入	52.47%	-	23.59%	-	28.58%

对于宇航电源业务，公司各期期末存货余额与营业收入占比分别为 62.49%、54.26% 和 59.20%，相对稳定，存货余额与营业收入规模变动趋势一致。

对于特种电源业务，公司各期期末存货余额与营业收入占比分别为 31.37%、

52.46%和42.30%，2023年存货占营业收入比例较高，主要系考虑到生产周期及采购周期，2023年末公司特种电源业务存货储备量处于较高水平。

对于新能源应用及服务，公司各期期末存货余额与营业收入占比分别为28.58%、23.59%和52.47%，2024年存货占营业收入比例较高，主要系公司储能系统业务不同项目的验收周期不同，2024年储能业务规模有所收缩，且多个储能项目交付产品尚未完成验收，未确认收入。

综上，报告期各期末公司存货余额规模与营业收入规模、存货规模增速与营业收入增速基本匹配，差异原因具有合理性，符合公司实际经营情况。

2、结合订单周期、行业特点等因素，说明发行人自制半成品及在产品的具体项目和主要应用领域，相关项目是否存在通用性

发行人报告期各期末自制半成品及在产品余额分别为64,671.32万元、79,791.95万元和94,006.90万元，占存货金额的比例为54.86%、55.63%及56.37%。发行人自制半成品主要为电池片，该类存货通用性较强，适用于发行人宇航电源业务，自制在产品主要项目情况如下：

单位：万元

2024年12月31日						
编号	项目名称	期末金额	订单周期	行业特点	主要应用领域	通用性
1	太阳电池阵-1	11,598.85	两年	研制周期与整星研制进度相关，相对较长	宇航电源领域	太阳电池组阵完成后，形成高度定制化产品，则基本不具备通用性与兼容性。
2	储能产线-1	3,276.12	两年	海外项目周期通常受国外客户项目筹划、审批进度、政策、股东意愿等影响，相比国内要长。	储能产品制造	可用于各类储能电池插箱的生产制造，主要面向海外储能设备制造企业
3	太阳电池阵-2	2,167.97	两年	临近空间飞行器研制周期一般在2至3年，目前该平台主要处于功能验证阶段	太阳能无人机	高度定制化产品
4	商业航天-1	2,017.15	一年	研制周期一般1-2年，可靠性要求高	航天电源系统	因总体单位提供的不同机电接口而具有定制性

5	锂离子电芯	1,934.80	三个月	处于产业化初期，具备高技术壁垒和资本密集，生产周期相对较短	核心应用集中于高端领域，如电动航空、长续航电动汽车等。	该产品技术展现出良好的材料兼容性和工艺适应性，适配于高附加值市场而非低成本普适应用
---	-------	----------	-----	-------------------------------	-----------------------------	---

合计 **20,994.88**

2023 年 12 月 31 日

编号	项目名称	期末金额	订单周期	行业特点	主要应用领域	通用性
1	储能项目-1	8,114.35	一年	项目周期从建设至项目业主验收完成受现场施工、安装调试、并网、涉网试验等进度影响较大，通常要求在半年末或年末完成项目投运。	发电侧储能	产品通用性强，主要应用于源网侧储能领域，主要面向新能源发电企业、配电企业
2	储能项目-2	4,330.67	一年	工商业储能通常受业主方相关申请手续办理、产品并网运行验收进展影响。	工商业储能	该项目提供的储能电池插箱产品，该产品可用于各种工商业储能设备，主要面向储能设备制造企业
3	储能产线-1	3,271.64	两年	海外项目建设周期通常受国外客户项目筹划、审批进度、政策、股东意愿等影响，相比国内要长。	储能产品制造	可用于各类储能电池插箱的生产制造，主要面向海外储能设备制造企业
4	太阳电池阵-1	3,278.95	两年	研制周期与整星研制进度相关，相对较长	航天电源领域	太阳电池组阵完成后，形成高度定制化产品，基本不具备通用性与兼容性
5	太阳电池阵-6	1,349.91	两年	研制周期与整星研制进度相关，相对较长	航天电源领域	太阳电池组阵完成后，形成高度定制化产品，则基本不具备通用性与兼容性
合计		20,345.51				

2022 年 12 月 31 日

编号	项目名称	期末金额	订单周期	行业特点	主要应用领域	通用性
1	储能项目-3	8,303.29	一年	项目周期从建设至项目业主验收完成受现场施工、安装调	电网侧储能	产品通用性强，主要应用于源网侧储能领域，主要面向储能电站 EPC 企业、储能设备制造企业

				试、并网、涉网 试验等进度影 响较大		
2	太阳电池阵 -3	1,677.28	两年	研制周期与整 星研制进度相 关，相对较长	航天用电 源领域	太阳电池组阵完成后，形成高 度定制化产品，则基本不具备 通用性与兼容性。
3	太阳电池阵 -4	1,434.73	两年	研制周期与整 星研制进度相 关，相对较长	航天用电 源领域	太阳电池组阵完成后，形成高 度定制化产品，则基本不具备 通用性与兼容性。
4	商业航天-2	1,246.66	一年	生产周期一般 1-2 年，可靠性 要求高	航天电源 系统	因不同总体机电接口差异而 具有定制性，但仍存在与其它 项目互换的可能性
5	商业航天-3	1,187.54	一年	生产周期一般 1-2 年，可靠性 要求高	航天电源 系统	因总体提供的不同机电接口 而具有定制性
合计						13,849.50

3、自制半成品及在产品的库龄计算方法，是否存在领用后退回或简单加工的情形，如有，说明库龄计算是否连续

(1) 自制半成品及在产品的库龄计算方法

对于自制半成品，发行人在完成自制半成品生产并经质检合格后办理入库手续，在系统中录入物料编码、批次号及验收入库日期等信息并从入库日期起核算库龄。对于在产品，发行人产品定制化程度高，各合同/订单生产按照课题号或项目号进行核算，根据各课题号或项目号在产品各期归集金额按照先进先出的方法划分库龄。

(2) 是否存在领用后退回或简单加工的情形，如有，说明库龄计算是否连续

发行人相关人员领用材料时，需填制领料单，经相关部门负责人批准后，按照项目进行领料，ERP 系统根据领料情况生成领料单，经审核后生成领料记账凭证归集到各课题号或项目号，发行人从领料申请、发料以及会计处理均经审批审核，除存在个别项目结项后退回剩余材料外，不存在领用后退回的情形或简单加工的情形。发行人原材料、自制半成品按照物料编码、批次号及验收入库日期等信息从入库日期起核算库龄，发行人退回原材料或自制半成品时会录入原始的物料编码及批次号，系统自动匹配该批次号对应的前次入库时间，连续计算库龄。

4、报告期各期末自制半成品及在产品金额较大占比较高的原因及合理性，资产减值准备计提是否充分；

(1) 报告期各期末自制半成品及在产品金额较大占比较高的原因

发行人各期末自制半成品及在产品余额较大，主要系公司产品多为定制化产品。公司主要承接的是卫星、空间站等航天航空器用电源系统项目，项目周期时间长，公司根据总体安排进行生产和交付。公司储能业务主要为销售储能系统产品。针对储能业务，公司主要根据签署订单安排生产，生产完成后向客户交付产品。

(2) 发行人针对期末自制半成品及在产品计提资产减值准备充分、合理；

发行人自制半成品均为加工后的电池片，主要用于传统宇航业务太阳电池阵的生产。发行人自制半成品系滚动式生产领料，截至 2025 年 8 月底，发行人自制半成品期后领料覆盖报告期末余额。此外，发行人传统宇航业务毛利率较高，报告期内每年均高于 30%，存货跌价风险较低，暂不计提跌价准备。

发行人采用可变现净值与成本孰低计提对自制在产品计提跌价准备，发行人报告期末共计计提跌价准备 4,576.46 万元。其中，报告期末发行人，以所生产的在产品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值，根据可变现净值测算存货跌价准备计提金额 3,058.47 万元。此外，发行人自制在产品主要按照项目课题进行核算归集，基于谨慎性原则，发行人对于暂停项目且无明确重新启动计划的自制在产品全额计提跌价准备，发行人报告期内共有暂停课题项目 4 个，共计提存货跌价准备 1,517.99 万元。

5、结合储能系统具体项目情况，说明发行人发出商品增加原因及合理性，相关储能项目产品未完成验收的原因，相关存货结转时点是否准确；

报告期末，公司储能系统发出商品主要项目情况如下：

单位：万元

编号	项目名称	期末金额	交付时间	期末未完成验收原因	确认（含预计）收入时间
1	储能项目-4	4,979.70	2024 年末	未完成稳定运行测试	2025 年四季度
2	储能项目-5	3,168.22	2024 年末	未完成客户端连续无故障试运行	2025 年上半年

编号	项目名称	期末金额	交付时间	期末未完成验收原因	确认（含预计）收入时间
3	储能项目-6	2,234.52	2024年末	未完成充放电测试	2025年上半年
4	储能项目-7	1,727.07	2024年末	未完成客户项目手续	2025年四季度
5	储能项目-8	1,547.93	2024年末	未完成性能测试	2025年上半年
合计		13,657.44			

发行人报告期各期末发出商品余额较大，主要系发行人定制化产品项目具有严格的实施周期，为保障按时完成，客户要求公司准时交货，以便其按期完成测试、集成、部署、交付等后续工作。

报告期末，发行人储能项目产品未完成验收主要系储能项目的最终验收受到工程安装、联网调试、验收计划等因素的影响，项目整体完成调试运行需要一定周期，导致存货从发出到确认收入时间间隔较长。报告期末发行人主要储能项目现场调试、并网等工作进度未达到合同约定的项目验收条件。

发行人在相关产品完成验收满足收入确认条件后结转成本，相关存货结转时间准确。

三、结合同行业可比公司的计提政策和方法，说明发行人存货跌价准备计提依据是否充分、谨慎；是否存在存货减值转回的情形、相关依据及合理性，是否存在利用存货减值/坏账准备转回调节利润的情形

1、结合同行业可比公司的计提政策和方法，说明发行人存货跌价准备计提依据是否充分、谨慎

(1) 存货跌价准备计提政策与同行业可比公司的比较情况

根据《企业会计准则第 1 号-存货》第十五条：资产负债表日，存货应当按照成本与可变现净值孰低计量。存货成本高于其可变现净值的，应当计提存货跌价准备，计入当期损益。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。

发行人存货跌价准备计提政策与同行业可比公司对比如下：

公司名称	存货跌价准备计提政策
海博思创	资产负债表日，存货采用成本与可变现净值孰低计量。存货可变现净值是按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后

公司名称	存货跌价准备计提政策
	<p>的金额。在确定存货的可变现净值时，以取得的确凿证据为基础，同时考虑持有存货的资产负债表日，存货采用成本与可变现净值孰低计量。存货可变现净值是按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。在确定存货的可变现净值时，以取得的确凿证据为基础，同时考虑持有存货的目的以及资产负债表日后事项的影响，除有明确证据表明资产负债表日市场价格异常外，本期期末存货项目的可变现净值以资产负债表日市场价格为基础确定，其中：</p> <p>(1) 产成品、商品和用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值；</p> <p>(2) 需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值；资产负债表日，同一项存货中一部分有合同价格约定、其他部分不存在合同价格的，分别确定其可变现净值，并与其对应的成本进行比较，分别确定存货跌价准备的计提或转回的金额。</p> <p>期末按照单个存货项目计提存货跌价准备；但对于数量繁多、单价较低的存货，按照存货类别计提存货跌价准备；与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或者类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，则合并计提存货跌价准备。计提存货跌价准备后，如果以前减记存货价值的影响因素已经消失，导致存货的可变现净值高于其账面价值的，在原已计提的存货跌价准备金额内予以转回，转回的金额计入当期损益。</p>
天奥电子	<p>期末对存货进行全面清查后，按存货的成本与可变现净值孰低提取或调整存货跌价准备。库存商品和用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值；需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值；为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货，其可变现净值以合同价格为基础计算，若持有存货的数量多于销售合同订购数量的，超出部分的存货的可变现净值以一般销售价格为基础计算。</p> <p>期末按照单个存货项目计提存货跌价准备；但对于数量繁多、单价较低的存货，按照存货类别计提存货跌价准备；与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，则合并计提存货跌价准备。</p> <p>以前减记存货价值的影响因素已经消失的，减记的金额予以恢复，并在原已计提的存货跌价准备金额内转回，转回的金额计入当期损益。</p>
新雷能	<p>(1) 存货跌价准备的确认标准和计提方法</p> <p>资产负债表日，存货采用成本与可变现净值孰低计量。存货可变现净值是按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。在确定存货的可变现净值时，以取得的确凿证据为基础，同时考虑持有存货的目的以及资产负债表日后事项的影响，除有明确证据表明资产负债表日市场价格异常外，本期期末存货项目的可变现净值以资产负债表日市场价格为基础确定，其中：</p> <p>1) 产成品、商品和用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值；</p> <p>2) 需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值；资产负债表日，同一项存货中一部分有合同价格约定、其他部分不存在合同价格的，分别确定其可变现净值，并与其对应的成本进行比较，分</p>

公司名称	存货跌价准备计提政策
	<p>别确定存货跌价准备的计提或转回的金额。</p> <p>期末按照单个存货项目计提存货跌价准备；但对于数量繁多、单价较低的存货，按照存货类别计提存货跌价准备；与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或者类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，则合并计提存货跌价准备。</p> <p>计提存货跌价准备后，如果以前减记存货价值的影响因素已经消失，导致存货的可变现净值高于其账面价值的，在原已计提的存货跌价准备金额内予以转回，转回的金额计入当期损益。</p>
鹏辉能源	<p>期末存货按成本与可变现净值孰低计价，存货期末可变现净值低于账面成本的，按差额计提存货跌价准备。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。</p> <p>(1) 存货可变现净值的确定依据：为生产而持有的材料等，用其生产的产成品的可变现净值高于成本的，该材料仍然按照成本计量；材料价格的下降表明产成品的可变现净值低于成本的，该材料应当按照可变现净值计量。</p> <p>为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货，其可变现净值应当以合同价格为基础计算。企业持有存货的数量多于销售合同订购数量的，超出部分的存货的可变现净值以一般销售价格为基础计算。</p> <p>(2) 存货跌价准备的计提方法：按单个存货项目的成本与可变现净值孰低法计提存货跌价准备；但对于数量繁多、单价较低的存货按存货类别计提存货跌价准备。</p>
亿纬锂能	<p>资产负债表日按成本与可变现净值孰低计量，存货成本高于其可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。在确定存货的可变现净值时，以取得的可靠证据为基础，并且考虑持有存货的目的、资产负债表日后事项的影响等因素。</p> <p>①产成品、商品和用于出售的材料等直接用于出售的存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货，以合同价格作为其可变现净值的计量基础；如果持有存货的数量多于销售合同订购数量，超出部分的存货可变现净值以一般销售价格为计量基础。用于出售的材料等，以市场价格作为其可变现净值的计量基础。</p> <p>②需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。如果用其生产的产成品的可变现净值高于成本，则该材料按成本计量；如果材料价格的下降表明产成品的可变现净值低于成本，则该材料按可变现净值计量，按其差额计提存货跌价准备。</p> <p>③本集团一般按单个存货项目计提存货跌价准备；对于数量繁多、单价较低的存货，按存货类别计提。</p> <p>④资产负债表日如果以前减记存货价值的影响因素已经消失，则减记的金额予以恢复，并在原已计提的存货跌价准备的金额内转回，转回的金额计入当期损益。</p>
航天电器	<p>资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量。存货成本高于其可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。</p> <p>期末存货按成本与可变现净值孰低原则计价，对于存货因遭受毁损、全部或部分陈旧过时或销售价格低于成本等原因，预计其成本不可收回的部分，提取存货跌价准备。库存商品及大宗原材料的存货跌价准备按单个存货项目的成本高于其可变现净值的差额提取；其他数量繁多、单价较低的原辅材料按类别提取存货跌价准备。</p> <p>本集团期末按照单个存货项目计提存货跌价准备，在确定其可变现净值时，库存商品、在产品、已加工完成的数据资源和用于出售的材料等直接用于出售的商品</p>

公司名称	存货跌价准备计提政策
	<p>存货，按该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定；用于生产而持有的材料存货及用于加工的数据资源，按所生产或加工的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定。</p> <p>本集团期末按照单个存货项目计提存货跌价准备；但对于数量繁多、单价较低的存货，按照存货类别计提存货跌价准备；与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，则合并计提存货跌价准备。</p>
航天电子	<p>公司对存货按成本与可变现净值孰低计量，期末按单个存货项目的成本低于可变现净值的差额计提存货跌价准备，对于数量繁多，单价较低的存货，按照存货类别计提存货跌价准备。在中期期末或年度终了，对存货进行全面清查，如由于存货遭受毁损、全部或部分陈旧过时或销售价格低于成本等原因，使存货成本不可收回的部分，提取存货跌价准备记入当期损益。可变现净值是按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。在确定存货的可变现净值时，以取得的确凿证据为基础，同时考虑持有存货的目的以及资产负债表日后事项的影响。</p>
发行人	<p>资产负债表日，存货应当按照成本与可变现净值孰低计量。当存货成本高于其可变现净值的，应当计提存货跌价准备。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。</p> <p>产成品、库存商品和用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值；需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值；为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货，其可变现净值以合同价格为基础计算，若持有存货的数量多于销售合同订购数量的，超出部分的存货的可变现净值以一般销售价格为基础计算。</p> <p>计提存货跌价准备后，如果以前减记存货价值的影响因素已经消失，导致存货的可变现净值高于其账面价值的，在原已计提的存货跌价准备金额内予以转回，转回的金额计入当期损益。</p>

从上表可知，发行人存货跌价准备计提政策与同行业可比公司基本一致，不存在重大差异。

(2) 存货跌价准备计提比例与同行业可比公司对比情况

公司与同行业可比公司的存货跌价准备计提比例比较情况如下：

证券代码	公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
688411.SH	海博思创	0.55%	0.79%	0.43%
002935.SZ	天奥电子	1.99%	1.92%	1.45%
300593.SZ	新雷能	24.08%	2.61%	1.21%
300438.SZ	鹏辉能源	15.39%	7.37%	3.21%
300014.SZ	亿纬锂能	6.86%	8.03%	2.65%
002025.SZ	航天电器	4.16%	4.50%	5.08%

证券代码	公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
600879.SH	航天电子	0.11%	0.25%	0.13%
可比公司均值		7.59%	3.64%	2.02%
发行人		5.09%	5.18%	3.58%

数据来源：可比公司定期报告或招股说明书。

由上表可知，2024 年末公司存货跌价准备计提比例低于行业平均水平，主要系可比公司中，新雷能和鹏辉能源受业绩下滑等因素影响，2024 年度大幅计提存货跌价准备。公司 2022 年末及 2023 年末存货跌价准备计提比例均高于行业平均水平，公司根据企业会计准则及实际情况，采取较为谨慎的存货跌价准备计提政策。

综上所述，发行人在报告期各期末计提存货跌价准备时，综合考量了存货库龄结构、在手订单等多方面因素，严格遵循企业会计准则及自身存货跌价准备计提政策执行。存货跌价准备计提政策与同行业可比公司不存在重大差异，整体计提充分、谨慎。

2、是否存在存货减值转回的情形、相关依据及合理性，是否存在利用存货减值/坏账准备转回调节利润的情形

报告期各期，发行人存货跌价准备计提、转销及转回情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
期初跌价余额	7,427.07	4,215.42	1,865.49
本期计提	4,052.86	4,431.31	2,699.14
本期转销	2,987.85	1,219.66	349.21
本期转回	-	-	-
期末跌价余额	8,492.07	7,427.07	4,215.42

报告期内，公司通过存货销售或领用实现转销，不存在以前减记存货价值的影响因素已经消失，导致存货的可变现净值高于其账面价值的情形。发行人根据存货管理制度和存货跌价计提政策，测算并计提存货跌价准备，测算过程和计提依据合理，存货跌价准备计提充分，不存在通过存货减值/坏账准备转回调节利润的情形。

四、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐机构、申报会计师履行的核查程序如下：

- 1、访谈发行人相关部门负责人，了解发行人期末在手订单情况、生产计划安排、备货政策等，分析各类存货余额的构成；了解报告期内发行人毛利为负的订单产品情况；获取存货期后领用或结转情况清单；
- 2、获取发行人报告期各期末分产品存货余额及存货金额/营业收入情况；了解产品订单周期、行业特点情况，分析自制半成品及主要自制在产品项目通用性情况等；了解发行人自制半成品及在产品的库龄计算方法、存在领用后退回或简单加工的情形；了解发行人各期末自制半成品及在产品项目的执行情况，了解发行人自制半成品及在产品可变现净值各参数的预测依据和跌价存货的具体构成；了解报告期内主要储能项目发出商品的具体相关情况，分析主要储能项目未完成验收的原因、预计收入确认时间等；
- 3、通过公开渠道查阅同行业可比公司存货跌价准备计提政策和方法，对比分析发行人和同行业可比公司计提比例，了解发行人存货减值转回的情形、相关依据及合理性。

(二) 核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、发行人根据待执行订单计划、生产计划进行备产备货，发行人在手订单充足，可为未来业绩提供良好支撑；发行人存在毛利为负的订单产品，未来随着订单增加盈利能力有望改善；发行人报告期前两年期末存货大部分已于期后实现销售或结转，存货销售结转情况良好；
- 2、报告期各期末公司存货余额规模与营业收入规模、存货规模增速与营业收入增速匹配性符合公司实际经营情况；发行人自制半成品通用性较强，部分自制在产品因定制化要求而不具备通用性与兼容性；发行人自制半成品及在产品的库龄计算方法合理、准确，除存在个别项目结项后退回剩余材料外，不存在领用后退回的情形或简单加工的情形；发行人各期末自制半成品及在产品余额较大，

主要系公司产品多为定制化产品；发行人针对期末自制半成品及在产品计提资产减值准备充分、合理；发行人报告期各期末发出商品余额较大，按照合同相关工作进度未达到合同约定的项目验收条件，发行人发出商品结转时间准确；

3、发行人存货跌价准备计提政策与同行业可比公司基本一致，不存在重大差异；公司根据企业会计准则及实际情况，采取较为谨慎的存货跌价准备计提政策；公司通过存货销售或领用实现转销，不存在通过存货减值/坏账准备转回调节利润的情形。

12.关于固定资产和在建工程

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司固定资产价值分别为 16,974.29 万元、66,353.37 万元和 66,490.14 万元，主要为房屋及建筑物、机器设备和办公设备及其他；2023 年固定资产大幅增加主要系当年在建工程特种锂电池生产线项目转入所致；（2）报告期各期末，公司在建工程账面价值分别为 41,750.84 万元、3,889.36 万元和 5,680.30 万元，2022 年末，公司在建工程账面价值较大，主要是与特种锂电池生产线项目相关的投入较高所致。

请发行人披露：（1）报告期新增固定资产供应商的基本情况、采购内容、入账价值的确定依据、具体用途和达到可使用状态的时间，相关供应商与发行人是否存在关联关系，是否存在发行人通过固定资产供应商进行体外资金循环的情形，各期新增固定资产与公司产能变化的匹配性；（2）按照主要类别，列示各期末在建工程归集的内容、金额，期末在建工程变动的原因；报告期各期新购置机器设备的具体情况、安装过程与安装进度、目前使用状态，是否存在结转固定资产不及时的情况；购置款项支付情况，与现金流量表相关项目、待认证、抵扣进项税的匹配性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、报告期新增固定资产供应商的基本情况、采购内容、入账价值的确定依据、具体用途和达到可使用状态的时间，相关供应商与发行人是否存在关联关系，是否存在发行人通过固定资产供应商进行体外资金循环的情形，各期新增固定资产与公司产能变化的匹配性

（一）报告期新增固定资产供应商的基本情况、采购内容、入账价值的确定依据、具体用途和达到可使用状态的时间

报告期各期，发行人新增固定资产金额分别为 6,182.39 万元、52,960.82 万元、6,117.22 万元。鉴于发行人各期新增固定资产数量较多，因此，选取 100 万元以上口径作具体分析，报告期内发行人新增从供应商采购价值 100 万元以上的固定资产合计分别为 4,034.64 万元、46,101.38 万元、2,950.56 万元，占当年度新增固定资产的比例分别为 65.26%、87.05%、48.23%，新增固定资产以 2023 年

为主,报告期三年内全部新增价值 100 万元以上的固定资产合计占比为 81.35%。

报告期各期,发行人新增价值 100 万元以上固定资产对应的供应商的基本情况、采购内容、入账价值确定依据、具体用途和达到可使用状态时间情况如下:

1、2024 年情况

2024 年,发行人新增固定资产对应的供应商具体情况如下:

单位: 万元

序号	供应商名称	成立日期	注册资本	采购内容	入账价值	确定依据	关联关系	具体用途	达到可使用状态时间
1	苏州富加林自动化科技有限公司	2015/11/24	1,000.00	集成焊接系统	446.14	合同	否	用于宇航电源产品生产	2024 年 7 月
				互连片焊接系统	594.24				2024 年 6 月
				全自动贴片系统	582.99				2024 年 7 月
2	合肥恒力装备有限公司	1992/11/12	12,000.00	气氛保护辊道窑及自动外轨线	359.13	合同	是	用于特种电源产品生产	2024 年 10 月
4	德鑫感知(北京)科技有限公司	2015/10/15	100.00	组件焊接系统	204.95	合同	否	用于宇航电源产品生产	2024 年 5 月
5	富临科技工程股份有限公司	1997/6/30	5 亿元台币	金属蒸镀机	165.00	合同	否	用于宇航电源产品生产	2024 年 10 月
6	浙江纽联科技有限公司	2007/8/23	3,209.88	高温压力化成设备	152.21	合同	否	用于宇航电源产品生产	2024 年 8 月
7	宁波航工智能装备有限公司	2017/5/19	5,000.00	单体电池自动测试分选系统	232.19	合同	否	用于宇航电源产品生产	2024 年 6 月
8	江苏英思特半导体科技有限公司	2019/9/27	1,000.00	剥离机	109.29	合同	否	用于宇航电源产品生产	2024 年 10 月
9	深圳市浩能科技有限公司	2005/8/23	40,000.00	涂布机	104.42	合同	否	用于宇航电源产品生产	2024 年 4 月

注:对于表中极个别固定资产对应多个供应商的,选取采购金额最大的供应商为代表,下同。

2、2023 年情况

2023 年,发行人新增固定资产对应的供应商具体情况如下:

单位: 万元

序号	供应商名称	成立日期	注册资本	采购内容	入账价值	确定依据	关联关系	具体用途	达到可使用状态时间
1	中建三局集团有限公司	2003/12/29	1,531,800.00	产业大楼	22,746.49	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 4 月
2	深圳市善营自动化科技有限公司	2010/2/11	1,000.00	负极涂布机	778.76	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 4 月
				负极涂布机	778.76				2023 年 5 月
				涂布机	853.10				2023 年 7 月
				正极涂布机	853.10				2023 年 11 月
3	深圳市瑞能创新科技有限公司	2015/11/19	5,000.00	方形铝壳预充、化成、老化线	2,742.93	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 11 月
4	天津市源源电力工程有限公司	2000/12/25	3,000.00	发展四道院区配套 35kV 变电站工程	2,546.34	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费	2023 年 4 月

序号	供应商名称	成立日期	注册资本	采购内容	入账价值	确定依据	关联关系	具体用途	达到可使用状态时间
								类锂电池产品生产	
5	武汉逸飞激光股份有限公司	2005/12/30	9,516.26	方形自动装配线	2,091.68	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年11月
				电池封口设备	201.77			类锂电池产品生产	2023年11月
6	深圳市新浦自动化设备有限公司	2012/8/10	2,488.37	夹具化成分容系统	814.16	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年5月
				叠片化成分容分选系统	716.81			类锂电池产品生产	2023年11月
7	中国电子科技集团公司第十八研究所	1985/7/1	-	上电极自动焊接系统	170.16	合同	是	用于宇航电源产品生产	2023年6月
				自动焊接系统	163.36				2023年6月
				自动测试分选系统	148.57				2023年6月
				组件自动焊接系统	139.25				2023年6月
				涂覆集成系统	115.74				2023年6月
				检测筛选系统	106.55				2023年6月
				稳态太阳模拟器	178.21				2023年11月
				电缆模装焊接系统	129.85				2023年11月
				组件自动焊接设备	129.38				2023年11月
				贴片机	119.33				2023年11月
				AMO 测试设备	112.46				2023年11月
8	浙江汉信科技有限公司	2010/8/10	6,526.70	浆料制备系统	707.74	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年5月
					707.74				2023年7月
9	广东奥鸿智能装备有限公司	2009/8/7	5,000.00	全自动注液机	145.04	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年5月
				叠片封装线	473.45				2023年11月
				叠片注液线	146.02				2023年11月
				叠片极组封装线	121.68				2023年11月
10	深圳市瑞昇新能源科技有限公司	2014/7/9	3,281.25	软包自动电池烘干机	309.73	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年5月
				方形电池烘干系统	346.90				2023年11月
11	深圳市阿尔斯自动化科技有限公司	2019/6/26	1,000.00	双工位叠片机(2台)	208.84	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年5月
				双工位叠片机(4台)	417.68				2023年11月
12	广东新宇智能装备有限公司	2011/10/18	1,114.29	制片机(6台)	610.62	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年11月
13	北京北方华创新能源锂电设备装备技术有限公司	2017/1/10	10,000.00	碾压机(2台)	510.62	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年4月
14	东莞泓宇智能装备有限公司	2018/10/16	2,000.00	全自动卷绕机	252.21	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023年5月
					252.21				2023年7月

序号	供应商名称	成立日期	注册资本	采购内容	入账价值	确定依据	关联关系	具体用途	达到可使用状态时间
15	深圳市百瑞空气处理设备有限公司	2012/10/22	2,000.00	NMP 回收设备	476.99	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 4 月
16	东莞市德瑞精密设备有限公司	2011/1/28	2,000.00	方形铝壳电池注液线	292.04	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 11 月
17	江苏成泰自动化科技有限公司	2020/8/25	2,000.00	软包电池组自动化生产线	167.70	合同	否	用于特种电源产品生产	2023 年 4 月
				方形分选系统	123.72			用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 11 月
18	苏州杰锐思智能科技股份有限公司	2010/7/15	9,880.60	切折烫设备（2 台）	274.34	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 5 月
19	东莞市超业精密设备有限公司	2012/10/29	2,869.60	自动封装线	263.72	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 5 月
20	深圳市镭煜科技有限公司	2013/10/25	1,311.15	叠片电池烘干线	253.10	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 11 月
21	广东科雷明斯智能科技有限公司	2010/10/21	2,222.22	分切机（2 台）	233.62	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 4 月
22	深圳市诚捷智能装备股份有限公司	2007/10/18	8,897.67	大尺寸叠片机	120.35	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 10 月
				叠片机	101.77			用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 11 月
23	广东凯乐仕佳的科技有限公司	2021/12/31	1,000.00	制片机（2 台）	206.20	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 11 月
24	东莞市爱康智能技术股份有限公司	2017/9/21	7,000.00	分选机	185.81	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 5 月
25	深圳市新威尔电子有限公司	2003/11/20	1,000.00	锂电池检测化成设备	172.16	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 12 月
26	无锡先导智能装备股份有限公司	2002/4/30	156,616.30	圆柱形锂电池卷绕机	168.14	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 10 月
27	东莞工至科技有限公司	2020/6/22	1,000.00	叠片切折边线	157.52	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 11 月
28	深圳市日联科技有限公司	2002/12/27	15,000.00	极组对齐度检测设备	153.10	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2023 年 5 月
29	宁波航工智能装备有限公司	2017/5/19	5,000.00	涂覆及布贴系统	150.60	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 11 月
30	大族激光科技产业集团股份有限公司	1999/3/4	102,960.34	大功率激光焊接机	145.93	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 12 月
31	晖耀激光科技(洛阳)有限公司	2019/6/4	1,000.00	周边焊焊设备	139.82	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 4 月
32	中电科思仪科技(安徽)有限公司	2018/6/19	10,000.00	瞬态太阳模拟器	132.70	合同	是	用于宇航电源产品生产	2023 年 11 月
33	佳宏真空科技(上海)有限公司	2012/5/21	500.00	高温真空烤炉	123.77	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 8 月

序号	供应商名称	成立日期	注册资本	采购内容	入账价值	确定依据	关联关系	具体用途	达到可使用状态时间
34	珠海华冠科技股份有限公司	2001/12/3	4,500.00	正极耳焊接机	108.85	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 9 月
35	天津航天机电设备研究所	2013/8/13	-	基板智能加压存放系统	102.19	合同	否	用于宇航电源产品生产	2023 年 11 月

3、2022 年情况

2022 年，发行人新增固定资产对应的供应商具体情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	成立日期	注册资本	采购内容	入账价值	确定依据	关联关系	具体用途	达到可使用状态时间
1	无锡先导智能装备股份有限公司	2002/4/30	156,616.30	注液机 差压检测机 X-RAY 检测机 负极耳盖帽激光焊接机 背压检测仪 直压氦检机 密封钉焊接机 正极耳盖帽激光焊接机 电池合盖激光焊接机 导电环激光焊接及打标机	499.39 224.31 224.31 160.41 153.52 147.93 141.41 130.23 127.25 117.00	合同	否	用于宇航电源产品生产	2022 年 9 月
2	速博达（深圳）自动化有限公司	2018/6/26	2,319.09	电芯模组装配系统	873.45	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2022 年 9 月
3	太极计算机股份有限公司	1987/10/10	62,323.13	非密局域网系统	548.07	合同	是	通用	2022 年 11 月
4	珠海华冠科技股份有限公司	2001/12/3	4,500.00	卷绕机	277.10	合同	否	用于宇航电源产品生产	2022 年 9 月
5	大族激光科技产业集团股份有限公司	1999/3/4	102,960.34	6KW 激光焊接系统	150.09	合同	否	用于新能源应用及服务-锂电材料及消费类锂电池产品生产	2022 年 9 月
6	迪思特空气处理设备（常熟）有限公司	2009/2/6	1000 万美元	除湿机	141.15	合同	否	用于宇航电源产品生产	2022 年 9 月
7	北京汇科恒源激光技术有限公司	2010/3/22	500.00	激光焊机	119.03	合同	否	用于宇航电源产品生产	2022 年 9 月

（二）相关供应商与发行人是否存在关联关系，是否存在发行人通过固定资产供应商进行体外资金循环的情形

报告期各期，发行人新增价值 100 万元以上固定资产对应的供应商中，与发行人存在关联关系的共 4 家，均为中国电子科技集团有限公司下属单位。2022

年涉及 1 家为太极计算机股份有限公司，2023 年涉及 2 家为中国电子科技集团公司第十八研究所和中电科思仪科技（安徽）有限公司，2024 年涉及 1 家为合肥恒力装备有限公司。发行人报告期各期涉及向此 4 家供应商采购而新增 100 万元以上固定资产入账价值分别为 548.07 万元、1,645.57 万元、359.13 万元，占当年度新增固定资产比例分别为 8.87%、3.11%、5.87%，报告期三年合计金额占比为 3.91%，占比较小。除上述 4 家供应商外，上表中其他 42 家供应商与发行人不存在关联关系。

经核查购买设备及工程施工相关凭证等资料、向供应商发函、实地走访重要供应商等，确认公司与供应商之间的交易真实，购买设备及工程施工资金由公司直接支付至供应商收款账户，不存在发行人通过固定资产供应商进行体外资金循环的情形。

（三）各期新增固定资产与公司产能变化的匹配性

报告期各期，公司新增固定资产金额分别为 6,182.39 万元、52,960.82 万元、6,117.22 万元，新增主要集中在 2023 年，当年公司新增固定资产的构成如下表所示：

单位：万元

项目	房屋及建筑物	机器设备	运输工具	办公设备及其他	合计
购置	-	4,770.56	4.29	436.12	5,210.98
在建工程转入	22,746.49	24,417.91	12.83	572.62	47,749.84
总计	22,746.49	29,188.47	17.12	1,008.74	52,960.82

2023 年，公司固定资产大幅增加，主要系当年在建工程特种锂电池生产线项目转入固定资产所致。特种锂电池生产线用于电芯生产及 PACK，并为子公司特种电源业务提供配套支持，建设完成后，形成了电芯产品特定的年生产能力体系，具体年产能数据已申请豁免披露。

2024 年，公司新增固定资产主要系太阳电池阵相关自动化产线设备，当期公司新建太阳电池阵相关自动化产线，太阳电池阵产能增加约 43%。

综上所述，各期新增固定资产与公司产能变化具有匹配性。

二、按照主要类别，列示各期末在建工程归集的内容、金额，期末在建工程变动的原因；报告期各期新购置机器设备的具体情况、安装过程与安装进度、目前使用状态，是否存在结转固定资产不及时的情况；购置款项支付情况，与现金流量表相关项目、待认证、抵扣进项税的匹配性

(一) 按照主要类别，列示各期末在建工程归集的内容、金额，期末在建工程变动的原因

报告期各期末，发行人在建工程构成如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
特种锂电池生产线项目	-	-	37,454.33
钠离子中试线	3,523.31	-	-
商业航天电能源产业平台建设项目	440.77	123.71	11.44
宇航电源系统产业化建设项目	166.93	109.40	-
在安装设备	1,549.29	3,656.25	4,285.08
合计	5,680.30	3,889.36	41,750.84

按主要类别归集的具体构成和变动原因如下：

1、在建工程归集内容和金额

报告期各期末，发行人在建工程具体构成如下：

单位：万元

项目	类别	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
特种锂电池生产线项目	产业大楼	-	-	21,170.99
	锂电池电芯生产设备	-	-	16,283.34
钠离子中试线	特种电源生产设备	3,523.31	-	-
商业航天电能源产业平台建设项目	咨询设计费	31.42	25.48	11.44
	宇航电源生产设备	409.35	98.23	-
宇航电源系统产业化建设项目	咨询设计费	109.40	109.40	-
	施工建设费	57.53	-	-
在安装设备	宇航电源生产设备	454.86	2,423.48	987.58
	特种电源生产设备	658.02	1,226.54	290.52
	锂电材料及消费类	366.94	2.48	2,915.28

项目	类别	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
	锂电池生产设备			
	办公设备及其他	69.47	3.76	91.69

2、期末在建工程变动的原因

发行人 2022 年末、2023 年末在建工程账面价值分别为 41,750.84 万元、3,889.36 万元，同比减少 37,861.48 万元，同比减少 90.68%，主要因特种锂电池生产线项目当年转入固定资产 41,539.32 万元所致。特种锂电池生产线项目预算金额为 40,854.26 万元，于 2021 年完成内部立项，于 2022 年初开始施工建设，于 2023 年根据项目达到预定可使用状态情况实现转固。报告期内，在建工程特种锂电池生产线项目变动情况如下：

单位：万元							
年度	期初金额	本期增加金额	本期转固金额	本期其他减少金额	期末金额	工程累计投入占预算比例	工程进度
2022 年	25.86	37,428.46	-	-	37,454.33	91.68%	91.68%
2023 年	37,454.33	4,085.00	41,539.32	-	-	101.68%	100.00%
2024 年	-	216.15	216.15	-	-	102.21%	100.00%

发行人 2023 年末、2024 年末在建工程账面价值分别为 3,889.36 万元、5,680.30 万元，同比增加 1,790.94 万元，同比增加 46.05%，主要因钠离子中试线项目新增 3,523.31 万元、在安装设备减少 2,106.96 万元所致。钠离子中试线项目 2024 年立项，计划于 2026 年完成验收。报告期内，钠离子中试线项目变动情况如下：

单位：万元								
年度	预算数	期初金额	本期增加金额	本期转固定金额	本期其他减少金额	期末金额	工程累计投入占预算比例	工程进度
2024 年	22,561.06	-	3,523.31	-	-	3,523.31	15.62%	15.62%

发行人在安装设备以宇航电源生产设备、特种电源生产设备为主，与发行人实际生产工艺和发展规划相符。

（二）报告期各期新购置机器设备的具体情况、安装过程与安装进度、目前使用状态，是否存在结转固定资产不及时的情况

发行人在建工程项目主要为设计、施工建设和购买生产设备等。报告期各期，发行人新购置机器设备的具体情况、安装过程及安装进度、使用状态及购置款项

支付情况如下：

1、2024 年末情况

截至 2024 年 12 月 31 日，发行人在建工程中新购置机器设备具体情况如下：

单位：万元

项目	新购置机器设备	期末余额	安装过程与报告期末安装进度	目前使用状态
钠离子中试线	特种电源生产设备	3,523.31	安装过程：需要经过安装调试，设备正常使用后验收。安装进度：设备安装调试中	安装调试中
商业航天电能源产业平台建设项目	宇航电源生产设备	409.35	安装过程：需要经过安装调试，设备正常使用后验收。安装进度：设备安装调试中	正常使用
在安装设备	宇航电源生产设备	454.86	安装过程：需要经过安装调试，设备正常使用后验收。安装进度：设备安装调试中	多数设备正常使用，部分调试中
	特种电源生产设备	658.02		
	锂电材料及消费类锂电池生产设备	366.94		
	办公设备及其他	69.47		

2、2023 年末情况

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人在建工程中新购置机器设备具体情况如下：

单位：万元

项目	新购置机器设备	期末余额	安装过程与报告期末安装进度	目前使用状态
商业航天电能源产业平台建设项目	宇航电源生产设备	98.23	安装过程：需要经过安装调试，设备正常使用后验收。安装进度：设备安装调试中	正常使用
在安装设备	宇航电源生产设备	2,423.48	安装过程：需要经过安装调试，设备正常使用后验收。安装进度：设备安装调试中	正常使用
	特种电源生产设备	1,226.54		
	锂电材料及消费类锂电池生产设备	2.48		
	办公设备及其他	3.76		

3、2022 年末情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人在建工程中新购置机器设备具体情况如下：

单位：万元

项目	新购置机器设备	期末余额	安装过程与报告期末安装进度	目前使用状态
特种锂电池	锂电池电芯生产设备	16,283.34	安装过程：需要经过	正常使用

项目	新购置机器设备	期末余额	安装过程与报告期末 安装进度	目前使用状态
生产线项目			安装调试，设备正常使用后验收。安装进度：设备安装调试中	
在安装设备	宇航电源生产设备	987.58	安装过程：需要经过安装调试，设备正常使用后验收。安装进度：设备安装调试中	正常使用
	特种电源生产设备	290.52		
	锂电材料及消费类锂电池生产设备	2,915.28		
	办公设备及其他	91.69		

报告期各期末，发行人按照厂房建设和产能规划需要购置设备，发行人购置机器设备按照合同分进度付款，安装进度和款项支付情况与建设及调试进度、合同约定相匹配。

4、是否存在结转固定资产不及时的情况

发行人根据《企业会计准则第4号——固定资产》规定，当在建工程达到预定可使用状态时转为固定资产。判断资产是否达到预定可使用状态时，主要考虑的因素包括：（1）若为房屋建筑物类，实体建造工程基本完成；（2）基本达成预定设计目标、满足设定用途；（3）初步试生产完成，且已基本完成试生产过程中的设备调试、故障排除工作，可正式投入量产。

报告期内，公司判断设备是否达到预定可使用状态时，主要考虑的因素包括：（1）该在建项目的实体建造（包括设备安装等）已经基本完成；（2）该在建项目目前已经基本具备达成预定设计目标、满足设定用途；（3）不再进行大量的根据试生产情况调试设备、检测问题、排除故障等工作，相关整改不需发生大额的支出；（4）按照行业惯例，参照同行业的转固标准。

发行人具体转固依据和验收流程如下：

序号	资产类型	在建工程转固依据	主要验收流程
1	房屋建筑物	取得验收报告，达到可使用状态	实地查验工程质量；对工程勘察、设计、施工、设备安装质量和各管理环节等方面作出全面评价，形成经验收组人员签署的验收报告
2	机器设备/运输工具/办公设备及其他	完成验收，取得设备设施终验收报告，达到可使用状态	设备到厂后，由设备管理部门组织安装调试，并对设备进行功能性验收，发起验收流程，经设备管理部门负责人审核后形成设备设施验收报告，提交供应链管理部门与财务部门，财务部门据此转固

报告期内，发行人按照上述标准对在建工程是否达到预定可使用状态进行判断，对达到预定可使用状态的固定资产及时结转并计提折旧，不存在延迟转固的情况，符合企业会计准则的规定。部分机器设备安装调试周期较长，主要系产线由多台设备共同组成，需组装调试满足预定可使用状态后整体投入使用。

（三）购置款项支付情况，与现金流量表相关项目、待认证、抵扣进项税匹配性

报告期各期，发行人购置款项支付情况与现金流量表相关项目、待认证、抵扣进项税的匹配过程如下：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
固定资产原值增加 A	6,117.22	52,960.82	6,182.39
其中：机器设备	5,018.20	29,188.47	5,662.51
在建工程净增加 B	1,790.94	-37,861.48	41,304.78
无形资产原值增加 C	63.49	1,160.32	259.78
长期待摊费用增加 D	449.59	781.55	971.53
长期资产进项税 E	636.73	1,547.62	4,548.95
长期资产购置增加小计 F=A+B+C+D+E	9,057.97	18,588.84	53,267.43
减：应付预付长期资产款增加 G	-8,731.11	5,045.68	13,491.12
减：产品转为固定资产 H	-	266.48	-
减：债务重组抵账对现金流影响 I	2,590.73	-	-
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金 J=F-G-H-I	15,198.34	13,276.68	39,776.31
现金流量表中购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	15,198.34	13,276.68	39,776.31
差异	-	-	-

发行人购置长期资产支付的现金与现金流量表一致，与进项税相匹配。

三、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师履行的核查程序如下：

1、查阅同行业可比公司公开披露信息，了解可比公司转固政策、减值准备计提政策，并与发行人进行对比分析；

- 2、查阅发行人固定资产、在建工程相关内部控制制度，了解发行人在建工程转固依据、固定资产减值测试方法；
- 3、取得发行人产能相关数据，核查产能变动原因；
- 4、取得发行人固定资产明细表、在建工程明细表，按类别分析变动原因，核查是否与各项目建设情况匹配；
- 5、取得报告期内主要固定资产购置相关请购单、合同、发票、付款回单、设备验收单等，核查购置情况、价款支付情况、转固时点、目前进度等；
- 6、取得报告期内主要在建工程施工项目相关立项文件、施工合同、发票、付款回单、竣工验收报告等，核查在建工程具体情况、转固时点、目前进度等。
- 7、对主要供应商执行函证或走访程序。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

- 1、报告期内发行人新增固定资产供应商的基本情况、采购内容、入账价值的确定依据、具体用途和达到可使用状态的时间披露真实、准确、完整；
- 2、除已披露的关联方外，其他相关供应商与发行人不存在关联关系，不存在发行人通过固定资产供应商进行体外资金循环的情形；
- 3、各期新增固定资产与公司产能变化具有匹配性；
- 4、报告期各期末，发行人在建工程归集的内容、金额真实、准确、完整，期末在建工程变动的原因具备合理性；
- 5、报告期各期新购置机器设备安装过程与安装进度合理，目前使用状态披露真实，不存在结转固定资产不及时的情况；
- 6、发行人购置长期资产支付的现金与现金流量表一致，与进项税相匹配。

13.关于负债

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司应付票据余额分别为 77,988.24 万元、80,813.63 万元和 89,927.17 万元；（2）报告期各期末，公司应付账款余额分别为 78,881.20 万元、166,716.41 万元和 172,215.83 万元，整体呈增长趋势；（3）报告期各期末，公司合同负债余额分别为 75,196.54 万元、54,016.66 万元和 18,923.90 万元；（4）报告期内，公司其他应付款余额分别为 29,708.21 万元、25,873.58 万元和 33,714.00 万元，主要为单位往来款；（5）公司其他流动负债包括待转销项税额、已背书未终止的承兑汇票、产品质量保证，报告期各期末其他流动负债余额分别为 10,837.89 万元、7,572.83 万元和 12,624.25 万元。

请发行人披露：（1）报告期各期应付账款、应付票据前五大供应商名称、金额、账龄情况，与主要供应商信用政策是否一致，一年以上应付账款、应付票据的金额及比例，应付票据保证金金额是否与应付票据规模、应付票据保证金比例相符；应付账款、应付票据的增长情况是否与发行人收入规模变动相符；（2）列示其他流动负债的具体项目和发行人质量保证金计提及管理政策，各期质量保证金的使用情况及去向，相关会计处理是否符合《企业会计准则》规定。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、报告期各期应付账款、应付票据前五大供应商名称、金额、账龄情况，与主要供应商信用政策是否一致，一年以上应付账款、应付票据的金额及比例，应付票据保证金金额是否与应付票据规模、应付票据保证金比例相符；应付账款、应付票据的增长情况是否与发行人收入规模变动相符

（一）报告期各期应付账款、应付票据前五大供应商名称、金额、账龄情况

1、应付账款情况

报告期各期末，发行人应付账款前五大供应商名称、金额及账龄情况如下：

单位：万元

2024年12月31日					
序号	供应商名称	金额	占比	一年以内	一年以上
1	中国电科集团下属单位	14,828.47	8.61%	10,774.13	4,054.34
2	厦门海辰储能科技股份有限公司	13,944.41	8.10%	6,078.90	7,865.50
3	扬州乾照光电有限公司	12,696.93	7.37%	12,621.82	75.11
4	航天科技集团下属单位	10,997.46	6.39%	9,483.91	1,513.55
5	上海宇集动力系统有限公司	7,629.36	4.43%	7,342.93	286.43
合计		60,096.63	34.90%	46,301.69	13,794.94

单位：万元

2023年12月31日					
序号	供应商名称	金额	占比	一年以内	一年以上
1	厦门海辰储能科技股份有限公司	17,929.38	10.75%	17,929.38	-
2	苏州盈科电子有限公司	14,962.43	8.97%	14,962.43	-
3	中国电科集团下属单位	13,259.30	7.95%	13,018.02	241.27
4	扬州乾照光电有限公司	8,865.48	5.32%	8,865.48	-
5	环晟光伏（江苏）有限公司	5,927.49	3.56%	-	5,927.49
合计		60,944.07	36.56%	54,775.31	6,168.76

单位：万元

2022年12月31日					
序号	供应商名称	金额	占比	一年以内	一年以上
1	厦门海辰储能科技股份有限公司	6,697.47	8.49%	6,697.47	-
2	扬州乾照光电有限公司	6,110.68	7.75%	6,110.68	-
3	中建三局集团有限公司	6,110.36	7.75%	6,110.36	-
4	环晟光伏（江苏）有限公司	5,927.49	7.51%	-	5,927.49
5	中国电科集团下属单位	5,258.38	6.67%	5,211.66	46.72
合计		30,104.38	38.16%	24,130.16	5,974.21

2、应付票据情况

报告期各期末，发行人应付票据前五大供应商名称、金额及账龄情况如下：

单位：万元

2024年12月31日				
序号	供应商名称	金额	占比	账龄
1	航天科技集团下属单位	17,037.39	18.95%	1年以内
2	中国电科集团下属单位	9,869.31	10.97%	1年以内
3	厦门海辰储能科技股份有限公司	3,926.77	4.37%	1年以内
4	扬州乾照光电有限公司	3,169.73	3.52%	1年以内
5	中锗科技有限公司	3,130.19	3.48%	1年以内
合计		37,133.39	41.29%	-

单位：万元

2023年12月31日				
序号	供应商名称	金额	占比	账龄
1	航天科技集团下属单位	12,696.00	15.71%	1年以内
2	扬州乾照光电有限公司	10,749.50	13.30%	1年以内
3	厦门海辰储能科技股份有限公司	7,042.36	8.71%	1年以内
4	中国电科集团下属单位	5,879.86	7.28%	1年以内
5	云南中科鑫圆晶体材料有限公司	1,649.15	2.04%	1年以内
合计		38,016.86	47.04%	-

单位：万元

2022年12月31日				
序号	供应商名称	金额	占比	账龄
1	厦门海辰储能科技股份有限公司	30,064.51	38.55%	1年以内
2	中国电科集团下属单位	11,811.69	15.15%	1年以内
3	中国诚通控股集团下属单位	2,380.43	3.05%	1年以内
4	航天科技集团下属单位	2,134.75	2.74%	1年以内
5	中国节能环保集团下属单位	1,960.80	2.51%	1年以内
合计		48,352.18	62.00%	-

（二）应付账款、应付票据前五大供应商与主要供应商信用政策是否一致

报告期内，发行人主要供应商为原材料、服务采购或委托加工等供应商，发行人与供应商协商确定信用政策，且报告期内并未发生重大变化，相关信用政策具体对比情况已申请豁免披露。发行人应付账款、应付票据报告期内前五大供应商与发行人主要供应商重合度较高，且报告期内并未发生重大变化，发行人应付账款、应付票据前五大供应商与发行人主要供应商信用政策基本一致。

(三) 一年以上应付账款、应付票据的金额及比例

报告期各期末，发行人应付账款按账龄列示的情况如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日		2023年12月31日		2022年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以内	122,221.84	70.97%	134,588.21	80.73%	63,841.05	80.93%
一年以上	49,993.99	29.03%	32,128.20	19.27%	15,040.16	19.07%
合计	172,215.83	100.00%	166,716.41	100.00%	78,881.20	100.00%

发行人报告期各期末一年以上应付账款余额占期末应付余额比例较低，分别为 19.07%、19.27% 和 29.03%。

报告期各期末，发行人应付票据按账龄列示的情况如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日		2023年12月31日		2022年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以内	89,927.17	100.00%	80,813.63	100.00%	77,988.24	100.00%
合计	89,927.17	100.00%	80,813.63	100.00%	77,988.24	100.00%

报告期各期末，发行人应付票据均为一年以内。

(四) 应付票据保证金金额是否与应付票据规模、应付票据保证金比例相符

报告期各期末，公司应付票据保证金比例如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
其他货币资金-保证金	46,202.90	70,422.83	25,348.42
应付票据余额	89,927.17	80,813.63	77,988.24
占比	51.38%	87.14%	32.50%

发行人报告期各期末其他货币资金-保证金占应付票据比例分别为 32.50%、87.14% 和 51.38%，比例有所波动，主要是因为发行人及子公司与各银行授信协议约定的票据保证金比例有所不同，在不同银行开具应付票据金额变化导致比例有所波动，整体上应付票据保证金金额与应付票据规模、应付票据保证金比例相符。

(五) 应付账款、应付票据的增长情况是否与发行人收入规模变动相符

报告期内发行人应付账款、应付票据的变动与收入规模变动对比如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日		2023年12月31日		2022年12月31日
	金额	变动	金额	变动	金额
应付票据	89,927.17	11.28%	80,813.63	3.62%	77,988.24
应付账款	172,215.83	3.30%	166,716.41	111.35%	78,881.20
合计	262,142.99	5.90%	247,530.04	57.79%	156,869.45
主营业务收入	301,904.55	-13.70%	349,825.27	40.37%	249,212.02

报告期内，发行人应付账款、应付票据的增长情况与收入规模变动趋势基本一致，2023年增长较快，主要是由于当年发行人新能源应用及服务业务收入增长较多，储能系统及储能EPC收入由2022年40,078.59万元增加至2023年83,563.36万元、微电网及光伏解决方案收入由2022年24,840.52万元增加至2023年45,314.59万元，导致相应业务应付账款及应付票据有所增长。

二、列示其他流动负债的具体项目和发行人质量保证金计提及管理政策，各期质量保证金的使用情况及去向，相关会计处理是否符合《企业会计准则》规定

(一) 其他流动负债的具体项目情况

报告期内，发行人其他流动负债的具体项目如下：

单位：万元

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
待转销项税额	2,230.85	6,153.09	9,370.93
已背书未终止的承兑汇票	8,869.61	730.69	1,166.89
产品质量保证	1,523.80	689.05	300.07
合计	12,624.25	7,572.83	10,837.89

公司其他流动负债包括待转销项税额、已背书未终止的承兑汇票、产品质量保证，报告期各期末其他流动负债余额分别为10,837.89万元、7,572.83万元和12,624.25万元。

(二) 发行人质量保证金计提及管理政策

报告期内发行人质量保证金计提比例如下：

单位：万元

期间	主营业务收入	质量保证金计提金额	计提比例
2022 年度	249,212.02	998.40	0.40%
2023 年度	349,825.27	1,248.79	0.36%
2024 年度	301,904.55	1,179.22	0.39%

发行人在销售其产品时，部分合同约定有一定期间的质保期，质保期内若因产品质量问题需要维保则公司提供维保服务。报告期内，发行人根据历史年度实际发生的售后服务支出等历史经验数据，并适当考虑前瞻性，按销售金额的一定比例计提产品质量保证金，确认其他流动负债，实际使用、发生时对应冲减。

（三）各期质量保证金的使用情况及去向

报告期内，发行人的售后服务主要系产品验收完成后发生的售后维护的人工、差旅、替换零件等零星、小额事项产生的支出。发行人质量保证金的使用情况如下：

单位：万元

期间	本期计提	本期使用
2022 年度	998.40	698.33
2023 年度	1,248.79	859.81
2024 年度	1,179.22	344.48

（四）相关会计处理是否符合《企业会计准则》规定

《企业会计准则解释第 18 号》规定，对于不属于单项履约义务的保证类质量保证的会计处理，企业应当按照《企业会计准则第 13 号-或有事项》规定进行会计处理。在对因上述保证类质量保证产生的预计负债进行会计核算时，企业应当根据《企业会计准则第 13 号-或有事项》有关规定，按确定的预计负债金额，借记“主营业务成本”、“其他业务成本”等科目，贷记“预计负债”科目，并相应在利润表中的“营业成本”和资产负债表中的“其他流动负债”“一年内到期的非流动负债”、“预计负债”等项目列示。

发行人对当年度销售产品预计发生的售后服务费进行合理估计，并计提质量保证金时按照相应会计政策借记相关主营业务成本，贷记预计负债，在产生相关售后服务成本时，冲减预计负债，在财务报表列示时，根据财政部会计司 2025 年 4 月 17 日发布的财务报表列报准则实施问答，“对于期限在一年或一个营业

周期以上的保证类质量保证形成的预计负债，企业应将预计在未来一年或一个营业周期以内清偿的保证类质量保证的预计负债金额计入流动负债，在资产负债表‘一年内到期的非流动负债’项目列示，其余计入非流动负债，在资产负债表‘预计负债’项目列示；如果企业不能合理预计未来一年或一个营业周期以内清偿的金额，则全部计入流动负债，在资产负债表‘其他流动负债’项目列示”，因此，发行人将其列示为其他流动负债，相关会计处理符合《企业会计准则》规定。

三、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

- 1、获取发行人报告期内应付账款明细表、应付票据明细表，分析发行人报告期内应付账款、应付票据变动情况；
- 2、获取发行人报告期内采购明细表，分析各年发行人主要供应商情况；
- 3、获取与主要供应商，应付账款、应付票据前五大供应商签订的相关合同协议，检查并分析合同信用政策相关条款，了解其信用政策、信用期变动情况；
- 4、获取其他流动负债明细表，分析具体项目情况及质量保证金计提、使用情况；
- 5、查阅《企业会计准则》规定，分析质量保证金相关会计处理情况；
- 6、访谈发行人财务人员，了解应付款项相关具体情况、合同条款情况等，分析其合理性；
- 7、获取发行人银行流水、信用报告、银行回单，抽查票据保证金缴纳情况及比例；
- 8、走访发行人主要供应商，了解发行人与供应商的合作及结算情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、报告期各期应付账款、应付票据前五大供应商与主要供应商信用政策基本一致，应付票据保证金金额与应付票据规模、应付票据保证金比例相符，应付

账款、应付票据的增长情况与发行人收入规模变动相符；

2、其他流动负债主要包括待转销项税额、已背书未终止的承兑汇票、产品质量保证，发行人按销售金额的一定比例计提产品质量保证金，确认其他流动负债，并根据实际发生的售后维护的人工、差旅、替换零件等零星、小额事项产生的支出对应冲减，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

14.关于其他

14.1 请发行人全面梳理风险因素有关内容,结合公司实际情况进行风险提示和重大事项提示,尽量对风险因素作定量分析,删除风险因素中包含的风险对策、竞争优势等类似表述。

回复:

公司已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》的规定,全面梳理“重大事项提示”之“特别风险提示”及“风险因素”各项内容,结合公司实际情况突出重大性、增强针对性,强化风险导向,删除招股说明书中“重大事项提示”和“风险提示”中披露的“行业竞争加剧的风险”、“核心人才流失的风险”、“应收账款回收的风险”等相关风险对策、竞争优势表述,对“产业政策变动及客户集中的风险”等补充定量分析内容,并补充“部分转售业务独立承接的风险”内容,进一步提高了风险提示的针对性和有效性。具体补充披露内容如下:

修订前内容	修订后内容
第二节 概览/一、重大事项提示/（一）特别风险提示	
1、行业竞争加剧的风险 宇航电源领域,我国国家航天项目通常由政府和科研院所主导,服务于国家航天战略目标,以国家重大航天任务需求为导向,有着较强的技术壁垒,但随着近年来我国推动建设新型航天发展格局,政府采购产品和服务范围逐渐扩大,同时商业航天产业快速兴起,新理念、新模式、新产品的出现使得公司宇航电源业务的市场竞争格局更加激烈和复杂。特种电源领域,近两年受锂电价格下行及军工行业宏观因素及周期性影响,特种电源订单受到一定冲击,市场竞争更为激烈。新能源应用及服务领域,2022 年是国内储能市场爆发的元年,随后储能市场进入快速增长期,广阔的市场吸引着众多厂商加入,竞争日趋激烈。为应对行业竞争加剧的风险,公司必须制定和实施有效的业务发展规划,在技术研发、市场拓展上加大投入,并向客户提供良好的电能源产品及服务。如果在激烈的市场竞争中,公司未能将现有的市场地位和核心技术转化为更多的市场订单,可能会影响公司的盈利能力 and 长期发展潜力。	1、行业竞争加剧的风险 宇航电源领域,我国国家航天项目通常由政府和科研院所主导,服务于国家航天战略目标,以国家重大航天任务需求为导向,有着较强的技术壁垒,但随着近年来我国推动建设新型航天发展格局,政府采购产品和服务范围逐渐扩大,同时商业航天产业快速兴起,新理念、新模式、新产品的出现使得公司宇航电源业务的市场竞争格局更加激烈和复杂。特种电源领域,近两年受锂电价格下行及军工行业宏观因素及周期性影响,特种电源订单受到一定冲击,市场竞争更为激烈。新能源应用及服务领域,2022 年是国内储能市场爆发的元年,随后储能市场进入快速增长期,广阔的市场吸引着众多厂商加入,竞争日趋激烈。如果在激烈的市场竞争中,公司未能将现有的市场地位和核心技术转化为更多的市场订单,可能会影响公司的盈利能力 and 长期发展潜力。
3、核心人才流失的风险 公司主营业务对应的产品主要应用在国家航	3、核心人才流失的风险 公司主营业务对应的产品主要应用在国家航

修订前内容	修订后内容
<p>天领域，产品对应的技术体系涵盖发电、储能和控制等多个领域，核心技术人员的技术水平及研发能力决定了公司能否长期保持竞争优势。虽然公司不断完善人才培养、激励和约束机制，但如果公司无法储备和不断引进相应的人才以适应行业发展趋势和技术不断创新的需求，或公司主要管理人员及技术人员流失，则可能造成公司生产管理及研发水平下降的风险，进而对公司经营业绩产生不利影响。</p>	<p>航天领域，产品对应的技术体系涵盖发电、储能和控制等多个领域，核心技术人员的技术水平及研发能力决定了公司能否长期保持竞争优势。如果公司无法储备和不断引进相应的人才以适应行业发展趋势和技术不断创新的需求，或公司主要管理人员及技术人员流失，则可能造成公司生产管理及研发水平下降的风险，进而对公司经营业绩产生不利影响。</p>
<p>6、应收账款回收的风险</p> <p>报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 114,142.63 万元、192,964.60 万元和 208,080.05 万元，占流动资产的比例分别为 20.74%、31.68% 和 33.63%。公司应收账款规模逐年增加，主要系报告期内发行人宇航电源业务稳步增长，储能业务快速发展，伴随业务规模增加应收账款随之增长。公司的客户以资信状况良好的国有企业、事业单位为主，发生账款无法收回的可能性较小，但不排除如个别客户经营状况发生重大不利变化导致应收账款无法回收的风险，从而可能对公司未来业绩造成不利影响。</p>	<p>6、应收账款回收的风险</p> <p>报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 114,142.63 万元、192,964.60 万元和 208,080.05 万元，占流动资产的比例分别为 20.74%、31.68% 和 33.63%。公司应收账款规模逐年增加，主要系报告期内发行人宇航电源业务稳步增长，储能业务快速发展，伴随业务规模增加应收账款随之增长。如个别客户经营状况发生重大不利变化导致应收账款无法回收，可能对公司未来业绩造成不利影响。</p>
<p>7、商业航天领域市场拓展不及预期的风险</p> <p>近年来，随着国家级产业战略规划和行业政策相继出台，主管部门积极推进商业航天产业的发展进程，有效地激发了商业航天的市场活力和创造力。尽管当前公司在商业航天宇航电源领域已具有一定的市场竞争力和市场地位，但商业航天产业的发展需要经历一个培育过程，且潜在市场竞争者可能拥有比公司更具竞争力的成本、人才或其他资源，从而导致公司的产品竞争力降低。如果公司不能正确判断和把握商业航天领域市场动态及发展趋势，不能及时进行技术创新和业务创新，可能导致公司在商业航天领域毛利率持续为负，进而影响公司的整体盈利能力。</p>	<p>7、商业航天领域市场拓展不及预期的风险</p> <p>近年来，随着国家级产业战略规划和行业政策相继出台，主管部门积极推进商业航天产业的发展进程，有效地激发了商业航天的市场活力和创造力。商业航天产业的发展需要经历一个培育过程，且潜在市场竞争者可能拥有比公司更具竞争力的成本、人才或其他资源，从而导致公司的产品竞争力降低。如果公司不能正确判断和把握商业航天领域市场动态及发展趋势，不能及时进行技术创新和业务创新，可能导致公司在商业航天领域毛利率持续为负，进而影响公司的整体盈利能力。</p>
第三节 风险因素/一、与发行人相关的风险	
<p>(四) 向关联方十八所租赁厂房设备的风险</p> <p>截至 2025 年 4 月 30 日，发行人存在租赁十八所厂房及机器设备的情形，发行人向十八所租赁使用的房产面积合计 61,311.66 平方米；公司向十八所租赁使用的仪器设备共 699 台/套，该等房屋、设备主要用于公司及下属子公司的日常研发、生产、办公等。尽管发行人生产环节以标准化无尘车间和标准化生产线为主，不依赖于重型机械设备或复杂的机械化生产线系统，不存在对上述租赁厂房设备的重大依赖，十八所已承诺不提前终止租赁合同，合同</p>	<p>(四) 向关联方十八所租赁厂房设备的风险</p> <p>截至 2025 年 4 月 30 日，发行人存在租赁十八所厂房及机器设备的情形，发行人向十八所租赁使用的房产面积合计 61,311.66 平方米；公司向十八所租赁使用的仪器设备共 699 台/套，该等房屋、设备主要用于公司及下属子公司的日常研发、生产、办公等，如果十八所不再向发行人租赁前述厂房设备而发行人未能及时找到替代厂房或购置替代设备，可能对发行人生产经营造成不利影响。</p>

修订前内容	修订后内容
期满后厂房设备将优先租赁给发行人继续使用，且未来在经有权机关批准后将按市场公允价格将设备转让至发行人，但如果十八所不再向发行人租赁前述厂房设备而发行人未能及时找到替代厂房或购置替代设备，可能对发行人生产经营造成不利影响。	
第三节 风险因素/二、与行业相关的风险	
1、产业政策变动及客户集中的风险 公司宇航电源业务所在的航天产业，是“十四五”规划中的战略性产业，其发展受国家产业政策和行业规划的影响较大。若国家航天产业政策或发展规划发生调整，将导致公司发展环境出现变化，并可能对公司的生产经营产生重大影响。同时，受产业链特点影响，公司宇航电源业务的客户较集中，若主要用户调整采购定价政策和生产采购计划，可能对公司的经营业绩产生重大影响。	1、产业政策变动及客户集中的风险 公司宇航电源业务所在的航天产业，是“十四五”规划中的战略性产业，其发展受国家产业政策和行业规划的影响较大。若国家航天产业政策或发展规划发生调整，将导致公司发展环境出现变化，并可能对公司的生产经营产生重大影响。同时，受产业链特点影响，公司宇航电源业务的客户较集中，报告期各期第一大客户航天科技集团下属单位收入占比分别为 45.59%、43.10% 和 43.64%，若主要用户调整采购定价政策和生产采购计划，可能对公司的经营业绩产生重大影响。
第三节 风险因素/三、其他风险	
-	(一) 转签业务独立承接风险 报告期各期，十八所向发行人采购并代为销售的金额分别为 74,320.25 万元、105,543.84 万元和 85,961.44 万元，主要系业务整合导致的转签业务所致。发行人承接的宇航电源业务主要涉及载人航天等重大工程或军方等特定用户，部分客户需要履行合格供应商目录变更程序，因此过渡期内发行人存在通过十八所转签方式签署合同的情形。若与个别转签客户直接签署合同所需时间较长或存在困难，将对发行人业务造成不利影响。

综上，发行人已全面梳理风险因素内容，结合公司实际情况对风险提示和重大事项提示进行修订，提高风险因素披露的针对性和相关性，对部分风险因素作定量分析，并删除风险因素中包含的风险对策、竞争优势等类似表述。

14.2 根据申报材料：报告期内，发行人劳务外包金额分别为 1,370.31 万元、9,301.00 万元和 12,268.39 万元，占成本的比例分别为 0.72%、3.35% 和 5.32%。

请发行人披露：(1) 报告期内公司劳务外包金额大幅增长的原因及合理性，劳务外包的具体内容、涉及的生产环节及对应金额，是否涉及发行人的核心生产环节；(2) 主要劳务外包方的基本情况，与劳务外包方的合作模式，劳务外包服务采购价格及公允性；(3) 报告期内公司劳务派遣用工情况，结合劳务外

包、劳务派遣相关规定及发行人实际情况，说明发行人劳务外包认定是否准确，是否存在以劳务外包形式规避劳务派遣相关法律法规限制的情形；结合劳务派遣用工的变化、发行人生产规模等情况，具体说明发行人劳务外包采购金额逐年上升的原因及合理性；劳务外包的成本的核算是否准确，是否存在跨期的情形。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、报告期内公司劳务外包金额大幅增长的原因及合理性，劳务外包的具体内容、涉及的生产环节及对应金额，是否涉及发行人的核心生产环节

(一) 报告期内公司劳务外包金额大幅增长的原因及合理性

报告期内，公司存在将部分非涉密的简单生产工序和辅助岗位工作进行劳务外包的情况，2022年、2023年及2024年采购金额分别为1,370.31万元、9,301.00万元和12,268.39万元，2023年较2022年劳务外包采购金额大幅上升，主要系：

- (1) 2022年发行人主要采取劳务派遣方式用工方式，2022年和2023年发行人劳务派遣采购额分别为2,833.18万元和13.60万元，发行人于2022年底开始陆续采用劳务外包的用工方式；(2)2023年上半年发行人产业大楼及电芯特种锂离子电池生产线正式投产，该产线的投产导致2023年新增较多劳务外包费用；
- (3)发行人2023年业务规模较2022年有所增长，生产环节对外包的需求量大幅增加。随发行人宇航电源、特种电源等业务规模扩大，2024年劳务外包金额随之扩大。

综上，报告期内公司劳务外包金额大幅增长具有合理性。

(二) 劳务外包的具体内容、涉及的生产环节及对应金额，是否涉及发行人的核心生产环节

报告期内，公司存在将部分非涉密的简单生产工序和辅助岗位工作进行外包的情况，公司及其子公司通过劳务外包用工的典型生产工序如下：

公司	典型生产工序
电科蓝天	上下料、清洗、装配、封装、压切、检验、筛选、包装、焊接等工序

公司	典型生产工序
空间电源	组合、测试、检验等工序
研究院公司	产线操作、质量检验等工序
蓝天特电	组装、转序、焊卯、清洗、后序等工序
蓝天太阳	生产操作、测试、层压、电镀、焊接、装配等工序

公司劳务外包具体金额及成本占比情况如下：

单位：万元

采购类别	2024 年度	2023 年度	2022 年度
劳务外包金额	12,268.39	9,301.00	1,370.31
成本总额	230,807.11	277,887.98	189,729.77
劳务外包占成本比例	5.32%	3.35%	0.72%

报告期内，公司劳务外包的内容为部分非涉密的简单生产工序和辅助岗位工作，主要系发行人处于业务增长阶段，自有生产人员有限，发行人的生产人员包含各个工序的人员，从事生产环节全流程工作，劳务外包人员仅涉及部分工序中非涉密的简单生产工序和辅助岗位环节。发行人不存在将核心生产环节进行外包的情况，劳务外包人员未在发行人处从事主要工作或在关键岗位任职。

二、主要劳务外包方的基本情况，与劳务外包方的合作模式，劳务外包服务采购价格及公允性

（一）主要劳务外包方的基本情况，与劳务外包方的合作模式

报告期各期，发行人劳务外包前五大供应商基本情况如下：

单位：万元

期间	序号	供应商名称	成立日期	注册资本	主营业务	与发行人是否存在关联关系
2024 年度	1	天津市优尔特企业管理咨询有限公司	2013 年 6 月 9 日	5,900	人力资源服务	否
	2	天津深红人力资源服务有限公司	2020 年 9 月 10 日	2,000	人力资源服务、劳务服务、职场中介等业务	否
	3	天津辰实人力资源服务有限公司	2021 年 1 月 11 日	200	企业用工、业务外包、人力资源咨询、猎头服务	否
	4	济南圣邦服务	2019 年 9	1,000	劳务派遣服务、职场	否

期间	序号	供应商名称	成立日期	注册资本	主营业务	与发行人是否存在关联关系
		外包有限公司	月 10 日		中介活动	
	5	天津东顺人力资源服务有限公司	2019年2月 28 日	500	劳务派遣、劳务外包 人力资源服务	否
2023 年度	1	天津市优尔特企业管理咨询有限公司	2013年6月 9 日	5,900	人力资源服务	否
	2	天津深红人力资源服务有限公司	2020年9月 10 日	2,000	人力资源服务、劳务服务、职场中介等业务	否
	3	天津辰实人力资源服务有限公司	2021年1月 11 日	200	企业用工、业务外包、 人力资源咨询、猎头服务	否
	4	天津东顺人力资源服务有限公司	2019年2月 28 日	500	劳务派遣、劳务外包 人力资源服务	否
	5	天津联一劳务服务有限公司	2011年7月 13 日	500	劳务派遣服务、职场中介活动、食品生产	否
2022 年度	1	天津市优尔特企业管理咨询有限公司	2013年6月 9 日	5,900	人力资源服务	否
	2	天津深红人力资源服务有限公司	2020年9月 10 日	2,000	人力资源服务、劳务服务、职场中介等业务	否
	3	天津联一劳务服务有限公司	2011年7月 13 日	500	劳务派遣服务、职场中介活动、食品生产	否
	4	天津东顺人力资源服务有限公司	2019年2月 28 日	500	劳务派遣、劳务外包 人力资源服务	否
	5	天津市天达劳务派遣有限公司	2014年12月 29 日	200	劳务派遣；劳务服务（不含涉外劳务）； 劳务信息咨询服务； 企业管理咨询服务； 装卸服务。（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）	否

发行人与劳务外包方的合作模式为：报告期内，发行人通过招投标、询比价等方式确定劳务外包公司后，与劳务外包公司订立劳务外包协议，因发行人业务开展可预期性较强，年度交付任务较为稳定，因此发行人以年度为单位在建立合作之初即向劳务外包公司发放当年度的工作量预估单据，劳务外包公司根据发行人的工作量预估单据自主配备、组织劳务外包人员在发行人相应工作场所内开展

所承包项目，并组织生产作业，根据劳务外包协议的约定保质、保量、按期完成项目工作，确保项目的质量符合要求，同时接受发行人的监督。发行人为劳务外包公司的人员提供必要的工作条件。发行人根据劳务外包公司实际提供的项目工作量按月结算项目费用。劳务外包公司按约定向发行人出具当月工作量小时单，发行人根据协议约定确定小时单后向劳务外包公司按时、足额支付项目费用。

（二）劳务外包服务采购价格及公允性

发行人报告期内前五大劳务外包服务采购基本情况如下：

单位：万元

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额	供应商确定方式	是否符合相关采购管理办法
2024年度	1	天津市优尔特企业管理咨询有限公司	外包服务	6,638.46	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	2	天津深红人力资源服务有限公司	外包服务	2,168.31	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	3	天津辰实人力资源服务有限公司	外包服务	1,582.73	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	4	济南圣邦服务外包有限公司	外包服务	479.65	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	5	天津东顺人力资源服务有限公司	外包服务	416.08	询比价采购	通过询比价方式从合格劳务公司名录中确定最优供应商，符合相关采购管理办法规定
	合计			11,285.23		
2023年度	1	天津市优尔特企业管理咨询有限公司	外包服务	4,904.00	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	2	天津深红人力资源服务有限公司	外包服务	2,252.27	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	3	天津辰实人力资源服务有限公司	外包服务	976.83	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法

期间	序号	供应商名称	主要采购内容	采购金额	供应商确定方式	是否符合相关采购管理办法
	4	天津东顺人力资源服务有限公司	外包服务	555.68	询比价采购	通过询比价方式从合格劳务公司名录中确定最优供应商，符合相关采购管理办法规定
	5	天津联一劳务服务有限公司	外包服务	283.19	询比价采购	通过询比价方式从合格劳务公司名录中确定最优供应商，符合相关采购管理办法规定
	合计			8,971.97		
2022年度	1	天津市优尔特企业管理咨询有限公司	外包服务	685.21	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	2	天津深红人力资源服务有限公司	外包服务	348.73	公开招标采购	符合竞标条件的供应商进行投标，综合报价等因素确定中标方，符合采购管理办法
	3	天津联一劳务服务有限公司	外包服务	102.40	询比价采购	通过询比价方式从合格劳务公司名录中确定最优供应商，符合相关采购管理办法规定
	4	天津东顺人力资源服务有限公司	外包服务	54.75	询比价采购	通过询比价方式从合格劳务公司名录中确定最优供应商，符合相关采购管理办法规定
	5	天津市天达劳务派遣有限公司	外包服务	47.74	询比价采购	通过询比价方式从合格劳务公司名录中确定最优供应商，符合相关采购管理办法规定
	合计			1,238.81		

公司参考当地人力资源市场价格，并经询比价或招投标程序选定劳务外包供应商并协商确定每小时单价，以用工的工时作为结算依据，综合考虑发行人对交付成果的验收结果、外包工序的复杂程度、外包人员的整体素质要求、产出供需情况等确定结算单价，发行人劳务外包采购价格公允。

三、报告期内公司劳务派遣用工情况，结合劳务外包、劳务派遣相关规定及发行人实际情况，说明发行人劳务外包认定是否准确，是否存在以劳务外包形式规避劳务派遣相关法律法规限制的情形；结合劳务派遣用工的变化、发行人生产规模等情况，具体说明发行人劳务外包采购金额逐年上升的原因及合理性；劳务外包的成本的核算是否准确，是否存在跨期的情形

(一) 报告期内公司劳务派遣用工情况

2022 年，发行人曾采用劳务派遣用工模式。报告期各期末，发行人劳务派遣人数及比例情况如下：

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
员工总人数（人）	1,191	1,185	1,166
劳务派遣人员（人）	0	0	5
用工总人数（人）	1,191	1,185	1,171
劳务派遣占比	0.00%	0.00%	0.43%

报告期各期末，发行人劳务派遣人数占用工总人数的比例分别为 0.43%、0.00% 和 0.00%，不存在超过 10% 的情形，符合《劳务派遣暂行规定》的相关规定。

(二) 结合劳务外包、劳务派遣相关规定及发行人实际情况，说明发行人劳务外包认定是否准确，是否存在以劳务外包形式规避劳务派遣相关法律法规限制的情形

劳务派遣是指由劳务派遣单位与被派遣劳动者签订劳动合同，劳务派遣单位向用工单位派出该等劳动者，使其在用工单位的工作场所内劳动，接受用工单位的管理，完成用工单位安排的工作，主要适用《劳动合同法》《劳务派遣暂行规定》《劳务派遣行政许可实施办法》的有关规定。

劳务外包是指企业将部分业务或职能工作发包给相关机构，由该机构自行安排人员按照企业的要求完成相应的业务或工作，实践中一般参照《民法典》中关于承揽合同的有关规定界定相关方的权利义务。

依据上述适用及参考的法律、法规，劳务外包与劳务派遣在合同内容、劳动成果风险承担、劳务人员管理责任、用工风险承担、劳务费用计算等方面的主要特征有所差异。与报告期内发行人采购的劳务外包服务实际情况的分析如下：

合同条款	劳务派遣具体情况		劳务外包具体情况		
	劳务派遣合同约定	2022年度劳务派遣方式下具体管理情况	劳务外包合同约定	报告期内劳务外包方式下具体管理情况	是否符合劳务外包的特征认定
合同内容	《劳务派遣协议书》主要约定劳务派遣人员的直接管理模式、资质要求、岗位职责、人员考核方式、费用结算方式等	签订《劳务派遣协议书》	《服务外包协议书》主要约定劳务外包工作的工序操作规范、工作范围、工作成果验收方式、费用结算方式等	签订《服务外包合同书》	是
资质要求	劳务派遣供应商应取得劳务派遣经营许可证	与公司开展合作的劳务派遣公司均具有劳务派遣经营资质	无特定资质要求	-	是
劳动成果风险承担	劳务派遣供应商承担主要的雇主法律责任，公司承担实际用工过程中产生的风险	劳务派遣公司对劳务派遣人员的工作成果不负责任，劳务派遣人员工作成败好坏的风险均由公司承担	如外包人员发生生产安全、质量等问题，劳务外包公司应撤回该外包人员并赔偿公司全部损失	用工部门对劳务外包公司的工作成果进行验收，验收不合格的可拒绝接受，在费用结算时予以扣除，公司不直接承担劳动成果的风险	是
用工管理的主体	劳务派遣供应商负责劳动关系，公司负责提供符合国家有关劳动保护规定的工作场所和劳动条件，确定其工作岗位和工作内容	劳务派遣公司向公司派遣劳动者，派遣人员按公司相关岗位要求进行工作，遵守公司内部管理制度，接受公司用工部门的直接管理	劳务外包公司应当为外包人员明确岗位职责、权限及内部控制要求，并对服务人员的日常工作情况进行监督、指导和考核评价	公司将相关工作需求及工序工作内容发包给劳务外包公司，劳务外包公司根据工作需求及工序工作内容协调相匹配的人员；劳务外包公司设有具体的驻场人员，根据公司的工作需求及工序工作内容对具体人员进行调配和增减	是
用工管理方式	公司直接管理	派遣人员的工作岗位、工作性质、考勤制度等由公司安排和管理	劳务外包公司对外包人员工作内容、岗位进行直接管理	公司对劳务外包人员不进行直接管理，但有权对劳务外包公司服务人员的服务行为进行监督、检查和评价，并向劳务外包公司通报	是
用工风险的承担	劳务派遣供应商承担劳动关系风险，	公司承担用工风险，公司给派遣人	劳务外包公司承担用工过程	劳务外包公司应当为外包人员购	是

合同条款	劳务派遣具体情况		劳务外包具体情况		
	劳务派遣合同约定	2022 年度劳务派遣方式下具体管理情况	劳务外包合同约定	报告期内劳务外包方式下具体管理情况	是否符合劳务外包的特征认定
	公司承担实际用工过程中产生的风险	员造成损害的,劳务派遣公司与公司承担连带赔偿责任	中产生的风险	买意外险,用工风险由外包公司承担	
人员薪酬福利发放主体	劳务派遣供应商负责按月根据公司提供的工资明细为派遣员工发放工资,按时为派遣员工缴纳各项社会保险。	公司按用工部门考勤结果确定派遣员工月度薪酬,汇总形成派遣人员薪酬发放明细,提供给劳务派遣公司,由劳务派遣公司按薪酬明细进行发放	劳务外包公司负责人薪酬发放	公司按用工部门与劳务外包公司核对确认后的工时结算单,与劳务外包公司按照工时进行费用结算,劳务外包公司自行决定劳务外包人员的薪酬福利标准,并负责向劳务外包人员发放薪酬	是
费用结算方式	公司每月将费用支付给劳务派遣供应商并提供工资明细,派遣公司根据工资明细发放给员工	公司向劳务派遣公司按派遣人员的实际工作考勤情况支付劳务派遣服务费用	公司每月将劳务外包费支付给劳务外包公司,劳务外包公司负责核定发放	由公司与劳务外包公司以工时结算单位基础进行费用核算及支付	是

2025 年 8 月 18 日,天津滨海高新技术产业开发区人力资源和社会保障局出具《关于中电科蓝天科技股份有限公司及其下属公司劳务外包事项的情况说明》:

“电科蓝天及其下属公司存在将部分非涉密的简单生产工序和辅助岗位工作进行劳务外包的情况,劳务外包人员未在电科蓝天及其下属公司处从事主要工作或在关键岗位任职。电科蓝天及其下属公司已与劳务外包公司签订了劳务外包服务协议,对外包工作内容、质量考核、费用结算、人员管理、用工风险承担等事项作出明确约定,协议约定和作品内容符合相关法律法规的规定。”

与电科蓝天及其下属公司合作的劳务外包公司,其经营范围能够覆盖其服务内容,且为独立经营的法律实体,不存在专门或主要为电科蓝天及其下属公司服务的情形,该等劳务外包公司的业务实施及人员管理符合相关法律法规规定及行业惯例。电科蓝天及其下属公司与劳务外包人员不存在劳动合同法律关系,不存在直接用工关系,不承担劳务外包人员的用工风险,不承担劳动报酬及社保公积金的缴付义务。电科蓝天及其下属公司不存在以劳务外包形式规避劳务派遣相关法律法规限制的情形,劳务用工合法合规。”

综上，发行人劳务外包认定准确，不存在以劳务外包形式规避劳务派遣相关法律法规限制的情形。

（三）结合劳务派遣用工的变化、发行人生产规模等情况，具体说明发行人劳务外包采购金额逐年上升的原因及合理性

具体参见本题“一、报告期内公司劳务外包金额大幅增长的原因及合理性，劳务外包的具体内容、涉及的生产环节及对应金额，是否涉及发行人的核心生产环节；”之“（一）报告期内公司劳务外包金额大幅增长的原因及合理性”中的分析说明。

（四）劳务外包的成本的核算是否准确，是否存在跨期的情形。

发行人每月发生的外包劳务费会在当月末或次月初通过结算单与对方公司确认。发行人每月人力资源部将当月外包劳务费分部门数据提供给财务部，财务部据此暂估各事业部成本费用并入账，次月根据发票冲销上月暂估金额并按照实际金额入账。公司制定了劳务公司管理办法等规章制度，明确劳务外包业务流程、权限和相关控制措施。劳务外包公司现场管理人员按月与公司核对各生产工序劳务外包业务量，并基于双方约定的劳务外包单价计算当月劳务外包费用，经财务审核，分管副总审批后，由财务部门支付劳务外包费用。因此，发行人劳务外包成本核算准确，不存在跨期的情形。

四、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师、发行人律师主要执行了以下核查程序：

- 1、查阅报告期内发行人合作的主要劳务派遣公司、劳务外包公司的合作情况，统计劳务派遣、劳务外包金额及占比；
- 2、对报告期内发行人部分主要劳务外包公司进行实地走访并访谈该等主体的工作人员，取得相关公司出具的关于无关联关系的声明，了解该等主体的基本情况，与发行人之间是否存在关联关系；
- 3、登录国家企业信用信息公示系统、企查查查询报告期内发行人主要劳务外包公司的基本情况；

- 4、获取发行人报告期内的员工名册、股东名册、董监高名册，并与报告期内发行人主要劳务派遣公司、劳务外包公司、外协厂商的股东、董监高信息进行比对；
- 5、查阅发行人股东、董监高出具的调查表；
- 6、查阅发行人出具的确认函；
- 7、查阅发行人与劳务外包公司的结算单据、银行转账凭证及发票等；
- 8、访谈发行人人力资源部负责人、财务负责人，了解劳务派遣、劳务外包的定价依据及费用结算方式；
- 9、查阅发行人报告期内与主要劳务派遣公司之间签署的《劳务派遣合作协议书》，与主要劳务外包公司签署的《劳务外包合同》；
- 10、查阅发行人的人力资源社会保障主管部门对发行人报告期内劳动用工事项出具的合规证明文件；
- 11、登录国家企业信用信息公示系统、信用中国、天津市人力资源和社会保障局对发行人报告期内存在劳务派遣、劳务外包事项的合法合规性进行查询；
- 12、查阅发行人关于报告期内劳务派遣及劳务外包事项出具的说明。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师、发行人律师认为：

- 1、报告期内公司劳务外包金额增长具备合理原因，劳务外包主要涉及非涉密的简单生产工序和辅助岗位工作，劳务外包的生产环节不涉及发行人的核心生产环节；
- 2、主要劳务外包方通过招投标、询比价等方式进行合作，劳务外包服务采购价格具备公允性；
- 3、发行人劳务外包认定准确，不存在以劳务外包形式规避劳务派遣相关法律法规限制的情形；劳务外包采购金额逐年上升的原因主要系发行人于 2022 年底开始采用劳务外包用工方式、产业大楼及电芯特种锂离子电池生产线正式投产以及发行人业务规模扩大；发行人劳务外包的成本核算准确，不存在跨期的情形。

保荐机构总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

(本页无正文，为中电科蓝天科技股份有限公司《关于中电科蓝天科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复》之签字盖章页)



发行人董事长声明

本人作为中电科蓝天科技股份有限公司的董事长，现就本次审核问询函回复郑重声明如下：

“本人已认真阅读中电科蓝天科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认本次审核问询函回复不存在虚假记载、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。”

发行人董事长：

郑宏宇

郑宏宇



(本页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于中电科蓝天科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复》之签字盖章页)

保荐代表人签名：

郝智伟

郝智伟

李诗昀

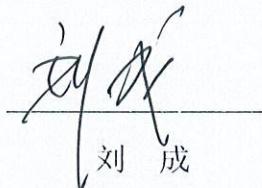
李诗昀



关于本次问询意见回复报告的声明

本人已认真阅读关于中电科蓝天科技股份有限公司本次问询意见回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，问询意见回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人/董事长签名：



刘成



(本页为北京市中伦律师事务所《关于中电科蓝天科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复》之律师签章页，我们仅对审核问询函中需要律师进行核查的事项发表核查意见)

北京市中伦律师事务所(盖章)

负责人:



张学兵

经办律师:

李 健

经办律师: 张一鹏

张一鹏

经办律师: 崔红菊

崔红菊

2025年9月24日

(本页无正文，为立信会计师事务所（特殊普通合伙）《关于中电科蓝天科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》之签字盖章页)



中国•上海

中国注册会计师:



中国注册会计师:



2025年9月24日