

关于成都唐源电气股份有限公司  
申请向特定对象发行股票的  
审核问询函的回复报告

| 索引         | 页码    |
|------------|-------|
| 审核问询函的回复报告 | 1-220 |



信永中和会计师事务所  
ShineWing  
certified public accountants

北京市东城区朝阳门北大街  
8号富华大厦A座9层  
9/F, Block A, Fu Hua Mansion,  
No.8, Chaoyangmen Beidajie,  
Dongcheng District, Beijing,  
100027, P.R.China

联系电话: +86 (010) 6554 2288  
telephone: +86 (010) 6554 2288  
传真: +86 (010) 6554 7190  
facsimile: +86 (010) 6554 7190

关于成都唐源电气股份有限公司  
申请向特定对象发行股票的  
审核问询函的回复报告

XYZH/2025CDAA6B0351

成都唐源电气股份有限公司

深圳证券交易所:

贵所于 2025 年 9 月 16 日出具的《关于成都唐源电气股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函》（审核函〔2025〕020050 号）（以下简称“问询函”）已收悉，成都唐源电气股份有限公司（以下简称“发行人”、“唐源电气”或“公司”）会同信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“发行人会计师”、“信永中和”）对问询函所列问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

关于回复内容释义、格式及补充更新披露等事项的说明如下：

1、如无特别说明，本回复使用的简称与《成都唐源电气股份有限公司向特定对象发行股票募集说明书》中的释义相同；

2、为便于阅读，本回复不同内容字体如下：

|        |                      |
|--------|----------------------|
| 黑体（加粗） | 问询函所列问题              |
| 宋体     | 对问询函所列问题的回复          |
| 楷体（加粗） | 对募集说明书和问询函回复的修改或补充披露 |

除特别说明外，本回复中所有数值保留 2 位小数，若出现总数与各分项数值之和尾数不符的情况，为四舍五入原因造成。

**问题 1:**

申报材料显示，报告期内，发行人经营活动产生的现金流量净额分别为-1702.21 万元、10433.71 万元、-2017.24 万元和-6163.66 万元；营业收入分别为 43358.17 万元、63942.93 万元、63978.71 万元和 8024.87 万元；扣非归母净利润分别为 8389.56 万元、10200.58 万元、6616.75 万元和 398.70 万元。公司积极拓展海外业务，已将产品和业务推广应用至“一带一路”沿线国家和地区并突破到发达国家及地区。

发行人的应收账款余额分别 37514.95 万元、52169.98 万元、67592.51 万元和 66690.01 万元，占流动资产比重分别为 30.05%、39.33%、49.69%和 51.41%。截至 2025 年 3 月 31 日，账龄 2 年以上的应收账款账面余额为 10128.50 万元。发行人针对单项应收账款计提坏账准备为 0。报告期各期末，发行人存货账面价值分别为 21545.53 万元、20298.42 万元、20415.99 万元和 19687.98 万元，其中主要为原材料及在产品，报告期各期，在产品的库龄情况 1 年以上占比 32.63%。

发行人子公司攀西钒钛自 2022 年下半年开始开展钛矿及相关资源的加工及贸易业务。贸易业务中，攀西钒钛通常以先款后货的方式进行采购结算，通常根据下游客户情况，采用以货到付款为主的方式进行销售结算。2025 年一季度，攀西钒钛对其现有的钛矿选厂采取租赁外包方式经营，不再进行钒钛磁铁矿尾矿自产加工，贸易业务规模亦有所收缩。

报告期各期末，公司的预付款项分别为 4681.48 万元、10128.09 万元、12719.10 万元和 13575.86 万元，持续增长，主要系子公司攀西钒钛预付商品采购款增加所致。报告期各期末，发行人对曲靖鑫鑫工贸有限公司（以下简称鑫鑫工贸）的预付款余额分别为 0 万元、1690.27 万元、2114.03 万元、2114.03 万元，相应款项目前尚未归还。

截至 2025 年 3 月 31 日，公司交易性金融资产账面价值为 239.43 万元，为公司持有的公募基金产品。公司其他权益工具投资账面价值为 100.00 万元，为公司对成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）的出资。公司其他非流动资产账面价值为 21714.14 万元，为大额定期存单。

请发行人补充说明：（1）报告期内发行人经营活动产生的现金流量净额大幅波动的原因及合理性，2022 年、2024 年、2025 年一季度经营活动产生的现金流量净额均为负值的原因及合理性，经营性现金流波动与营业收入及净利润变化情况是否匹配，与同行业可比公司变动趋势是否一致。（2）公司是否存在境外销售，如是，说明具体情况，包括但不限于销售区域分布、销售产品情况、销售金额、销售模式及流程、主要客户背景及合作情况等。（3）结合同行业上市公司情况说明发行人应收账款余额及占比较高的原因及合理性；发行人是否在相关合同中约定付款时间节点，截至最近一期末超过合同约定付款时间节点逾期未付款的具体情况，结合长账龄及逾期款项的具体情况、下游客户资质及还款能力、单项计提坏账准备的情况、账龄分布及坏账准备计提比例与同行业公司是否存在显著差异、期后回款情况等说明坏账准备计提是否充分。（4）结合以销定产的生产模式，说明在产品库龄超过 1 年占比较高的原因及合理性，是否与同行业公司存在显著差异；结合存货的库龄情况、期后结转情况及订单支持率等，说明存货跌价准备计提的充分性。（5）发行人贸易业务的业务模式、业务流程、合同条款等，是否属于行业惯例，主要风险及风险敞口，是否建立相关内部控制制度并有效运行；贸易业务的具体开展情况，包括但不限于客户和供应商情况、贸易业务涉及产品及采购、销售金额情况，应收款账期及回款情况、预付款项结转情况、会计核算的方式及合理性；是否存在回款困难及预付账款不能收回的情形；相关贸易业务客户及供应商是否与发行人、发行人实际控制人、控股股东或董监高存在关联关系。（6）发行人钛矿及相关资源的加工及贸易业务发展情况、营运资金占用情况、对发行人营业收入、毛利率、净利润的贡献情况；发行人子公司攀西钒钛短时间内进入又退出相关业务的原因及合理性，相关业务调整对公司业务及业绩稳定性是否造成重大影响。（7）结合鑫鑫工贸的业务规模、发行人与鑫鑫工贸的交易情况及占比，说明发行人是否为鑫鑫工贸的主要客户，鑫鑫工贸是否对发行人造成重大依赖，相应款项目前不能归还的原因，相关预付款的流向，是否存在预付款项流向关联方的情形；截至目前是否有明确的还款计划及可行性，是否存在不能收回的风险。（8）大额定期存单的存款地点、存款期限、存款利率等具体情况；投资成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）的具体情况，是否存在进一步追加投资该股权投资基金的情形；结合相关财务报表科目的具

体情况，说明报告期最近一期末是否存在持有金额较大的财务性投资的情形；本次董事会前 6 个月内发行人新投入和拟投入的财务性投资金额，相关财务性投资是否已从本次募集资金总额中扣除。

请发行人补充披露（3）-（7）相关风险；

请保荐人、发行人会计师核查并发表明确意见，请律师核查（5）（6）（7）（8）并发表明确意见。

回复：

一、报告期内发行人经营活动产生的现金流量净额大幅波动的原因及合理性，2022 年、2024 年、2025 年上半年经营活动产生的现金流量净额均为负值的原因及合理性，经营性现金流波动与营业收入及净利润变化情况是否匹配，与同行业可比公司变动趋势是否一致

（一）报告期内发行人经营活动产生的现金流量净额大幅波动的原因

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司经营活动产生的现金流量净额分别为-1,702.21 万元、10,433.71 万元、-2,017.24 万元和-9,101.28 万元，波动幅度较大主要与资金解除冻结、上下半年经营特点以及销售回款情况相关。

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司经营活动产生的现金流量具体情况如下：

单位：万元

| 项目                | 2025年1-9月        | 2024年度           | 2023年度           | 2022年度           |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 销售商品、提供劳务收到的现金    | 31,129.91        | 49,856.16        | 44,422.10        | 31,916.18        |
| 收到的税费返还           | 975.72           | 1,372.32         | 1,458.84         | 1,547.81         |
| 收到其他与经营活动有关的现金    | 1,218.58         | 24,637.84        | 20,153.70        | 2,476.46         |
| <b>经营活动现金流入小计</b> | <b>33,324.21</b> | <b>75,866.33</b> | <b>66,034.64</b> | <b>35,940.45</b> |
| 购买商品、接受劳务支付的现金    | 27,702.35        | 35,832.18        | 27,859.26        | 19,220.52        |
| 支付给职工以及为职工支付的现金   | 8,389.76         | 11,737.24        | 10,682.82        | 9,134.86         |
| 支付的各项税费           | 2,884.62         | 3,736.95         | 3,695.62         | 4,478.78         |
| 支付其他与经营活动有关的现金    | 3,448.76         | 26,577.19        | 13,363.22        | 4,808.50         |

| 项目            | 2025年1-9月 | 2024年度    | 2023年度    | 2022年度    |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 经营活动现金流出小计    | 42,425.49 | 77,883.57 | 55,600.92 | 37,642.66 |
| 经营活动产生的现金流量净额 | -9,101.28 | -2,017.24 | 10,433.71 | -1,702.21 |

2023 年度，公司经营活动产生的现金流量净流入较高，主要系历史期公司与成都国铁精工科技有限责任公司发生诉讼事项，子公司智谷耘行被四川省成都市中级人民法院冻结 1 亿元存款，该存款于 2023 年解除冻结，计入“当年收到其他与经营活动有关的现金”项目。

2023 年度及 2024 年度，公司收到其他与经营活动有关的现金和支付其他与经营活动有关的现金金额较大，除前述 2023 年存款解除冻结的影响外，主要系公司开展贸易业务，主要通过净额法核算贸易业务收入，相关业务的全额现金收入与全额现金支出金额较大，计入了相关项目的“净额法贸易现金收入”和“净额法贸易现金支出”所致。其中，2023 年及 2024 年，公司收到其他与经营活动有关的现金情况如下：

单位：万元

| 项目                    | 2024 年      |          | 2023 年      |          |
|-----------------------|-------------|----------|-------------|----------|
|                       | 金额          | 占比       | 金额          | 占比       |
| 净额法贸易现金收入             | 22,903.25   | 92.96%   | 7,495.85    | 37.19%   |
| 收回票据保证金、投标保证金、履约保函保证金 | 924.52      | 3.75%    | 1,706.94    | 8.47%    |
| 利息收入                  | 411.35      | 1.67%    | 510.37      | 2.53%    |
| 政府补助                  | 311.33      | 1.26%    | 349.01      | 1.73%    |
| 房租收入                  | 83.10       | 0.34%    | 83.10       | 0.41%    |
| 货币资金解除冻结              | -           | 0.00%    | 10,000.00   | 49.62%   |
| 其他                    | 4.29        | 0.02%    | 8.43        | 0.04%    |
| 合计                    | 24, 637. 84 | 100. 00% | 20, 153. 70 | 100. 00% |

2023 年及 2024 年，公司支付其他与经营活动有关的现金情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2024 年 |    | 2023 年 |    |
|----|--------|----|--------|----|
|    | 金额     | 占比 | 金额     | 占比 |

|           |           |         |           |         |
|-----------|-----------|---------|-----------|---------|
| 净额法贸易现金支出 | 20,772.93 | 78.16%  | 7,619.78  | 57.02%  |
| 差旅费       | 1,424.88  | 5.36%   | 1,314.66  | 9.84%   |
| 业务招待费     | 1,168.88  | 4.40%   | 992.12    | 7.42%   |
| 支付保证金及往来款 | 1,020.84  | 3.84%   | 1,183.97  | 8.86%   |
| 研究与开发费    | 690.05    | 2.60%   | 712.48    | 5.33%   |
| 办公费       | 688.43    | 2.59%   | 597.25    | 4.47%   |
| 中介机构咨询费   | 255.56    | 0.96%   | 240.12    | 1.80%   |
| 租赁及物业管理费  | 157.86    | 0.59%   | 272.72    | 2.04%   |
| 招投标费      | 144.24    | 0.54%   | 146.26    | 1.09%   |
| 广告宣传费     | 116.98    | 0.44%   | 115.94    | 0.87%   |
| 会务费       | 57.88     | 0.22%   | 42.72     | 0.32%   |
| 手续费       | 34.49     | 0.13%   | 29.02     | 0.22%   |
| 检测认证费     | 17.28     | 0.07%   | 25.36     | 0.19%   |
| 残疾人保障金    | 19.75     | 0.07%   | 30.95     | 0.23%   |
| 公益捐赠支出    | -         | 0.00%   | 16.00     | 0.12%   |
| 其他        | 7.13      | 0.03%   | 23.87     | 0.18%   |
| 合计        | 26,577.19 | 100.00% | 13,363.22 | 100.00% |

除上述情况以外，公司经营活动产生的现金流净额波动还与应收账款回款速度放缓有关，详见本题回复“一、（二）发行人 2022 年度、2024 年度、2025 年 1-9 月经营活动产生的现金流量净额均为负值的原因”相关内容。

**（二）发行人 2022 年度、2024 年度、2025 年 1-9 月经营活动产生的现金流量净额均为负值的原因**

2022 年度、2024 年度和 2025 年 1-9 月，公司经营活动产生的现金流量净额分别为-1,702.21 万元、-2,017.24 万元和-9,101.28 万元，均为负值，主要系应收账款回款速度放缓所致。

2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月，公司营业收入与销售商品、提供劳务收到的现金的匹配关系如下：

单位：万元

| 项目   | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度   | 2023 年度   | 2022 年度   |
|------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 营业收入 | 40,406.81    | 63,978.71 | 63,942.93 | 43,358.17 |

|                         |           |           |           |           |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 销售商品、提供劳务收到的现金          | 31,129.91 | 49,856.16 | 44,422.10 | 31,916.18 |
| 销售商品、提供劳务收到的现金/<br>营业收入 | 77.04%    | 77.93%    | 69.47%    | 73.61%    |
| 期末应收账款账面价值              | 65,622.36 | 60,744.97 | 47,574.84 | 33,981.65 |

2022 年度、2024 年度和 2025 年 1-9 月，公司销售商品、提供劳务收到的现金占当期营业收入的比例分别为 73.61%、77.93%和 77.04%，部分当期确认的营业收入回款速度较慢，期末应收账款账面价值有所增长。公司产品主要应用于铁路和城市轨道交通领域，客户大多为铁路运营单位、总承包商、车辆厂和地铁公司。该等客户信用良好，但其付款通常受我国轨道交通系统内部预算计划影响且内部付款审批流程较长，报告期内的回款速度放缓，导致公司各期期末的应收账款有所增加。

### （三）经营性现金流波动与营业收入及净利润变化情况的匹配

2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月，公司经营性现金流波动与营业收入变化情况的匹配情况，详见本题回复“一、（二）发行人 2022 年度、2024 年度、2025 年 1-9 月经营活动产生的现金流量净额均为负值的原因”相关内容。

2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月，公司经营性现金流波动与净利润变化趋势存在一定差异，具体情况如下：

单位：万元

| 项目                    | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度   | 2023 年度   | 2022 年度   |
|-----------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 净利润                   | 3,984.18     | 7,611.36  | 11,155.71 | 9,106.05  |
| 经营活动产生的现金流量净额         | -9,101.28    | -2,017.24 | 10,433.71 | -1,702.21 |
| 差额（净利润-经营活动产生的现金流量净额） | 13,085.46    | 9,628.60  | 722.00    | 10,808.26 |

2022 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月，公司经营活动产生的现金流量净额与净利润的差额均较大，主要系当期应收账款回款放缓、经营性应收项目的增加所致。

### （四）可比上市公司经营活动产生的现金流量净额的变动趋势



2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月，公司与可比上市公司经营活动产生的现金流量净额变动趋势存在一定差异，具体变动情况如下：

单位：万元

| 序号 | 证券简称 | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度   | 2023 年度   | 2022 年度    |
|----|------|--------------|-----------|-----------|------------|
| 1  | 思维列控 | 49,781.86    | 43,881.06 | 28,779.98 | 22,693.71  |
| 2  | 哈铁科技 | 15,580.23    | 2,248.27  | 15,753.67 | 10,991.14  |
| 3  | 鼎汉技术 | -7,438.66    | 15,083.75 | 11,895.53 | -13,013.31 |
| 4  | 辉煌科技 | 7,123.93     | 15,038.91 | 17,337.39 | 11,751.43  |
| 5  | 运达科技 | -55.95       | 16,166.06 | 14,584.81 | -6,570.93  |
| 6  | 神州高铁 | -4,029.26    | 36,501.41 | 3,106.92  | 57,332.18  |
| 7  | 凯发电气 | 14,314.59    | 25,156.24 | 21,711.12 | 11,486.16  |
| 8  | 世纪瑞尔 | -2,552.14    | 21,079.69 | -5,466.41 | 14.25      |
| 9  | 唐源电气 | -9,101.28    | -2,017.24 | 10,433.71 | -1,702.21  |

由上表可见，可比上市公司经营活动产生的现金流量净额各年度间亦存在较大波动，且互有差异，部分公司的部分年度为负。可比上市公司的经营发展战略、具体产品类型和财务管理理念等存在较大差异，不同公司之间经营活动现金流量净额变动趋势可比性有限。

2022 年至 2024 年，除哈铁科技和神州高铁以外，其他可比上市公司经营活动产生的现金流量净额整体上呈现增长趋势。2022 年至 2024 年，唐源电气经营活动产生的现金流量，剔除 2023 年收到的解除冻结资金 1 亿元后，为负数或金额较小，相关数据情况如下：

单位：万元

| 项目                      | 2024 年度   | 2023 年度 | 2022 年度   |
|-------------------------|-----------|---------|-----------|
| 经营活动产生的现金流量净额（剔除解除冻结资金） | -2,017.24 | 433.71  | -1,702.21 |

2022 年至 2024 年，唐源电气经营活动产生的现金流量的变动趋势与同行业可比公司存在一定差异，主要系相关年度“经营性应收项目”的增加，导致净利润转化为经营活动产生的现金流量净额的金额较小。2022 年至 2024 年，公司净利润与经营活动产生的现金流量净额之间的差异如下：

单位：万元

| 项目                               | 2024 年     | 2023 年     | 2022 年     |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| 净利润                              | 7,611.36   | 11,155.71  | 9,106.05   |
| 加：资产减值准备                         | 2,398.28   | 1,265.60   | 1,389.51   |
| 固定资产折旧、油气资产折耗、生产性生物资产折旧          | 1,704.05   | 1,493.54   | 679.37     |
| 使用权资产折旧                          | 412.16     | 175.52     | -          |
| 无形资产摊销                           | 37.63      | 40.47      | 39.65      |
| 长期待摊费用摊销                         | 56.65      | 28.30      | 90.68      |
| 处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失（收益以“-”号填列） | -          | -          | -          |
| 固定资产报废损失（收益以“-”号填列）              | -          | 3.07       | 4.53       |
| 公允价值变动损失（收益以“-”号填列）              | -5.72      | 27.71      | 39.33      |
| 财务费用（收益以“-”号填列）                  | 51.74      | 26.48      | -          |
| 投资损失（收益以“-”号填列）                  | -522.24    | -415.86    | -388.65    |
| 递延所得税资产减少（增加以“-”号填列）             | -101.02    | -324.35    | -411.92    |
| 递延所得税负债增加（减少以“-”号填列）             | -259.83    | 328.50     | 291.45     |
| 存货的减少（增加以“-”号填列）                 | -223.01    | 1,229.23   | -2,961.17  |
| 经营性应收项目的减少（增加以“-”号填列）            | -17,089.43 | -12,265.30 | -18,058.60 |
| 经营性应付项目的增加（减少以“-”号填列）            | 4,268.26   | 7,309.33   | 6,443.83   |
| 其他                               | -356.14    | 355.74     | 2,033.73   |
| 经营活动产生的现金流量净额                    | -2,017.24  | 10,433.71  | -1,702.21  |

上表中的“经营性应收项目”主要包括应收票据、应收账款、应收款项融资、预付账款、合同资产、其他应收款和其他流动资产等科目，除 2023 年收到的解除冻结资金 1 亿元外，金额变化较大的科目为应收账款和预付账款，具体情况如下：

单位：万元

| 项目     | 2024 年末   |        | 2023 年末   |        | 2022 年末   |        | 2021 年末   |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
|        | 金额        | 增长率    | 金额        | 增长率    | 金额        | 增长率    | 金额        |
| 应收账款原值 | 67,592.51 | 29.56% | 52,169.98 | 39.06% | 37,514.95 | 52.50% | 24,600.46 |

|        |           |        |           |         |          |         |          |
|--------|-----------|--------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| 预付款项原值 | 12,719.10 | 25.58% | 10,128.09 | 116.34% | 4,681.48 | 161.67% | 1,789.05 |
|--------|-----------|--------|-----------|---------|----------|---------|----------|

2022 年末至 2024 年末，公司的应收账款原值和预付账款原值均呈现持续增长趋势，为“经营性应收项目”增加的主要原因。其中，公司应收账款原值持续增加的原因详见本题回复“三、（一）、2、公司应收账款余额较高主要受下游客户影响，具备合理性”相关内容；公司预付账款原值持续增加，主要系子公司攀西钒钛自 2022 年开展业务，业务规模持续增长，预付商品采购款增加所致。

由上可知，2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月公司可比上市公司经营活动产生的现金流量净额各年度间亦存在较大波动，且互有差异，部分公司的部分年度为负。公司经营活动产生的现金流量净额波动趋势，尽管与可比上市公司存在差异，但与其实际经营情况紧密相关，具有合理性。

**（五）核查过程和核查意见**

**1、核查过程**

发行人会计师执行了以下的核查程序：

（1）获取发行人 2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月的财务报表，分析影响经营活动现金流量流入和流出的主要因素；查阅公司重要供应商和客户业务合同，查阅供应商和客户访谈记录，了解采购及销售相关收付款政策；

（2）通过公开渠道查阅可比上市公司披露的定期报告等信息，了解可比上市公司经营活动产生的现金流量净额的波动情况，分析可比上市公司经营活动产生的现金流量净额波动的原因；

（3）访谈发行人财务负责人，了解发行人经营活动产生的现金流量净额波动的原因。

**2、核查意见**

经核查，发行人会计师认为：

（1）2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月发行人经营活动产生

的现金流量净额大幅波动的原因，与资金解除冻结及销售回款变慢相关，具有合理性；

(2) 发行人 2022 年、2024 年和 2025 年 1-9 月经营活动产生的现金流量净额均为负值的原因主要系应收账款回款速度放缓所致；

(3) 2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月发行人经营活动产生的现金流量净额与净利润存在一定差异，主要系各期应收账款回款放缓、经营性应收项目的增加所致；

(4) 2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-9 月发行人可比上市公司经营活动产生的现金流量净额各年度间亦存在较大波动，且互有差异，部分公司的部分年度为负。发行人经营活动产生的现金流量净额波动趋势具有合理性。

**二、公司是否存在境外销售，如是，说明具体情况，包括但不限于销售区域分布、销售产品情况、销售金额、销售模式及流程、主要客户背景及合作情况等**

**(一) 2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年上半年，公司不存在境外销售，但公司的多个产品已应用至海外；2025 年三季度，公司存在境外销售**

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年上半年，公司不存在境外销售，但公司的多个产品已应用至海外。2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年上半年，公司与中国航空技术国际控股有限公司、唐山百川智能机器股份有限公司、中铁电气工业有限公司、中国铁建高新装备股份有限公司等客户合作的若干项目已最终应用到埃及、老挝、尼日利亚以及印度尼西亚等国家，产品涉及公司的机器视觉智能检测装备以及大数据智能管控系统。

公司与墨西哥铁路工程技术有限责任公司就墨西哥城地铁 1 号线断轨检测系统开展业务合作，该项目已于 2025 年三季度验收，公司确认境外收入 678.63 万元。该项目的销售区域为墨西哥，产品类别为机器视觉智能检测装备。该项目由公司投标获取，通过直接销售的方式向客户提供产品。该客户系实际由公司现有客户中车株洲电力机车有限公司控制的境外项目实施主体，公司与中车株洲电力机车有限公司已合作多年。

## **（二）公司未来将持续拓展海外业务**

目前，公司与墨西哥铁路工程技术有限责任公司就墨西哥城地铁 1 号线断轨检测系统仍有项目正在开展业务合作，预计未来将持续产生境外销售收入。同时，公司与唐山百川智能机器股份有限公司正在合作的机器视觉智能检测装备将应用于哥伦比亚波哥大地铁 1 号线。上述项目合同金额达 2,010.91 万元。

此外，公司于 2025 年 8 月 22 日公告，公司与越南交通运输大学、越南合力建设股份公司（以下简称“合力建设”）签署全面战略合作协议，对公司实现“一带一路”战略布局，具有重要的促进意义。越南作为“一带一路”倡议的重要参与国，在轨道交通建设方面需求前景广阔。公司通过与在越南交通运输领域具有重要影响力的越南交通运输大学以及当地实力较强的建设企业合力建设合作，有利于促进公司更快切入越南本地市场。在城市轨道交通以及高速铁路智能运维等项目中，凭借公司在机器视觉智能检测装备、大数据智能管控系统以及智能运维机器人的技术优势，结合越南交通运输大学的人才与技术研发资源以及合力建设的项目实施能力，可高效打造越南当地标杆项目，进而在东南亚地区形成示范效应，提升公司在“一带一路”沿线国家智慧轨交市场的份额，实现核心主业规模的扩张。

## **（三）核查过程和核查意见**

### **1、核查过程**

发行人会计师执行了如下核查程序：

- （1）查阅发行人的合同台账；
- （2）查阅海外项目或产品应用于海外项目的合同；
- （3）访谈公司相关项目的业务人员了解项目以及客户的背景，双方合作的情况等。

### **2、核查意见**

经核查，发行人会计师认为：

2022 年度、2023 年度、2024 年度及 2025 年上半年，公司不存在境外销售，但公司的多个产品已应用至海外。2025 年三季度，公司存在境外销售。公司积极拓展海外项目，有利于实现核心主业规模的扩张。

三、结合同行业上市公司情况说明发行人应收账款余额及占比较高的原因及合理性；发行人是否在相关合同中约定付款时间节点，截至最近一期末超过合同约定付款时间节点逾期未付款的具体情况，结合长账龄及逾期款项的具体情况、下游客户资质及还款能力、单项计提坏账准备的情况、账龄分布及坏账准备计提比例与同行业公司是否存在显著差异、期后回款情况等说明坏账准备计提是否充分

（一）报告期内，公司应收账款余额及占流动资产比例较高具有合理性，与同行业上市公司相比不存在较大差异

#### 1、公司应收账款占流动资产的比例与同行业上市公司不存在较大差异

2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司应收账款占流动资产比例与同行业上市公司对比情况如下：

| 项目      | 2025年9月末      | 2024年末        | 2023年末        | 2022年末        |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 思维列控    | 27.77%        | 29.26%        | 28.69%        | 25.22%        |
| 哈铁科技    | 13.43%        | 19.98%        | 17.68%        | 17.87%        |
| 鼎汉技术    | 59.37%        | 60.07%        | 63.60%        | 60.14%        |
| 辉煌科技    | 49.20%        | 48.37%        | 29.82%        | 33.48%        |
| 运达科技    | 47.63%        | 53.01%        | 55.34%        | 55.12%        |
| 神州高铁    | 50.04%        | 47.42%        | 49.82%        | 46.04%        |
| 凯发电气    | 24.00%        | 23.64%        | 26.12%        | 32.45%        |
| 世纪瑞尔    | 46.68%        | 48.99%        | 54.69%        | 52.28%        |
| 可比公司中位数 | <b>47.16%</b> | <b>47.89%</b> | <b>39.82%</b> | <b>39.76%</b> |
| 唐源电气    | 53.29%        | 49.69%        | 39.33%        | 30.05%        |

由上表可知，2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司应收账款占流动资产比例介于可比公司区间内。其中，2022 年末，公司应收账款占流动资产比例低于可比公司中位数，但与辉煌科技和凯发电气较为接近；2023 年末与 2024 年末，公司应收账款占流动资产比例与可比公司中位数基本一致；2025

年9月末，公司应收账款占流动资产比例高于可比公司中位数，但与神州高铁和辉煌科技较为接近。公司应收账款占流动资产的比例与同行业上市公司相比不存在较大差异。

## 2、公司应收账款余额较高主要受下游客户影响，具备合理性

2022年末、2023年末、2024年末及2025年9月末，公司应收账款余额分别为37,514.95万元、52,169.98万元、67,592.51万元和74,060.01万元，占营业收入比例分别为86.52%、81.59%、105.65%和183.29%。2022年度、2023年度、2024年度及2025年1-9月，公司主营业务按照行业分为智慧交通业务以及钒钛资源开发与利用业务（以下简称“钒钛业务”），其中2025年1-9月智慧交通业务应收账款余额占比85.93%，占比较高。智慧交通业务主要客户群体为中国铁路总公司及下属单位、中国中铁及下属单位、中国中车旗下各车辆厂和地铁公司等，该类客户信用基础良好，但付款流程较为繁杂，付款进度受资金预算影响较大。2024年末和2025年9月末，公司应收账款占营业收入比例有所增加主要系智慧交通业务客户预算收紧、资金批复放缓以及钒钛业务所处的钛白粉市场走弱等因素导致回款周期较长。

同行业可比公司2025年三季度报告未披露应收账款余额数据，因此2025年对比1-6月情况。2022年末、2023年末、2024年末及2025年6月末，公司应收账款占营业收入比例与同行业上市公司对比情况如下：

| 项目      | 2025年6月<br>30日 | 2024年12<br>月31日 | 2023年12<br>月31日 | 2022年12<br>月31日 |
|---------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 思维列控    | 120.06%        | 68.40%          | 79.31%          | 70.65%          |
| 哈铁科技    | 157.53%        | 70.93%          | 70.40%          | 73.33%          |
| 鼎汉技术    | 250.03%        | 114.60%         | 120.29%         | 124.61%         |
| 辉煌科技    | 312.44%        | 96.38%          | 76.96%          | 94.82%          |
| 运达科技    | 372.90%        | 127.91%         | 111.85%         | 137.07%         |
| 神州高铁    | 427.56%        | 132.93%         | 118.38%         | 158.34%         |
| 凯发电气    | 81.08%         | 37.29%          | 42.33%          | 50.41%          |
| 世纪瑞尔    | 267.78%        | 112.53%         | 133.38%         | 134.57%         |
| 可比公司中位数 | <b>258.90%</b> | <b>104.45%</b>  | <b>95.58%</b>   | <b>109.72%</b>  |
| 唐源电气    | 258.37%        | 105.65%         | 81.59%          | 86.52%          |

由上表可知，报告期各期末，公司应收账款占营业收入比例介于可比公司区间内。其中，2022 年末以及 2023 年年末，公司应收账款占营业收入比例均低于可比公司中位数，2024 年末以及 2025 年 6 月末，公司应收账款占营业收入比例有所上升，但与可比公司中位数基本一致。公司应收账款占营业收入的比例与同行业上市公司相比不存在较大差异，应收账款余额较高具有合理性。

**3、应收账款占流动资产比例逐年升高的原因及合理性**

2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司应收账款余额占流动资产比例为 30.05%、39.33%、49.69%和 53.29%，占比逐渐增高，一方面系应收账款余额逐年增加，另一方面系公司自 2023 年开始，在部分结构性存款到期后转为购买收益更为稳定的一年以上大额存单，该部分资金列示至其他非流动资产导致流动资产总额减少所致。

公司其他非流动资产主要为购买的定期大额存单。2022 年无该类资产，2023 年末其他非流动资产金额为 10,090.56 万元，2024 年末增长至 21,565.16 万元，2025 年 9 月末为 16,643.66 万元。假设公司每年购买期限较短的大额存单，将该等资产列示至货币资金，则应收账款占流动资产比例有一定降低，分别为 30.05%、36.30%、42.24%和 46.94%。

综上所述，2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司应收账款余额及占流动资产比例较高具有合理性，与同行业上市公司相比不存在较大差异。

**（二）发行人在合同中约定付款时间节点，截至最近一期期末的逾期情况**

公司在合同中约定了付款时间节点，但智慧交通业务与钒钛业务因行业及业务性质不同存在差异。

**1、智慧交通业务**

截至 2025 年 9 月末，公司智慧交通板块应收账款账面余额 63,640.02 万元，各客户类型的应收账款占比如下：

| 客户类型 | 应收账款金额（万元） | 应收账款占比 |
|------|------------|--------|
| 总承包商 | 25,339.80  | 39.82% |



| 客户类型      | 应收账款金额（万元）       | 应收账款占比         |
|-----------|------------------|----------------|
| 车辆厂       | 13,108.52        | 20.60%         |
| 地铁公司      | 8,849.28         | 13.91%         |
| 铁路局       | 6,821.73         | 10.72%         |
| 应收账款债权凭证  | 5,406.61         | 8.50%          |
| 其他        | 4,114.08         | 6.46%          |
| <b>合计</b> | <b>63,640.02</b> | <b>100.00%</b> |

注：应收账款债权凭证的应收账款金额指截至 2025 年 9 月 30 日，客户开具的“云信”、“航信”等数字化应收账款债权凭证尚未到期兑付或背书的金额，该等债权凭证承兑期限通常为 6-12 个月

如上表，公司产品主要应用于铁路和城市轨道交通领域，客户大多为铁路运营单位、总承包商、车辆厂和地铁公司，该类客户信用基础较好。公司与客户在合同中大多未约定固定的信用期，一般就各节点结算进行约定，如预付款、到货款、安装调试后验收款和质保金等，部分尾款将于建设完工或项目整体验收后方可收回，回款周期较长，且客户付款还受预算审批进度影响，以及总承包商客户一般还需业主方客户与其结算后才能向公司付款，导致实际结算周期不固定。基于上述情况，公司根据应收账款的账龄进行管理及催收，对于账龄超过 1 年以上的应收账款，公司根据具体项目的合同约定支付条款对客户进行催收。

以下将账龄超一年以上的应收账款视为逾期，截至 2025 年 9 月 30 日的账龄分布如下：

| 账龄        | 2025年9月末         |                | 逾期范围   |
|-----------|------------------|----------------|--------|
|           | 应收账款金额（万元）       | 占比             |        |
| 1 年以内     | 36,020.85        | 56.60%         | 否      |
| 1-2 年     | 14,329.88        | 22.52%         | 逾期1年以内 |
| 2-3 年     | 7,802.29         | 12.26%         | 逾期1-2年 |
| 3-4 年     | 2,915.13         | 4.58%          | 逾期2-3年 |
| 4-5 年     | 872.71           | 1.37%          | 逾期3-4年 |
| 5 年以上     | 1,699.15         | 2.67%          | 逾期4年以上 |
| <b>合计</b> | <b>63,640.02</b> | <b>100.00%</b> | -      |

经查询同行业可比上市公司中鼎汉技术披露了截至 2025 年 6 月的应收账款逾期情况，列示其披露的逾期情况如下：

| 项目       | 2025年6月末   |         |
|----------|------------|---------|
|          | 应收账款金额（万元） | 占比      |
| 未逾期      | 36,678.15  | 20.36%  |
| 逾期 1 年以内 | 92,301.11  | 51.24%  |
| 逾期 1-2 年 | 27,208.45  | 15.10%  |
| 逾期 2-3 年 | 9,395.56   | 5.22%   |
| 逾期 3-4 年 | 5,604.86   | 3.11%   |
| 逾期 4-5 年 | 4,278.15   | 2.37%   |
| 逾期 5 年以上 | 4,684.59   | 2.60%   |
| 合计       | 180,150.87 | 100.00% |

截至 2025 年 9 月 30 日，公司应收账款逾期金额占比 43.40%，逾期 2 年以上占比 8.62%。截至 2025 年 6 月 30 日，鼎汉技术应收账款逾期金额占比 79.64%，其中逾期 2 年以上占比 13.30%。公司应收账款逾期占比低于鼎汉技术，但逾期占比均较高，反映出轨道交通行业内付款周期通常较长的特点。

综上，公司与客户在合同中通常约定付款节点，但大多未约定固定的信用期。项目各付款节点时间跨度通常较长，部分客户合同中虽然约定了达到一定节点或满足一定条件后付款，但在实际结算过程中，客户付款受年度预算、自身资金安排、付款审批流程、总承包商客户与业主方款项结算支付等因素影响，导致客户并未严格按照合同约定进行付款，实际付款周期有所延长。

公司根据每个项目的实际情况跟踪各个阶段的款项支付时点，催收相关逾期款项。公司客户主要为中国铁路总公司及下属单位、总承包商、地铁公司与车辆厂，客户资信状况良好，与公司合作时间较长，偿债能力较强，发生实际坏账损失的风险较低。

## 2、钒钛业务

截至 2025 年 9 月末，公司钒钛业务应收账款账面余额 10,419.99 万元，其中应收账款前五大客户账面余额 9,660.99 万元，占比 92.72%，具体情况如下：

| 序号 | 客户名称         | 应收账款金额（万元） | 占比     |
|----|--------------|------------|--------|
| 1  | 河北鑫东太科技有限公司  | 3,519.75   | 33.78% |
| 2  | 盐边县博亿智商贸有限公司 | 2,749.33   | 26.39% |

|    |                |          |        |
|----|----------------|----------|--------|
| 3  | 盐边泉林工贸有限责任公司   | 1,322.22 | 12.69% |
| 4  | 攀枝花姜苏郁工贸有限公司   | 1,104.17 | 10.60% |
| 5  | 攀枝花市海顺商贸有限责任公司 | 965.52   | 9.27%  |
| 合计 |                | 9,660.99 | 92.72% |

钒钛业务中，公司与下游客户付款方式主要为先货后款，信用期一般在 1 个月以内。受钒钛业务下游终端钛白粉市场走弱，价格持续下行影响，下游客户出现资金周转压力，导致公司钒钛业务应收账款前五大客户均有一定逾期，以下逐一说明具体情况。

**(1) 河北鑫东太科技有限公司**

截至 2025 年 9 月末，公司对河北鑫东太科技有限公司（以下简称“河北鑫东太”）的应收账款为 3,519.75 万元，逾期一年以内。2024 年 4 月，公司子公司攀西钒钛开始与河北鑫东太开展钛精矿贸易业务，报告期内累计含税销售规模为 17,981.36 万元，系报告期内钒钛业务第一大客户。

公司对河北鑫东太的应收账款余额涉及的具体项目如下：

单位：万元

| 项目名称                                  | 应收账款余额   | 合同约定支付条款            | 销售结算日期  | 销售结算金额   |
|---------------------------------------|----------|---------------------|---------|----------|
| 钛精矿（5000 吨 TiO <sub>2</sub> ≥50%）     | 35.93    | 先货后款,结算完成后7个工作日付清货款 | 2025年1月 | 1,450.07 |
| 10#钛精矿（12000 吨 TiO <sub>2</sub> ≥48%） | 3,483.82 | 先货后款，结算完成后7个工作日付清货款 | 2025年4月 | 3,483.82 |
| 合计                                    | 3,519.75 |                     |         | 4,933.89 |

河北鑫东太为钛精矿加工、销售企业，主营业务为将其采购的不同品位钛精矿进行调配后销售给下游钛白粉厂。自 2025 年开始，下游钛白粉行业景气度持续下行，钛白粉价格持续下滑，导致 2025 年河北鑫东太的下游客户盈利能力减弱、回款变慢，进而导致河北鑫东太回款速度亦有所放缓，但河北鑫东太 2025 年 1-6 月仍持续回款。

2023 年以来我国钛白粉价格走势情况如下：



数据来源: Wind

河北鑫东太成立于 2023 年 7 月,注册资本为 1,000 万元,主要从事矿产加工及贸易业务。经访谈了解,河北鑫东太下游客户主要为鲁北化工(600727.SH, 地方国有控股)的全资子公司山东金海钛业资源科技有限公司及其关联方。2025 年 9 月,攀西钒钛与供应商密尔克卫(成都)化工产品有限公司(以下简称“密尔克卫”)以及河北鑫东太签署三方债权债务转让协议,协议约定攀西钒钛将对密尔克卫的标的债务 1,597.40 万元全部转让给河北鑫东太,由密尔克卫作为债权人对河北鑫东太直接享有标的债务所对应债权,后续河北鑫东太直接向密尔克卫清偿债务,河北鑫东太受让的标的债务抵销攀西钒钛对其应收债权中的等额部分。即截至 2025 年 9 月末,攀西钒钛对河北鑫东太的应收账款减少为 3,519.75 万元。经访谈,客户反馈后续将陆续支付货款。

经中介机构人员走访其经营场所,河北鑫东太处于正常经营状态。同时,伴随钛白粉市场已逐步企稳,公司预计河北鑫东太下游客户及其自身经营与偿债能力将有所好转。

## (2) 盐边县博亿智商贸有限公司

截至 2025 年 9 月末,公司对盐边县博亿智商贸有限公司(以下简称“博亿智”)的应收账款为 2,749.33 万元,逾期一年以内。其中交易标的为钛精矿以及

辅料的应收账款余额为 2,256.23 万元，2025 年 1-9 月经营承包费的应收账款余额为 493.11 万元。

2024 年，公司管理层评估攀西钒钛开展的钛矿洗选行业较为传统，而公司布局的钛铁矿焙烧还原除杂工艺技术应用研究取得进展。为专注于新工艺新技术的开发和试验，攀西钒钛计划将原有洗选厂对外承包，以收取租金的方式获取稳定收益、降低经营风险。与此同时，攀西钒钛原合作伙伴博亿智，出于拥有完整的水选、干选产线从而扩大业务规模、构建完整洗选加工产业链条的考量，有意承接该洗选厂。因此，攀西钒钛与博亿智于 2024 年年末协商承包合作事宜。博亿智承包攀西钒钛原洗选厂，并购买厂内现有存货，以便后续快速开展自主生产加工业务。

根据攀西钒钛与博亿智签订的相关协议，博亿智承包水选厂及干选产线并开展钛精矿洗选加工业务，攀西钒钛提供设备，不参与经营，承包期限三年，费用按季度支付。自博亿智承包洗选厂后，攀西钒钛不再参与工厂日常经营。

2025 年二季度以来下游钛白粉市场疲软，价格持续下行，叠加博亿智新增采购设备投入生产技改的影响，导致其面临一定的现金流压力，因此对攀西钒钛的回款有所延迟。

博亿智成立于 2023 年 10 月，注册资本 200 万元，主要从事钛矿干选加工业务及贸易业务。经访谈了解，博亿智控股股东及主要人员从事矿产业多年，具有丰富的行业经验。同时，截至 2025 年 9 月末，攀西钒钛对博亿智应付账款余额为 785.84 万元，据此计算，攀西钒钛对博亿智债权净额为 1,963.49 万元。经访谈，客户反馈后续将陆续支付货款。

### **(3) 盐边泉林工贸有限责任公司**

截至 2025 年 9 月末，公司对盐边泉林工贸有限责任公司（以下简称“泉林工贸”）的应收账款为 1,322.22 万元，账龄 1-2 年，处于逾期状态。回款逾期原因主要系下游钛白粉行业景气度持续下行，导致泉林工贸的下游客户回款变慢，从而导致泉林工贸未及时向攀西钒钛支付货款。

泉林工贸成立于 2021 年 4 月，注册资本 500 万元，主要从事矿产加工及贸

易业务。经公开信息查询，主板上市公司国城矿业（000688.SH）2024 年年报披露，泉林工贸系其第四大供应商，采购额 2,530.59 万元。国城矿业钛白粉业务收入占比超 50%，泉林工贸已与上市公司建立起稳定合作关系，展现出一定的业务实力及资金回收保障。经访谈，客户反馈后续将陆续支付货款。该客户期后 2025 年 10 月已回款 145.50 万元。

#### （4）攀枝花姜苏郁工贸有限公司

截至 2025 年 9 月末，公司对攀枝花姜苏郁工贸有限公司（以下简称“姜苏郁工贸”）的应收账款为 1,104.17 万元，逾期一年以内。对其销售标的为钛精矿，该笔业务于 2025 年上半年结算，结算总额为 1,104.17 万元。回款逾期原因主要系下游钛白粉市场走弱导致其资金紧张，因此对攀西钒钛的付款有所延后。

姜苏郁工贸成立于 2020 年 9 月，注册资本 1,100 万元，主要从事矿产加工及贸易业务。经公开新闻报道，2025 年 5 月，在第十五届中国西部国际采购商大会上，攀枝花钒钛交易中心与阿图什环球矿业有限公司、攀枝花姜苏郁工贸有限公司、承德宇舟钛业有限公司签约了钛精矿购销项目，签约金额超过 4 亿元，钛精矿共购入 20 多万吨。相关报道体现了姜苏郁工贸在钒钛产业链中的参与度较深，以及具备一定的持续经营能力。经访谈了解，因下游钛白粉市场疲软，姜苏郁工贸 2025 年 4 月至 8 月期间暂停了生产加工，2025 年 9 月已开始陆续恢复生产，客户反馈后续将陆续支付货款。

#### （5）攀枝花市海顺商贸有限责任公司

截至 2025 年 9 月，公司对攀枝花市海顺商贸有限责任公司（以下简称“海顺商贸”）的应收账款为 965.52 万元。其中账龄一年以内金额为 45.42 万元，1-2 年金额为 920.09 万元，均处于逾期状态。攀西钒钛对其销售主要标的为钛精矿。该客户回款逾期原因主要系其下游客户面临经营压力导致资金紧张所致。

海顺商贸成立于 2000 年 6 月，注册资本 30 万元，主要从事矿产品贸易流通业务。针对上述欠款，海顺商贸承诺积极履行还款义务，将通过催收下游客户欠款及动用股东自有资金等方式筹集资金用于偿还。海顺商贸于 2024 年还款 200 万元，2025 年 1-9 月还款 892 万元，处于持续回款中。经访谈，客户反馈后续将陆续支付货款。

综上所述，公司钒钛业务应收账款主要客户均存在一定逾期，主要受下游钛白粉市场持续下行影响，导致客户资金周转压力增大、回款周期普遍延长。为有效管控应收账款风险，公司积极催收相关款项，通过采取与客户签订债权债务转让协议、访谈获取书面回款计划等措施保障自身收款权益。主要客户目前均正常经营中，未发现经营异常或破产的情形。

**（三）结合长账龄及逾期款项的具体情况、下游客户资质及还款能力、单项计提坏账准备的情况、账龄分布及坏账准备计提比例与同行业公司是否存在显著差异、期后回款情况等说明坏账准备计提是否充分**

### 1、长账龄及逾期款项的具体情况

关于钒钛业务，公司主要应收账款客户的逾期情况详见本题回复“三、（二）2、钒钛业务”相关内容。

智慧交通板块业务下，公司客户大多为铁路运营单位、总承包商、车辆厂和地铁公司，合同的结算条款主要由客户确定，在公司与客户签订的合同中，往往只约定结算付款的关键节点，但未约定具体的付款期限。部分尾款将于建设完工或项目整体验收后方可收回，回款周期较长。该业务下，公司主要客户的逾期情况见本题回复“三、（二）、1、智慧交通业务”相关内容。

截至 2025 年 9 月末，公司智慧交通业务应收账款账面余额 63,640.02 万元，其中 2 年以上应收账款账面余额 13,289.29 万元，占比 20.88%。公司智慧交通业务应收账款账龄 2 年以上的客户分类如下：

| 序号 | 客户类型 | 账龄 2 年以上应收账款金额（万元） | 占比      |
|----|------|--------------------|---------|
| 1  | 总承包商 | 10,073.39          | 75.80%  |
| 2  | 铁路局  | 1,671.25           | 12.58%  |
| 3  | 车辆厂  | 808.72             | 6.09%   |
| 4  | 其他   | 446.46             | 3.36%   |
| 5  | 地铁公司 | 289.46             | 2.18%   |
| 合计 |      | 13,289.29          | 100.00% |

公司2年以上应收账款主要为应收总承包商和铁路局款项，大多为国有企业。总承包商回款周期较长，主要系总承包商通常在收到业主资金后付款，受业主资

金预算及拨款进度的影响，公司回款周期较长。铁路局客户一般遵循较为严格的预算管理制度，内部付款审批流程较长，因客户预算收紧、资金批复放缓等因素影响导致回款周期较长。

总体而言，公司客户大多为中国铁路总公司及下属单位、中国中铁及下属单位、中国中车旗下各车辆厂和地铁公司，该类客户信用基础良好，但受我国轨道交通系统内部预算计划影响，一般遵循较为严格的预算管理制度，通常由中国铁路总公司制订全年的投资计划，然后根据投资计划进行方案审查、立项审批，之后再根据投资计划安排资金和采购计划，内部付款审批流程较长，导致客户销售回款较为缓慢。

## 2、下游客户资质及还款能力

钒钛业务下，公司主要应收账款客户的资质及还款能力分析说明详见本题回复“三、（二）、2、钒钛业务”相关内容。

智慧交通业务下，公司主要客户群体为中国铁路总公司及下属单位、地铁公司或国有控股的车辆厂，该类客户信用基础良好。

公司智慧交通业务应收账款账龄 2 年以上且金额大于 100 万元以上的客户（按同一控制下合并口径）及客户类型如下：

| 序号 | 客户名称            | 账龄 2 年以上应收账款金额(万元) | 客户类型 |
|----|-----------------|--------------------|------|
| 1  | 中国铁路工程集团有限公司    | 5,854.79           | 国有企业 |
| 2  | 中国国家铁路集团有限公司    | 2,002.42           | 国有企业 |
| 3  | 中国铁道建筑集团有限公司    | 1,098.10           | 国有企业 |
| 4  | 中国航空工业集团有限公司    | 883.87             | 国有企业 |
| 5  | 中国中车集团有限公司      | 699.15             | 国有企业 |
| 6  | 国家能源投资集团有限责任公司  | 623.36             | 国有企业 |
| 7  | 福州地铁集团有限公司      | 307.93             | 国有企业 |
| 8  | 今创集团股份有限公司      | 288.18             | 上市公司 |
| 9  | 天津凯发电气股份有限公司    | 282.84             | 上市公司 |
| 10 | 福建省投资开发集团有限责任公司 | 183.49             | 国有企业 |



| 序号 | 客户名称               | 账龄 2 年以上应收<br>账款金额(万元) | 客户类型 |
|----|--------------------|------------------------|------|
| 11 | 中国通用技术（集团）控股有限责任公司 | 161.78                 | 国有企业 |
| 12 | 永磊（重庆）轨道交通设备有限公司   | 111.71                 | 民营企业 |
| 合计 |                    | 12,497.62              |      |

如上表所示,公司智慧交通业务应收账款账龄 2 年以上且金额 100 万元以上的客户基本为国有企业或上市公司, 资质情况良好, 普遍具有较好的还款能力。

**3、单项计提坏账准备的情况**

关于智慧交通业务, 从报告期内经营情况看, 公司客户以中国铁路总公司及下属单位、总承包商、地铁公司和车辆厂等单位为主, 款项的可收回性较高, 账龄 5 年以上应收账款占比较低, 报告期内未出现大额应收账款无法收回的现象。

关于钒钛业务, 应收账款账龄主要在一年以内, 占比 78.48%, 不存在超过 2 年以上的应收账款。公司认为企业受经济周期波动影响, 短期内出现资金周转困难是生产经营的正常现象, 由于钒钛业务客户应收账款逾期时间尚短, 目前均在正常经营且均表示了还款意愿, 故公司认为截至 2025 年 9 月 30 日, 信用风险显著增加的特征尚不明显。公司将继续跟踪钒钛业务应收账款逾期客户经营情况, 持续评估信用风险是否显著增加, 按照准则规定计提减值准备。

综上, 截至 2025 年 9 月 30 日, 公司判断客户的信用风险特征未发生显著变化, 按照账龄计提坏账准备, 未单项计提应收账款坏账准备。

**4、公司账龄分布及坏账准备计提比例与同行业公司不存在显著差异**

**(1) 应收账款账龄分布情况**

2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末, 公司应收账款账龄分布如下表所示:

单位: 万元

| 账龄    | 2025年9月末  |        | 2024年末    |        |
|-------|-----------|--------|-----------|--------|
|       | 账面余额      | 占比     | 账面余额      | 占比     |
| 1 年以内 | 44,198.54 | 59.68% | 44,625.35 | 66.02% |
| 1-2 年 | 16,572.19 | 22.38% | 14,312.76 | 21.18% |

| 账龄    | 2025年9月末  |         | 2024年末    |         |
|-------|-----------|---------|-----------|---------|
|       | 账面余额      | 占比      | 账面余额      | 占比      |
| 2-3 年 | 7,802.29  | 10.54%  | 3,735.91  | 5.53%   |
| 3-4 年 | 2,915.13  | 3.94%   | 2,722.94  | 4.03%   |
| 4-5 年 | 872.71    | 1.18%   | 1,149.24  | 1.70%   |
| 5 年以上 | 1,699.15  | 2.29%   | 1,046.31  | 1.55%   |
| 合计    | 74,060.01 | 100.00% | 67,592.51 | 100.00% |

(续表)

| 账龄    | 2023年末    |         | 2022年末    |         |
|-------|-----------|---------|-----------|---------|
|       | 账面余额      | 占比      | 账面余额      | 占比      |
| 1 年以内 | 37,928.23 | 72.70%  | 25,749.58 | 68.64%  |
| 1-2 年 | 8,029.62  | 15.39%  | 6,588.12  | 17.56%  |
| 2-3 年 | 3,516.65  | 6.74%   | 2,162.00  | 5.76%   |
| 3-4 年 | 1,435.67  | 2.75%   | 2,190.17  | 5.84%   |
| 4-5 年 | 996.15    | 1.91%   | 655.06    | 1.75%   |
| 5 年以上 | 263.66    | 0.51%   | 170.03    | 0.45%   |
| 合计    | 52,169.98 | 100.00% | 37,514.95 | 100.00% |

由上表可知，公司应收账款的账龄主要在 2 年以内，2 年以内的应收账款占比分别为 86.20%、88.09%、87.20%和 82.06%，占比较高；2 年及以上账龄的应收账款占比相对较少。

(2) 公司账龄分布与同行业可比公司不存在显著差异

因同行业可比公司 2025 年三季度报告中未披露应收账款账龄，故以 2025 年半年报数据作为对比。截至 2025 年 6 月 30 日，公司应收账款账龄分布占比与同行业可比公司对比如下：

| 项目   | 1 年以内  | 1-2 年  | 2-3 年  | 3-4 年 | 4-5 年 | 5 年以上 |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 思维列控 | 79.66% | 12.77% | 3.65%  | 1.39% | 1.06% | 1.47% |
| 哈铁科技 | 82.28% | 10.51% | 4.25%  | 0.79% | 0.11% | 2.06% |
| 鼎汉技术 | 71.60% | 15.10% | 5.22%  | 3.11% | 2.37% | 2.60% |
| 辉煌科技 | 68.31% | 9.67%  | 11.13% | 3.52% | 2.18% | 5.19% |
| 运达科技 | 54.04% | 19.21% | 11.37% | 4.97% | 4.68% | 5.73% |

|         |               |               |              |              |              |              |
|---------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 神州高铁    | 46.02%        | 18.57%        | 8.21%        | 8.10%        | 3.49%        | 15.61%       |
| 凯发电气    | 46.99%        | 15.33%        | 18.09%       | 8.67%        | 3.55%        | 7.37%        |
| 世纪瑞尔    | 69.24%        | 11.96%        | 5.01%        | 5.64%        | 2.39%        | 5.77%        |
| 可比公司中位数 | <b>68.78%</b> | <b>13.94%</b> | <b>6.71%</b> | <b>4.25%</b> | <b>2.38%</b> | <b>5.46%</b> |
| 唐源电气    | 61.99%        | 21.76%        | 9.02%        | 3.89%        | 1.91%        | 1.43%        |

由上表可知，公司应收账款账龄占比与可比公司中位值偏差较小。可比公司应收账款 2 年以内账龄占比中位数为 82.72%，公司 2 年以内账龄占比 83.75%，与同行业可比公司基本保持一致。公司账龄 3 年以上的占比低于可比公司中位数，公司 5 年以上占比 1.43%为可比公司中最低比例。

### （3）公司坏账准备计提比例与同行业可比公司不存在显著差异

公司应收账款坏账准备计提比例与同行业可比公司对比如下：

| 项目        | 1 年以内           | 1-2 年        | 2-3 年         | 3-4 年         | 4-5 年         | 5 年以上          |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 思维列控      | 5.00%           | 17.30%       | 45.55%        | 68.89%        | 86.32%        | 100.00%        |
| 哈铁科技      | 1.54%           | 8.65%        | 29.37%        | 49.31%        | 84.56%        | 100.00%        |
| 鼎汉技术（注 1） | 5.00%           | 10.00%       | 20.00%        | 30.00%        | 50.00%        | 100.00%        |
| 辉煌科技      | 5.00%           | 10.00%       | 30.00%        | 60.00%        | 80.00%        | 100.00%        |
| 运达科技      | 3.00%           | 5.00%        | 10.00%        | 30.00%        | 50.00%        | 100.00%        |
| 神州高铁（注 2） | 1.37%、<br>3.85% | 8.93%        | 18.40%        | 34.61%        | 63.47%        | 100.00%        |
| 凯发电气      | 5.00%           | 10.00%       | 20.00%        | 50.00%        | 80.00%        | 100.00%        |
| 世纪瑞尔      | 3.00%           | 5.00%        | 10.00%        | 30.00%        | 50.00%        | 100.00%        |
| 可比公司中位数   | <b>5.00%</b>    | <b>9.47%</b> | <b>20.00%</b> | <b>44.96%</b> | <b>71.74%</b> | <b>100.00%</b> |
| 唐源电气      | 5.00%           | 10.00%       | 20.00%        | 30.00%        | 50.00%        | 100.00%        |

注 1：鼎汉技术分为无逾期组合以及逾期组合，无逾期组合不计提坏账，上表列示为逾期组合中的坏账计提比例；

注 2：神州高铁一年以内分 0-6 月坏账计提比例 1.37%，6-12 月坏账计提比例 3.85%；

注 3：上述比例均来源于可比公司 2025 年半年报披露数据，未纳入单项计提组合数据

如上表所示，公司应收款项坏账准备计提比例与同行业可比公司相比无重大差异。公司账龄在 3-4 年及 4-5 年的应收账款坏账准备计提比例低于同行业可比公司中位数，但与鼎汉技术、运达科技、世纪瑞尔计提比例一致。各账龄段应收账款坏账计提比例均处于可比公司合理范围之内。

5、期后回款情况

报告期各期末，公司应收账款截至 2025 年 9 月 30 日的期后回款情况如下：

单位：万元

| 项目       | 2025 年 6 月末 | 2024 年末   | 2023 年末   | 2022 年末   |
|----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 应收账款账面余额 | 74,918.22   | 67,592.51 | 52,169.98 | 37,514.95 |
| 期后回款金额   | 10,685.58   | 21,387.61 | 35,003.72 | 30,802.60 |
| 期后回款比例   | 14.26%      | 31.64%    | 67.10%    | 82.11%    |

公司智慧交通业务下，公司与客户在合同中通常约定付款节点，但大多未约定固定的信用期。项目各付款节点时间跨度通常较长，因此应收账款期后回款的周期较长，公司期后回款金额占应收账款余额的比例与业务模式相符合。

综上所述，公司应收款项账龄分布以及坏账准备计提比例与同行业公司相比无重大差异。公司智慧交通业务主要客户群体为中国铁路总公司及下属单位、中国中铁及下属公司、地铁公司或国有控股的车辆厂，该类客户资质良好，不存在单项计提坏账准备的情形；公司钒钛业务应收账款账龄基本集中在一年以内，不存在超过 2 年以上的应收账款，部分客户存在逾期主要受短期经济下行影响，相关客户目前均在正常经营，且均表示了还款意愿，并在陆续回款，截至 2025 年 9 月 30 日，信用风险显著增加的特征尚不明显，不存在单项计提坏账准备的情形。

综上，截至 2025 年 9 月 30 日，公司判断客户的信用风险特征未发生显著变化，按照账龄计提坏账准备，减值准备计提充分。

（四）结合钒钛业务的业务性质、信用周期、风险特征等与智慧交通业务的区别说明将钒钛业务和智慧交通业务视作同一业务组合进行应收帐款坏帐准备计提的原因和合理性，钒钛业务的账龄分布、坏帐准备计提比例是否与同行业公司存在显著差异。结合上述问题回复、钒钛业务主要客户还款意愿、双方协定的还款方案及可行性、对方履约能力、后续是否按约定还款等说明应收帐款坏帐准备计提充足性，并提示相关风险

**1、前期钒钛业务账龄普遍较短，回款情况较好，将钒钛业务和智慧交通业务视作同一业务组合对应收账款坏账计提无重大影响。随着钒钛业务行情持续下行，公司已将钒钛业务应收账款划分为单独信用风险特征组合**

**(1) 钒钛业务的业务性质、信用周期与智慧交通业务存在区别，但前期账龄相关的信用风险特征与智慧交通业务基本一致**

公司于 2022 年下半年开展钒钛贸易业务，并于 2023 年 5 月引入再兴钒钛等股东，开始从事钛精矿生产业务。钒钛业务主要是从事钒钛资源的开发与利用等，与轨道交通的业务性质存在区别，业务主体攀西钒钛的客户群体以钛白粉企业、煤焦化企业或其指定贸易商为主，其信用周期短于智慧交通业务的客户群体。

钒钛业务的业务性质、信用周期虽与智慧交通业务存在差异，但该业务为公司新增业务，尚无历史坏账数据参考，且前期账龄结构简单，无长账龄应收账款，截至 2024 年末的实际回款表现良好，账龄相关的信用风险特征与智慧交通业务基本一致，公司基于单项和组合评估金融工具的预期信用损失，以组合为基础进行评估时，基于共同信用风险特征将金融工具分为不同组别。公司采用的共同信用风险特征包括：金融工具类型、信用风险评级、债务人所处行业、逾期信息、应收款项账龄等，对于应收账款，公司判断账龄为其信用风险主要影响因素。

2024 年末及以前，钒钛业务应收账款账龄主要集中在一年以内，不存在账龄超过 2 年以上的应收账款，2024 年末一年以内应收账款占比为 82.51%。公司判断该业务应收账款回收风险较低，因此公司依据账龄信用风险特征将两类业务纳入同一业务组合，坏账计提与实际风险未明显偏离。

**(2) 2025 年以来，钒钛业务行情下行。为加强信用风险管控，自 2025 年 11 月起，公司已将钒钛业务应收账款划分为单独信用风险特征组合**

2025 年以来，钒钛业务行情下行，随着攀西钒钛贸易业务的发展及对相关业务风险管理的持续深化，公司基于实际业务中积累的客户信用状况、历史回款数据及当前市场环境进行综合评估后认为，原钒钛业务的应收款项预期信用损失率发生变化，为更加审慎、公允地反映公司面临的信用风险、财务状况及经营成果，参考上市公司中关于贸易业务的预期信用损失率，并结合钒钛业务的客户特征、账龄分布及回款特征等实际情况，将钒钛业务划分为单独信用风险特征组合，

并对钒钛业务涉及的应收款项（含应收账款、应收票据、其他应收款）的预期信用损失率进行调整。

公司于 2025 年 12 月 10 日召开了第四届董事会第六次会议，审议通过了《关于会计估计变更的议案》。公司本次会计估计变更采用未来适用法，对公司 2025 年前三季度及以往各年度财务状况和经营成果不会产生影响，无需追溯调整，本次会计估计变更自 2025 年 11 月 1 日起执行。

本次会计估计变更前后，相关的预期信用损失率如下：

| 账龄           | 本次会计估计变更<br>前预期信用损失率 | 钒钛业务-本次会计<br>估计变更后预期信用<br>损失率 | 公司其他业务-本次会<br>计估计变更后预期信<br>用损失率（无变更） |
|--------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1 年以内（含 1 年） | 5%                   | 5%                            | 5%                                   |
| 1-2 年（含 2 年） | 10%                  | 20%                           | 10%                                  |
| 2-3 年（含 3 年） | 20%                  | 50%                           | 20%                                  |
| 3-4 年（含 4 年） | 30%                  | 100%                          | 30%                                  |
| 4-5 年（含 5 年） | 50%                  |                               | 50%                                  |
| 5 年以上        | 100%                 |                               | 100%                                 |

按钒钛业务变更后的坏账准备计提比例模拟测算对公司 2022 年度、2023 年度、2024 年度、2025 年 1-9 月净利润的影响如下：

| 项目                              | 2025 年 9 月<br>末/2025 年 1-<br>9 月 | 2024 年末<br>/2024 年度 | 2023 年末<br>/2023 年度 | 2022 年末<br>/2022 年度 |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 钒钛业务应收账款账面余额①                   | 10,419.99                        | 10,361.49           | 7,247.74            | 1,302.65            |
| 变更前计提坏账准备金额②                    | 633.11                           | 608.68              | 362.39              | 65.13               |
| 变更后计提坏账准备金额③                    | 857.35                           | 789.89              | 362.39              | 65.13               |
| 税后对当期净利润影响金额④=（③-②）*0.85        | 190.60                           | 154.03              | -                   | -                   |
| 当期净利润⑤                          | 3,984.18                         | 7,611.36            | 11,155.71           | 9,106.05            |
| 占比⑥=④/⑤                         | 4.78%                            | 2.02%               | 0.00%               | 0.00%               |
| 税后对当期归母净利润影响金额⑦=（③-②）*0.85*0.57 | 108.64                           | 87.80               |                     |                     |
| 当期归母净利润⑧                        | 3,909.33                         | 7,287.59            | 10,788.11           | 9,122.73            |

| 项目           | 2025 年 9 月<br>末/2025 年 1-<br>9 月 | 2024 年末<br>/2024 年度 | 2023 年末<br>/2023 年度 | 2022 年末<br>/2022 年度 |
|--------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 归母净利润占比⑨=⑦/⑧ | 2.78%                            | 1.20%               | 0.00%               | 0.00%               |

如上表所示，按钒钛业务变更后的坏账准备计提比例模拟计算的坏账对公司各期业绩的影响较小。

## 2、钒钛业务的账龄分布、坏帐准备计提比例与同行业公司不存在显著差异

### (1) 钒钛业务应收账款账龄分布情况

2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司钒钛业务应收账款账龄分布如下表所示：

| 项目          | 2025 年 9 月末 | 2024 年末  | 2023 年末  | 2022 年末  |
|-------------|-------------|----------|----------|----------|
| 1 年以内应收账款   | 8,177.68    | 8,549.40 | 7,247.74 | 1,302.65 |
| 1-2 年应收账款   | 2,242.31    | 1,812.09 | -        | -        |
| 1 年以内应收账款占比 | 78.48%      | 82.51%   | 100.00%  | 100.00%  |
| 1-2 年应收账款占比 | 21.52%      | 17.49%   | -        | -        |

由上表可知，公司钒钛业务应收账款的账龄主要在 1 年以内，不存在超过 2 年以上的应收账款。1 年以内的应收账款占比分别为 100.00%、100.00%、82.51% 和 78.48%，占比较高。

### (2) 公司钒钛业务应收账款账龄分布情况与可比公司不存在显著差异

选取上市公司应收账款分类中存在贸易业务组合的公司作为可比公司，因可比公司 2025 年三季度报告中未披露应收账款账龄，故以 2025 年半年报数据作为对比。截至 2025 年 6 月 30 日，公司钒钛业务应收账款账龄分布占比与可比公司对比如下：

| 项目               | 账龄组合        | 1 年以内  | 1-2 年  | 2-3 年 | 3 年以上  |
|------------------|-------------|--------|--------|-------|--------|
| 申达股份<br>(600626) | 贸易业务客户      | 99.22% | 0.30%  | 0.00% | 0.48%  |
| 华软科技<br>(002453) | 应收化工及贸易业务客户 | 63.25% | 11.00% | 6.42% | 19.32% |
| 济高发展<br>(600807) | 贸易业务及其他业务   | 68.54% | 0.00%  | 0.00% | 31.46% |
| 唐源电气             | 钒钛业务客户      | 82.14% | 17.86% | -     | -      |

公司自 2022 年下半年开展钒钛业务，截至 2025 年 6 月末未满 4 年，不存在账龄超 2 年以上的应收账款。由上表可知，公司钒钛业务应收账款账龄占比集中于 1 年以内，与可比公司占比基本一致，不存在显著差异。

### （3）公司钒钛业务应收账款坏账准备计提比例与可比公司不存在显著差异

公司钒钛业务应收账款坏账准备计提比例与可比公司对比如下：

| 项目                | 1 年以内        | 1-2 年         | 2-3 年         | 3-4 年         | 4-5 年          | 5 年以上          |
|-------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 申达股份<br>(600626)  | 0.5%、5%      | 15.00%        | 50.00%        | 100.00%       | 100.00%        | 100.00%        |
| 华软科技<br>(002453)  | 3.64%        | 24.00%        | 39.00%        | 88.00%        | 100.00%        | 100.00%        |
| 济高发展<br>(600807)  | 1.00%        | 3.00%         | 10.00%        | 20.00%        | 50.00%         | 100.00%        |
| 盛和资源<br>(600392)  | 5.00%        | 10.00%        | 30.00%        | 50.00%        | 80.00%         | 100.00%        |
| 世荣兆业<br>(002016)  | 1%、2%、<br>5% | 10.00%        | 30.00%        | 60.00%        | 100.00%        | 100.00%        |
| <b>可比公司中位数</b>    | <b>5.00%</b> | <b>10.00%</b> | <b>30.00%</b> | <b>60.00%</b> | <b>100.00%</b> | <b>100.00%</b> |
| 唐源电气（会计<br>估计变更前） | 5.00%        | 10.00%        | 20.00%        | 30.00%        | 50.00%         | 100.00%        |
| 唐源电气（会计<br>估计变更后） | 5.00%        | 20.00%        | 50.00%        | 100.00%       | 100.00%        | 100.00%        |

注 1：申达股份一年以内分 0-3 月坏账计提比例 0.5%，3-12 月坏账计提比例 5%；

注 2：世荣兆业一年以内分 0-3 月坏账计提比例 1%，3-6 月坏账计提比例 2%，6-12 月坏账计提比例 5%；

注 3：上述比例均来源于可比公司 2025 年半年报披露数据，未纳入单项计提组合数据；

注 4：盛和资源 and 世荣兆业 2025 年半年报中未披露贸易业务账龄，仅披露坏账计提比例。

公司钒钛业务尚不存在账龄超 2 年以上的应收账款。如上表所示，会计估计变更前，公司钒钛业务 2 年以内应收款项坏账准备计提比例与同行业可比公司相比无重大差异。会计估计变更后，公司钒钛业务应收款项坏账准备计提比例更为谨慎。

3、钒钛业务主要客户具有还款意愿，通过访谈、工商查询以及获取纳税申报表，了解到主要客户均正常经营，双方协定的还款方案具有一定可行性、主要客户具有回款的履约能力。截止 2025 年 11 月末，基本处于陆续回款中，应收帐款坏账准备计提充分

截至 2025 年 9 月末，公司钒钛业务应收账款账面余额 10,419.99 万元，其中



应收账款前五大客户账面余额 9,660.99 万元，占比 92.72%。经访谈前五大客户，其均有还款意愿，且预计了大致的回款周期。前五大客户截至本回复出具日的还款情况以及还款方案如下：

单位：万元

| 客户名称  | 截止 2025 年 9 月末应收账款 | 期后回款     | 截止本回复出具日应收账款 | 账龄    | 还款方案  | 经营状况                                       |
|-------|--------------------|----------|--------------|-------|---|--|
| 河北鑫东太 | 3,519.75           | 200.00   | 3,319.75     | 一年以内  | 预计 2025 年 12 月份陆续回款，2026 年 6 月底之前还清欠款                   | 正常经营中，访谈了解 2025 年 1-9 月收入规模约 9,000 万元      |
| 博亿智   | 2,749.33           | 200.00   | 2,549.33     | 一年以内  | 2025 年 12 月底前回款 800 万元,剩余的款项在 2026 年 6 月底前还清            | 正常经营中，提供纳税申报表显示 2025 年 1-10 月收入规模 5,691 万元 |
| 泉林工贸  | 1,322.22           | 300.50   | 1,021.72     | 1-2 年 | 2025 年 12 月回款计划按照当月的催款情况偿还，预计在 100 万左右。2026 年 6 月底前还清欠款 | 正常经营中，提供纳税申报表显示 2025 年 1-10 月收入规模 5,137 万元 |
| 姜苏郁工贸 | 1,104.17           | -        | 1,104.17     | 一年以内  | 2025 年 12 月视自身收款情况偿还部分攀西钒钛欠款。2026 年 9 月底前还清欠款           | 正常经营中，提供纳税申报表显示 2025 年 1-11 月收入规模 7,692 万元 |
| 海顺商贸  | 965.52             | 300.00   | 665.52       | 1-2 年 | 在 2026 年一季度还清欠款   | 正常经营中，访谈了解 2025 年 1-11 月收入规模 5,600 万元左右    |
| 合计    | 9,660.99           | 1,000.50 | 8,660.49     | -     | -   | -  |

截至本回复出具日，钒钛业务前五大应收账款客户的应收账款账面余额为 8,660.49 万元，账龄均在 2 年以内，账龄一年以内占比 80.52%。除账龄一年以内的姜苏郁工贸无期后回款外，其余客户均有持续回款。

姜苏郁工贸主要从事矿产加工及贸易业务，年产能满产可达 45 万吨。经访谈及实地走访了解，其系主板上市公司国联股份（603613）旗下互联网运营平台涂多多的紧密合作伙伴，主要供货给北京涂多多电子商务股份有限公司。受钒钛

行情持续下行影响，其下游客户付款也较为滞后，进而导致其阶段性资金链紧张，目前姜苏郁工贸正积极推进欠款催收工作，综合考量其年产能规模、下游核心客户资质等条件，公司判断其回款履约风险整体较低。

钒钛业务下，公司主要应收账款客户的资质及还款能力的其他分析说明详见本题回复“三、（二）、2、钒钛业务”相关内容。

综上，会计估计变更前，公司钒钛业务2年以内应收款项坏账准备计提比例与可比公司相比无重大差异。会计估计变更后，公司钒钛业务应收款项坏账准备计提比例更为谨慎。应收账款减值准备计提充分。

（五）攀西钒钛与博亿智签订的相关协议的主要条款，结合博亿智的经营状况、主要财务数据等说明攀西钒钛与博亿智签订协议的原因和合理性；1-9月经营承包费尚未支付的原因，博亿智从公司购买的存货的帐面价值及转让价格，该批存货是否实现最终销售及销售情况；结合水选厂及干选产线目前运营情况说明相关生产设备及资产组是否存在减值情况，并提示相关风险

1、基于公司发展战略，攀西钒钛于2024年12月决议将原有洗选厂进行外包经营，经市场比价，并综合考虑合作方经营实力及合作历史等，最终确认博亿智为承包方，具有合理性

2024年，发行人子公司攀西钒钛开展的钛铁矿焙烧还原除杂工艺技术应用研究实现突破，考虑到攀西钒钛前期涉足的洗选行业相对传统，为专注于新工艺新技术的开发和试验、合理利用公司资源，攀西钒钛计划将原有选厂对外承包，以收取租金的方式获取稳定收益、降低经营风险。2024年12月，攀西钒钛召开第一届第九次董事会，审议通过了《关于四川攀西钒钛能源科技有限公司选厂采取租赁外包方式经营方案》的议案，明确了选厂对外承包经营模式、存货交接及协议签署原则。

在选择选厂承包商过程中，攀西钒钛进行了市场询价，主要报价方情况如下：

| 报价企业 | 报价情况   | 付款方式 | 其他条款          | 与攀西钒钛合作历史 | 经营规模             |
|------|--------|------|---------------|-----------|------------------|
| 企业A  | 680万/年 | 月付   | 试运行3个月后签署正式合同 | 无         | 2024年度收入约3千万至4千万 |

| 报价企业 | 报价情况    | 付款方式 | 其他条款                | 与攀西钒钛合作历史      | 经营规模                      |
|------|---------|------|---------------------|----------------|---------------------------|
| 企业 B | 700 万/年 | 季付   | 试运行 3 个月后<br>签署正式合同 | 无              | 2024 年度收入约 5<br>千万        |
| 博亿智  | 700 万/年 | 季付   | 双方盘点交接后<br>即可接手     | 2023 年开始<br>合作 | 2024 年度收入为<br>5,309.68 万元 |

注：上述报价包含设备及土地费用，攀西钒钛向博亿智出租设备，实际土地产权人再兴钒钛向博亿智出租土地。

博亿智于 2023 年与攀西钒钛建立合作关系。博亿智主要经营钛矿干选及贸易业务，配备自有干选厂，因无自有水选生产设施，水选相关产品通过委托外部加工厂代加工的方式供应。博亿智相关从业人员具备较好的行业经验和客户基础。2024 年度，博亿智销售额 5,309.68 万元，为扩大业务规模、完善加工业务链条，博亿智拟布局洗选加工产线，而按照《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661—2012）、《攀枝花市扬尘污染防治办法》《攀枝花市钒钛磁铁矿采选行业管理暂行办法》等要求，相关主管部门严把洗选建设项目环评审批，新建洗选厂难度较高，因此博亿智寻求以承包方式布局相关业务。

2024 年 12 月末，结合报价情况、合作历史及相关方经营实力，攀西钒钛确定博亿智为承包方。双方于 2025 年 1 月签订《承包经营协议》并于后续签订补充协议，约定由博亿智承包攀西钒钛水选厂及干选厂产线，攀西钒钛提供设备但不参与经营，承包期三年，到期无异议则自动续约。主要约定如下：

|      |  |
|------|--|
| 承包内容 | 乙方利用甲方位于盐边县红格镇盐边钒钛产业开发区新九大道 26 号水选厂及干选厂的生产厂房及设备开展钛精矿洗选加工承包经营业务   |
| 承包期限 | 2025 年 1 月 1 日起至 2027 年 12 月 31 日止。合同期满如双方没有异议，可自动续约   |
| 承包费用 | 设备设施承包租赁费第一年 605 万元、第二年 641 万元、第三年 679 万元，合计 1925 万元（不含税）由乙方按季度支付  |
| 经营模式 | 甲方不参与乙方钛矿洗选加工生产经营业务，乙方在承包生产经营过程中产生的债权债务以及发生的安全、环保等问题责任与甲方无关，所导致的各项损失均由乙方自行承担                                   |
| 其他约定 | 乙方在承包期间若对原有选厂设备进行改造，需与甲方协商一致；若《承包协议》中止或不续签，甲方要求恢复该产线原状，乙方应按约定履行恢复工作。若乙方因拆除、改造及保管不当等行为导致该产线无法按要求恢复原状，应向甲方承担赔偿责任 |

注：甲方为攀西钒钛，乙方为博亿智

综上，攀西钒钛选择博亿智作为选厂承包商系基于市场比价、合作基础、相关方经营能力等因素的综合决策，双方对承包经营的具体模式、承包内容、承包

期限及费用等进行了明确协议约定，具备合理性。

2、博亿智于 2025 年 5 月对所承包的水选厂进行停产技改，并于 12 月恢复试生产，导致其流动资金相对紧张，因此截至 2025 年 9 月末尚未支付前期经营承包费，截至 2025 年 12 月 5 日，其已支付部分承包费

截至 2025 年 9 月末，公司对博亿智应收 2025 年 1-9 月经营承包费余额为 493.11 万元，主要系博亿智在承包选厂后，于 2025 年 5 月至 11 月对水选厂进行停工技改，增加前端破碎系统、球磨机及浓缩池等设备，加之干选厂因下游需求疲软、产能负荷较低，导致博亿智流动资金相对紧张。

根据博亿智提供的纳税申报表及访谈了解，尽管 2025 年 1-10 月博亿智实现收入 5,691.64 万元，但由于其投入大量资金对选厂进行技改且 2025 年以来下游市场需求整体相对疲软，因此其流动资金紧张，导致经营承包费用未及时完成支付。2025 年 10 月至本回复出具之日，博亿智已累计支付承包经营费 200 万元，随着水选厂于 12 月恢复试生产，博亿智预计将逐步加速回款。

3、博亿智从公司购买的存货按市场价格进行转让，该批存货已基本用于生产及销售

基于选厂承包背景，攀西钒钛与博亿智自 2024 年 12 月对厂内存货进行逐步清点，并参考市场价格对主要存货进行定价转让，具体情况如下：

单位：万元，元/吨

| 项目       | 账面价值     | 收入       | 数量       | 单价       | 市场单价        |
|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| 产成品（钛精矿） | 835.17   | 1,023.33 | 3,992.55 | 2,563.10 | 2,480~2,520 |
| 原材料      | 1,396.43 | 1,457.62 | 7,390.57 | 1,972.27 | -           |
| 其中：钛中矿   | 838.19   | 872.16   | 5,450.99 | 1,600.00 | 1,675~1,695 |
| 湿 20#钛精矿 | 283.15   | 298.26   | 1,387.28 | 2,150.00 | 1,940~2,030 |
| 钛渣       | 275.09   | 287.20   | 552.30   | 5,200.00 | 5,250.00    |
| 其他       | 87.79    | 601.67   | 9,379.30 | 641.49   | -           |
| 合计       | 2,319.39 | 3,082.62 | -        | -        | -           |

注：1、市场价格来自百川盈孚 2024 年 12 月至 2025 年 1 月数据；2、湿 20#钛精矿市场价格参考“中国：参考价：钛精矿”；3、其他存货为副产品及备品备件等，包括铁粉、次钛粉、尾砂及耗材物料等，无市场参考价，基于各产品单位价值较小，双方协商定价，毛利较高主要系该副产品可再次应用到生产中。

如上表所示，博亿智从攀西钒钛购买的存货主要为 3,992.55 吨钛精矿、5,450.99 吨钛中矿及其他原材料和副产品，转让价格与市场价格无较大差异。经查看博亿智纳税申报表及其提供的进销存数据、部分相关销售合同，并与相关人员访谈了解，2025 年 1-10 月，博亿智实现收入 5,691.64 万元，钛精矿销量超 1.8 万吨、钛中矿销量超 1.5 万吨，已基本覆盖自攀西钒钛所购存货。根据访谈了解，博亿智的主要下游客户包括广西金茂钛业股份有限公司、无锡裕熙贸易有限公司等。

#### **4、租赁模式下，公司收取的承包租金可覆盖相关生产设备及资产组成本，相关生产设备及资产组不存在减值迹象**

根据双方《承包经营协议》及补充协议，博亿智承包攀西钒钛选厂承包期限从 2025 年 1 月 1 日起三年，其中，攀西钒钛应收取的承包费用为设备设施承包租赁费用共计 1,925 万元；截至 2024 年 12 月 31 日，相关设备账面净值为 1,865.72 万元，攀西钒钛可收取的承包租金可覆盖对应资产成本。

博亿智自 2025 年 1 月承包选厂后，于 2025 年 5 月对水选厂进行停产技改并于 12 月恢复试生产，期间干选厂可正常运行。根据双方协议，“乙方承包经营期间开展钛精矿洗选加工业务产生的有关人工、原料水电、排尾、维修、耗材等直接费用以及可能产生的周边村民补偿费用由乙方自行承担，由于乙方业务行为所产生的债权债务均由乙方承担，与甲方无关”，博亿智对选厂的技改不影响攀西钒钛相关承包租金的收取，且若未来承包方不再承包选厂时，攀西钒钛要求恢复该产线原状，博亿智应按约定履行恢复工作。若博亿智因拆除、改造及保管不当等行为导致该产线无法按要求恢复原状，应向攀西钒钛承担赔偿责任。

此外，根据访谈了解，博亿智经营情况良好且有上游矿产资源渠道，后续经营收益预计能够合理覆盖租金成本，且博亿智已在技改阶段投入大额资金，后续仍有意持续续租选厂。

因此，攀西钒钛可通过获取租金收回相关资产成本，截至 2025 年 9 月 30 日相关生产设备及资产组不存在减值迹象。

#### **（六）核查过程和核查意见**

1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查工作：

(1)对主要客户报告期内业务执行函证及复核程序，未发现异常回函情况。

其中，发行人会计师对2022-2024年度执行函证及复核程序，2025年1-6月未执行函证程序，但对保荐人函证情况执行了复核程序；具体函证情况如下：

报告期各期，保荐人对发行人主要客户函证情况如下：

单位：万元

| 项目                           | 2025 年 6 月末 | 2025 年 3 月末 | 2024 年末   | 2023 年末   | 2022 年末   |
|------------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 应收账款余额 (A)                   | 74,918.22   | 66,672.77   | 67,592.51 | 52,169.98 | 37,514.95 |
| 函证可确认金额合计 (B,含经调节或替代测试可确认金额) | 46,431.71   | 43,056.60   | 47,850.88 | 31,479.86 | 21,501.09 |
| 函证可确认金额占应收账款比例 (C=B/A)       | 61.98%      | 64.58%      | 70.79%    | 60.34%    | 57.31%    |

2022年-2024年，发行人会计师对发行人主要客户函证情况如下：

单位：万元

| 项目                           | 2024 年末   | 2023 年末   | 2022 年末   |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 应收账款余额 (A)                   | 67,592.51 | 52,169.98 | 37,514.95 |
| 函证可确认金额合计 (B,含经调节或替代测试可确认金额) | 52,712.90 | 44,292.70 | 33,247.58 |
| 函证可确认金额占应收账款比例 (C=B/A)       | 77.99%    | 84.90%    | 88.62%    |

(2) 获取公司应收账款明细表，核查期末应收账款主要客户的余额构成，检查账龄划分是否准确，分析应收账款期末账面余额较期初变动的主要原因；

(3) 检查期后回款情况，关注逾期以及长账龄的客户，了解回款滞后的原因，对部分客户进行访谈，了解回款计划以及逾期背景，了解主要客户是否持续经营，现场实地查看部分客户经营情况，评估坏账准备计提是否充分；

(4) 查询同行业可比公司定期报告，对比分析公司坏账准备计提的充分性；

(5) 取得会计估计变更相关的董事会决议和披露文件，分析公司针对钒钛业务应收款项坏账准备计提的会计估计变更是否符合《企业会计准则》规定和业务实质；

(6) 获取并查阅了攀西钒钛《关于四川攀西钒钛能源科技有限公司选厂采取租赁外包方式经营方案》的议案、《选厂外包租赁询价函》及相关报价函，了解双方承包经营合作模式及背景；

(7) 获取攀西钒钛与博亿智《承包经营协议》及相关补充协议，查阅相关协议主要条款；

(8) 获取博亿智2024年度及2025年1-10月增值税及附加税费申报表，并对博亿智相关人员进行访谈，了解博亿智经营情况及未完成支付攀西钒钛承包费用及相关存贷款项的原因；

(9) 对选厂进行实地走访并获取了部分水选厂技改涉及的设备合同、发票及现场照片等，了解水选厂技改进度；

(10) 获取并查阅了博亿智购买选厂厂内存货的合同及结算单、博亿智2025年1-10月存货进销存数据及部分对外销售合同，了解相关存货销售情况。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

(1) 公司应收账款余额较高以及占流动资产比例较高主要系因客户预算收紧、资金批复放缓以及钒钛贸易业务所处的钛白粉市场走弱等因素影响导致，应收账款余额及占流动资产比例较高具有合理性，与同行业上市公司相比不存在较大差异；

(2) 公司在智慧交通业务与钒钛业务合同中均约定了付款时间节点。对于智慧交通业务，项目各付款节点时间跨度通常较长，实际结算过程中，客户付款受年度预算、自身资金安排、付款审批流程、总承包商客户与业主方款项结算支付等因素影响，导致客户并未严格按照合同约定进行付款，实际付款周期有所延长。

对于钒钛业务，应收账款主要客户均存在一定逾期，主要受下游钛白粉市场持续下行影响，导致客户资金周转压力增大、回款周期普遍延长；

(3) 公司应收款项账龄分布以及坏账准备计提比例与同行业水平相比无重大差异。公司长账龄应收账款客户主要为智慧交通业务客户，截止 2025 年 9 月 30 日，2 年以上应收账款余额占比 17.94%，主要为应收总承包商和铁路局款项，大多为国有企业或上市公司，资质情况较好。2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，账龄 5 年以上应收账款占比较低，除此以外，各类主要客户均正常经营中，未出现大额应收账款无法收回的现象，款项不能收回的可能性较低。公司主要经营产品智慧交通业务结算周期相对较长，因此应收账款期后回款的周期较长，公司期后回款金额占应收账款余额的比例与业务模式相符合。基于前述原因，2025 年 9 月末，公司判断相关主要客户的信用风险特征未发生显著变化，按照原账龄组合计提应收账款坏账准备合理；

(4) 公司钒钛业务的业务性质、信用周期与智慧交通业务存在区别，但前期账龄相关的信用风险特征与智慧交通业务基本一致。2025 年以来，钒钛业务行情下行，为加强信用风险管控，自 2025 年 11 月起，公司已将钒钛业务应收账款划分为单独信用风险特征组合。对钒钛业务应收款项坏账准备计提比例进行了会计估计变更，变更后的钒钛业务应收款项坏账准备计提更为谨慎，符合当前钒钛业务开展情况，坏账准备计提充分；

(5) 攀西钒钛基于公司发展战略，对原有选厂进行外包，并基于市场比价、相关方合作基础及经营能力等因素，确认博亿智为承包方，具有合理性；

(6) 博亿智未及时按约定完成承包费的支付，主要系博亿智在承包攀西钒钛选厂后，于 2025 年 5 月至 11 月对水选厂进行停工技改，同时由于下游需求相对疲软、干选厂产能负荷较低，博亿智流动资金相对紧张，回款速度较慢；

(7) 博亿智自攀西钒钛购买的存货账面价值为 2,319.39 万元，对应转让价格为 3,082.62 万元，相关主要存货转让价格与市场价格不存在显著差异；根据博亿智提供的存货进销存数据、纳税申报表及部分销售合同，并经访谈了解，2025 年 1-10 月，相关主要存货销售或使用数量已基本覆盖自攀西钒钛所购存货；

(8) 根据博亿智与攀西钒钛签署的《承包经营协议》及补充协议，攀西钒钛



可通过获取租金收回相关资产成本，截止 2025 年 9 月 30 日相关生产设备及资产组不存在减值迹象。

### （七）风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“重大风险提示”之“（三）应收账款回收的风险”以及“第五节 本次发行相关的风险因素”之“一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素”之“（一）与公司经营相关的风险”之“3、应收账款回收的风险”补充披露如下：

“2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司应收账款原值分别为 37,514.95 万元、52,169.98 万元、67,592.51 万元和 74,060.01 万元，其中钒钛业务应收账款原值分别为 1,302.65 万元、7,247.74 万元、10,361.49 万元和 10,419.99 万元，呈逐年增长趋势。如果未来下游客户经营状况、财务状况发生重大不利变化，出现支付能力问题或信用恶化，公司可能面临应收账款逾期金额持续增加或无法回收的风险。此外，公司于 2025 年 11 月 1 日开始执行会计估计变更，将钒钛业务划分为单独信用风险特征组合，并对钒钛业务涉及的应收款项（含应收账款、应收票据、其他应收款）的预期信用损失率进行调整。若钒钛业务应收账款账龄进一步延长，**或者客户信用风险特征发生显著变化，例如客户发生严重财务困难，应收该客户款项的预期信用损失率已显著高于其所处账龄、逾期区间的预期信用损失率等，导致单项计提应收账款坏账准备**，对应的坏账准备计提金额将相应增加，从而对公司未来业绩造成不利影响，甚至导致公司亏损。”

公司已在募集说明书“第五节 本次发行相关的风险因素”之“一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素”之“（一）与公司经营相关的风险”之“12、选厂承包费及相关货款回收的风险”补充披露如下：

“2025 年，为降低钛矿洗选加工经营风险、获取稳定收益，公司将钛矿选厂租赁外包至博亿智进行经营，同时将厂内存货销售至承包方。由于博亿智在承包选厂后于 2025 年 5 月对原水选厂进行停工技改，且期内下游需求相对疲软，导致其流动资金相对紧张，未及时按照约定完成承包费及相关存货回款。截至 2025 年 9 月末，公司对博亿智的应收账款为 2,749.33 万元，逾期一年以内；其中，

2025 年 1-9 月经营承包费的应收账款余额为 493.11 万元，厂内存货应收账款余额为 2,256.23 万元。”

四、结合以销定产的生产模式，说明在产品库龄超过 1 年占比较高的原因及合理性，是否与同行业公司存在显著差异；结合存货的库龄情况、期后结转情况及订单支持率等,说明存货跌价准备计提的充分性。

（一）公司在产品库龄超过 1 年占比较高主要受项目执行周期影响，与同行业可比公司不存在显著差异

1、报告期内在产品库龄总体情况

2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司在产品库龄集中在 2 年以内，其中 1 年以上库龄占比在 22.54%-51.60%之间。具体情况如下：

单位：万元

| 项目    | 2025 年 9 月末 |         | 2024 年末   |         | 2023 年末   |         | 2022 年末   |         |
|-------|-------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
|       | 金额          | 占比      | 金额        | 占比      | 金额        | 占比      | 金额        | 占比      |
| 1 年以内 | 11,236.65   | 77.46%  | 7,682.61  | 61.29%  | 7,784.61  | 66.28%  | 8,729.06  | 48.40%  |
| 1-2 年 | 2,248.80    | 15.50%  | 3,624.49  | 28.91%  | 3,213.02  | 27.35%  | 8,673.27  | 48.09%  |
| 2 年以上 | 1,020.20    | 7.03%   | 1,228.35  | 9.80%   | 748.11    | 6.37%   | 634.72    | 3.52%   |
| 合计    | 14,505.66   | 100.00% | 12,535.46 | 100.00% | 11,745.75 | 100.00% | 18,037.05 | 100.00% |

公司在产品主要应用于智慧交通领域，产品定制化属性较强，因此公司采取“以销定产”的生产模式。在产品主要的生产周期发生在客户现场安装、调试阶段，受客户现场环境各种因素的影响（车载设备还要受车体生产进度的影响），如现场线路建设周期、现场天窗点等环境因素影响，各个项目的生产周期有所差异。项目的执行周期通常在 1-2 年，项目验收后，在产品进行成本结转，故在产品的结转亦存在一定周期。根据上表可知，在产品库龄大部分为 2 年以内，2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末占比均在 90%以上，符合项目整体执行周期。

2、在产品库龄 1 年以上的主要项目情况

截至 2025 年 9 月 30 日，在产品库龄 1 年以上且金额在 50 万元以上的项目金额为 2,482.76 万元，占在产品比例 17.12%。按产品类别归集说明较长库龄在产品项目的情况如下：

单位：万元

| 序号 | 产品类型       | 在产品期末余额  | 占在产品总额比例 | 库龄较长情况说明  |
|----|------------|----------|----------|---|
| 1  | 机器视觉智能检测装备 | 1,487.28 | 10.25%   | 主要原因包括：<br>部分客户需求变化，方案发生调整，需根据客户需求调整方案，并进行相关调试，项目执行周期相对较长；<br>部分项目为海外项目，产品安装调试等实施周期较长；<br>部分客户车辆厂生产进度出现延后，影响产品静态调试，因此库龄较长；<br>部分项目因业主方变更项目实施时间，导致目前尚未验收             |
| 2  | 技术服务及其他    | 790.08   | 5.45%    | 主要原因包括：<br>部分客户对原有技术方案提出新需求，正在调整技术方案，实施周期延长；<br>部分项目申请停电的天窗时间较为困难，尚未进行现场考察和施工相关工作，导致目前尚未验收；<br>部分项目所需设备主要用于监测矿山表面位移、爆破振动、地下水等，根据矿山开采进度安装设备，受矿山开采进度影响，实施周期 6 个月到两年不等 |
| 3  | 铁路公交化与智慧车站 | 205.40   | 1.42%    | 科研成果转化项目，审批流较长，导致项目验收时间较晚   |
| 合计 | —          | 2,482.76 | 17.12%   | —   |

上表列示在产品项目虽库龄在 1 年以上，但均处于正常执行状态中，且部分项目预计于 2025 年四季度完成验收，不存在减值迹象。

### 3、公司在产品库龄与同行业可比公司无重大差异

同行业可比公司中鼎汉技术披露了在产品库龄情况，以下以鼎汉技术作为对比列示同行业可比公司在产品库龄情况如下：

单位：万元

| 期末时间       | 项目                     | 鼎汉技术      | 唐源电气      |
|------------|------------------------|-----------|-----------|
| 2025/9/30  | 在产品、合同履约成本期末余额         | 未披露       | 14,505.66 |
|            | 库龄 1 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 未披露       | 3,269.00  |
|            | 1 年以上库龄占比              | 未披露       | 22.53%    |
|            | 库龄 2 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 未披露       | 1,020.20  |
|            | 2 年以上库龄占比              | 未披露       | 7.03%     |
| 2024/12/31 | 在产品、合同履约成本期末余额         | 12,597.16 | 12,535.46 |
|            | 库龄 1 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 3,189.53  | 4,852.85  |
|            | 1 年以上库龄占比              | 25.32%    | 38.71%    |
|            | 库龄 2 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 2,568.97  | 1,228.35  |
|            | 2 年以上库龄占比              | 20.39%    | 9.80%     |
| 2023/12/31 | 在产品、合同履约成本期末余额         | 9,967.29  | 11,745.75 |
|            | 库龄 1 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 2,849.75  | 3,961.13  |
|            | 1 年以上库龄占比              | 28.59%    | 33.72%    |
|            | 库龄 2 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 2,833.44  | 748.11    |
|            | 2 年以上库龄占比              | 28.43%    | 6.37%     |
| 2022/12/31 | 在产品、合同履约成本期末余额         | 9,579.66  | 18,037.05 |
|            | 库龄 1 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 3,680.27  | 9,308.00  |
|            | 1 年以上库龄占比              | 38.42%    | 51.60%    |
|            | 库龄 2 年以上在产品、合同履约成本期末余额 | 3,213.14  | 634.72    |
|            | 2 年以上库龄占比              | 33.54%    | 3.52%     |

注：上述数据来源于公开信息披露，因鼎汉技术未披露 2025 年 9 月末在产品库龄数据，故未进行对比分析

根据上表可知，2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司在产品库龄 1 年以上占比分别为 51.60%、33.72%、38.71%、22.53%，略高于可比公司鼎汉技术同期在产品、合同履约成本库龄 1 年以上的占比。公司在产品库龄 2 年以上占比分别为 3.52%、6.37%、9.80%、7.03%，远低于可比公司鼎汉技

术同期占比。主要系公司项目的执行周期通常在 1-2 年，项目交付验收后，在产品进行成本结转，鼎汉技术库龄较长的产品占比更高主要系智慧化解决方案业务中的集成模块交付时间更长所致。在产品库龄占比符合公司项目执行周期规律。

综上所述，结合公司在产品项目通常的执行周期、库龄在 1 年以上大额在产品项目执行状态、同行业可比公司在产品库龄情况对比，公司在产品库龄 1 年以上占比较高具有合理性，与同行业可比公司不存在显著差异。

## （二）结合存货的库龄情况、期后结转情况及订单支持率等，说明存货跌价准备计提的充分性

### 1、存货库龄以及期后结转情况

报告期各期末，存货库龄以及期后截至 2025 年 9 月末的结转情况如下：

单位：万元

| 日期             | 存货类型 | 期末余额      | 库龄占比情况  |        |       |        | 2 年以内<br>库龄占比 | 期后存货结<br>转金额 | 期后结转<br>比率 |
|----------------|------|-----------|---------|--------|-------|--------|---------------|--------------|------------|
|                |      |           | 1 年以内   | 1-2 年  | 2-3 年 | 3 年以上  |               |              |            |
| 2025 年<br>6 月末 | 原材料  | 3,627.87  | 52.89%  | 16.59% | 9.12% | 21.42% | 69.48%        | 756.47       | 20.85%     |
|                | 在产品  | 7,761.69  | 59.49%  | 27.67% | 7.96% | 4.88%  | 87.17%        | 3,142.63     | 40.49%     |
|                | 库存商品 | -         | -       | -      | -     | -      | -             | -            | -          |
|                | 发出商品 | 1,718.21  | 64.04%  | 35.95% | 0.00% | 0.00%  | 100.00%       | 1,718.21     | 100.00%    |
|                | 合计   | 13,107.77 | 58.26%  | 25.69% | 7.23% | 8.82%  | 83.95%        | 5,617.30     | 42.85%     |
| 2024 年<br>末    | 原材料  | 4,849.87  | 65.60%  | 13.28% | 7.89% | 13.24% | 78.87%        | 2,585.11     | 77.05%     |
|                | 在产品  | 12,535.46 | 61.29%  | 28.91% | 7.07% | 2.72%  | 90.20%        | 9,658.02     | 67.33%     |
|                | 库存商品 | 935.98    | 100.00% | 0.00%  | 0.00% | 0.00%  | 100.00%       | 935.98       | 100.00%    |
|                | 发出商品 | 2,217.99  | 100.00% | 0.00%  | 0.00% | 0.00%  | 100.00%       | 2,217.99     | 100.00%    |
|                | 合计   | 20,539.30 | 68.25%  | 20.78% | 6.18% | 4.79%  | 89.03%        | 15,397.11    | 74.96%     |
| 2023 年<br>末    | 原材料  | 5,244.07  | 73.91%  | 9.93%  | 6.77% | 9.39%  | 83.84%        | 4,229.17     | 80.65%     |
|                | 在产品  | 11,745.75 | 66.28%  | 27.35% | 2.29% | 4.08%  | 93.63%        | 10,735.98    | 91.40%     |
|                | 库存商品 | 1,879.50  | 100.00% | 0.00%  | 0.00% | 0.00%  | 100.00%       | 1,879.50     | 100.00%    |
|                | 发出商品 | 1,446.98  | 100.00% | 0.00%  | 0.00% | 0.00%  | 100.00%       | 1,446.98     | 100.00%    |
|                | 合计   | 20,316.30 | 73.77%  | 18.38% | 3.07% | 4.78%  | 92.15%        | 18,291.63    | 90.03%     |
| 2022 年<br>末    | 原材料  | 3,508.47  | 67.86%  | 15.59% | 7.88% | 8.67%  | 83.45%        | 2,591.66     | 73.87%     |
|                | 在产品  | 18,037.05 | 48.40%  | 48.09% | 1.55% | 1.97%  | 96.48%        | 17,364.07    | 96.27%     |

|      |           |        |        |       |       |        |           |        |
|------|-----------|--------|--------|-------|-------|--------|-----------|--------|
| 库存商品 | -         | -      | -      | -     | -     | -      | -         | -      |
| 发出商品 | -         | -      | -      | -     | -     | -      | -         | -      |
| 合计   | 21,545.52 | 51.56% | 42.79% | 2.58% | 3.06% | 94.36% | 19,955.74 | 92.62% |

报告期各期末，公司存货库龄 1 年以内占比在 51%以上，各期末存货主要组成部分为原材料和在产品，主要用于智慧交通板块业务。原材料系存放于公司仓库中的物料，在产品主要系已经出库、用于项目生产的物料等，部分已经组装成模块。二者之间的余额变动与智慧交通板块业务的生产进度相关，且公司项目执行周期通常在 1-2 年。根据上表可知，各期末存货库龄主要集中在 2 年以内，且各期存货库龄 2 年以内占比均在 83%以上，符合项目执行周期规律，故不存在长期积压的情况。

报告期各期末，公司存货期后结转金额分别为 19,955.74 万元、18,291.63 万元、15,397.11 万元和 5,617.30 万元，期后结转比例分别为 92.62%、90.03%、74.96%和 42.85%。最近一期末，存货期后结转率较低，主要系公司产品执行周期较长，一般在 1-2 年，而期后结转统计截止日为 2025 年 9 月 30 日，期后周期较短，部分项目尚未达到结转节点所致。除此以外其他报告期期末存货期后结转比例较高。

## 2、公司在产品订单支持率较高

2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司在产品订单支持率情况如下：

单位：万元

| 项目                      | 2025 年 9 月末 | 2024 年末   | 2023 年末   | 2022 年末   |
|-------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 截至 2025 年 9 月末在手订单合同金额① | 31,991.11   | 34,326.63 | 44,866.52 | 53,943.21 |
| 截至 2025 年 9 月末在手订单对应成本② | 11,926.76   | 10,748.15 | 10,823.71 | 17,356.37 |
| 在产品余额③                  | 14,505.66   | 12,535.46 | 11,745.75 | 18,037.05 |
| 截至 2025 年 9 月末订单支持率=②/③ | 82.22%      | 85.74%    | 92.15%    | 96.23%    |

注 1：在手订单指已签订合同、获取中标通知书及授权通知书的订单；

注 2：在手订单成本金额为对应取得合同、中标通知书及授权通知书项目已发生的在产品成本金额

截至 2025 年 9 月末，公司各期在产品订单支持率分别为 96.23%、92.15%、85.74%和 82.22%。2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末均保持较高的订单支持率水平，均在 80%以上。2025 年 9 月末在产品的订单支持率最低，主要系公司取得意向项目的投标、合同签订等审批流程较长，导致部分在产品项目已开始执行，但还未完成合同签订所致。若将正在执行合同评审的项目纳入订单统计口径中，截至 2025 年 9 月 30 日，公司 2025 年 9 月末在产品的订单支持率为 85.17%。

2025 年 9 月末，公司共计有 25 个库龄较长的在产品对应项目尚未签订合同，主要系部分客户审批流程未完结以及部分商务条款尚在沟通所致，且在产品已发生成本金额较小，单个在产品项目已发生成本均不超过 130 万元。

公司客户主要为铁路运营单位、总承包商、车辆厂和地铁公司，前述客户的内部审批流程较长，审批流程较复杂，同时公司对于部分长期合作客户，提前了解客户的实际需求，提交具体设计方案，客户确认后一般希望尽快开展工作，因此对于确定性较高的项目，公司为了更好的匹配项目进度需求，会先行按照公司内部制度规定进行立项和项目实施，导致部分项目存在尚未签订合同即开始执行的情况。相关业务形成的在产品，因最终未签订合同而发生损失的风险较小。相关情况属于行业惯例，通过查阅同行业公司公开披露信息，也存在类似情况，摘录如下：

（1）运达科技（300440）披露“标的公司主要客户为国铁集团及其下属企业等业主方及中国中铁、中国铁建等施工集成商，以及各城际铁路、城市轨道交通建设运营公司等，由于部分客户合同审批流程较长，双方在确定合作关系后，客户会要求标的公司提前组织生产、发货。”

（2）铁大科技（872541）披露“公司的客户群体主要为国有企业，客户内部合同审批签订流程较长，发行人在项目中标或确定合作意向后，双方已对合同涉

及的核心条款达成一致，发行人按照客户订单开展工作，待客户内部审批通过后再签订正式合同。”

（3）通业科技（300960）披露“机车车辆厂客户内部采购流程较长，最终销售价格的确和正式结算的销售合同的签署需经其内部多层审批，导致正式结算的销售合同签订滞后，而客户为了保证其零部件供应的稳定性，要求供应商先行发货。”

### 3、公司存货跌价计提情况

2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司存货跌价计提情况如下：

单位：万元

| 存货类型 | 项目       | 2025 年 9 月末 | 2024 年末   | 2023 年末   | 2022 年末   |
|------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 原材料  | 结存金额     | 4,127.97    | 4,849.87  | 5,244.07  | 3,508.47  |
|      | 跌价准备金额   | -           | -         | -         | -         |
|      | 跌价准备计提比例 | 0.00%       | 0.00%     | 0.00%     | 0.00%     |
| 在产品  | 结存金额     | 14,505.66   | 12,535.46 | 11,745.75 | 18,037.05 |
|      | 跌价准备金额   | -           | -         | -         | -         |
|      | 跌价准备计提比例 | 0.00%       | 0.00%     | 0.00%     | 0.00%     |
| 库存商品 | 结存金额     | -           | 935.98    | 1,879.50  | -         |
|      | 跌价准备金额   | -           | -         | -         | -         |
|      | 跌价准备计提比例 | -           | 0.00%     | 0.00%     | -         |
| 发出商品 | 结存金额     | -           | 2,217.99  | 1,446.98  | -         |
|      | 跌价准备金额   | -           | 123.32    | 17.88     | -         |
|      | 跌价准备计提比例 | -           | 5.56%     | 1.24%     | -         |
| 合计   | 结存金额     | 18,633.63   | 20,539.30 | 20,316.30 | 21,545.52 |
|      | 跌价准备金额   | -           | 123.32    | 17.88     | -         |
|      | 跌价准备计提比例 | 0.00%       | 0.60%     | 0.09%     | 0.00%     |

公司的原材料和在产品主要用于智慧交通板块业务，原材料包括以相机、镜头配件等为主的视觉类部件，服务器、电脑及硬盘等为主的信息技术类部件，以



激光雷达、传感器、陀螺仪等为代表的电气设备类部件。公司采取“以销定产”的生产经营模式，原材料的采购基于销售订单及相应的生产计划，公司持有原材料的主要意图为满足产成品生产需要，不存在直接销售原材料的情况。原材料价格的波动对其产成品售价的影响较小，故公司持有的原材料所对应的产成品的可变现净值明显高于原材料成本，且公司历史上合同订单终止的情况极少，因此原材料减值的风险较小。

公司按存货账面金额与可变现净值之间的差额对在产品计提跌价，可变现净值按项目的合同售价、中标通知单约定金额或意向订单金额减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定，成本高于可变现净值部分计提存货跌价准备。经测试，公司原材料和在产品不存在减值迹象，故未对原材料及在产品计提减值准备。

公司的库存商品和发出商品为钒钛业务的钛精矿产品。公司期末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。报告期内，对于库存商品和发出商品，公司按照在报告期末临近资产负债表日同类产品的销售价格作为可变现净值的单价计算基础，并以当期的销售费用率和税率作为预计销售费用和相关税费的计算基础。按照估计售价减去估计的销售费用以及相关税费后的金额确定可变现净值，成本高于可变现净值部分计提存货跌价准备。2024年以来，受下游产品钛白粉的价格波动影响，钛精矿产品市场价格亦有所波动，2024年末，公司库存商品余额为935.98万元，基于该等库存均与下游客户签订了销售合同，且销售价格高于成本，因此公司未对其计提存货跌价准备。截至2025年9月末，公司已无库存商品余额。

公司的存货主要以原材料和在产品为主，且有较为充足的订单支持，未出现明显减值迹象，故公司对存货跌价准备的计提比例合理。

### （三）核查过程和核查意见

#### 1、核查过程

发行人会计师执行以下核查工作：

(1) 获取2022年末、2023年末、2024年末及2025年9月末存货明细、库龄表，了解公司报告期各期末的存货规模及构成情况；

(2) 查阅同行业可比公司在产品库龄情况，分析公司在产品库龄超过1年以上占比较大的合理性；

(3) 获取各报告期期后存货收发存明细表，分析存货各报告期期后结转情况；

(4) 获取2022年末、2023年末、2024年末及2025年9月末在手销售订单明细表，分析期末在产品结存金额的合理性；

(5) 对期末存货执行监盘程序，重点关注存货数量是否存在差异、存货状态是否存在毁损、破坏、呆滞等情况；其中对于在产品，采用选取一定比例进行抽盘的方式，观察是否存在减值迹象；

(6) 取得公司的存货减值测算表，评估是否符合《企业会计准则第1号—存货》的规定；复核存货减值测算的关键指标，确认相关指标的数据口径是否合理；对存货减值测算过程进行重新计算，确认存货跌价准备计提的充分性。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

公司在产品通常生产执行周期为1-2年，2022年末、2023年末、2024年末及2025年9月末在产品库龄超过1年占比较高具有合理性，与同行业公司不存在较大差异。公司存货库龄情况符合项目执行周期规律，不存在长期积压的情况，公司2022年末、2023年末、2024年末及2025年9月末按照《企业会计准则》要求，对存货进行了减值测试，2022年末、2023年末、2024年末及2025年9月末存货跌价准备计提比例合理。

## (四) 风险披露情况

公司已在募集说明书“第五节 本次发行相关的风险因素”之“一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素”之“(一) 与公司经营相关的风险”之“9、存货减值的风险”补充披露如下：

“2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末，公司存货原值分别为 21,545.52 万元、20,316.30 万元、20,539.30 万元和 18,633.63 万元。截至 2025 年 9 月末，公司未计提存货跌价准备。公司采用“以销定产”的生产模式，产品的生产环节主要包括设计开发、装配、内部调试、试验与检验、客户现场安装调试等环节，产品从原材料采购、生产出货至验收阶段需要一定周期，若未来市场环境出现重大不利变化、原材料需求更新迭代或客户需求变化等，公司存货将面临一定的存货跌价风险，从而影响公司的经营业绩和财务状况。”

五、发行人贸易业务的业务模式、业务流程、合同条款等，是否属于行业惯例，主要风险及风险敞口，是否建立相关内部控制制度并有效运行；贸易业务的具体开展情况，包括但不限于客户和供应商情况、贸易业务涉及产品及采购、销售金额情况，应收款账期及回款情况、预付款项结转情况、会计核算的方式及合理性；是否存在回款困难及预付账款不能收回的情形；相关贸易业务客户及供应商是否与发行人、发行人实际控制人、控股股东或董监高存在关联关系。

（一）发行人从事贸易业务的背景、贸易业务的业务模式、业务流程和主要合同条款情况，属于行业惯例

#### 1、公司从事贸易业务的背景

（1）以钒电池储能在轨道交通领域的应用研发为出发点，布局新能源及新材料业务

2021 年 7 月，攀西钒钛的前身成都唐源能源科技有限公司（以下简称“唐源能源”）成立。公司多年从事轨道交通牵引供电领域，积累了丰富的经验和技術，希望通过唐源能源，进一步拓展轨道交通领域新能源及新材料业务的布局。筹备唐源能源之初，公司准备的最主要的研发方向是钒电池储能在轨道交通领域的应用场景。

轨道交通系统通常需要大量电力以供应列车、信号系统和照明系统等的正常运行。利用储能技术存储电网中多余电能，在需求高峰时段或电网故障时可为轨道交通系统提供备用电力，以减少对电网的负荷需求，提高供电可靠性和稳定性。同时，轨道交通列车通常会通过制动系统将动能转换为电能进行制动，这些电能

可以通过储能技术实现能量的回收和再利用。因此，储能技术的发展对于轨道交通系统具有重要意义。目前，钒电池储能为储能蓄电池的重要方向之一，在轨道交通系统具有较高的研发价值。

2022年下半年，唐源电气联合西南交通大学（以下简称“西南交大”）和攀枝花地区钛矿企业盐边县再兴钒钛有限责任公司（以下简称“再兴钒钛”）进行合作研发，并由西南交通大学钱清泉院士牵头申报了中国工程院重点战略研究咨询课题《面向攀西战略资源综合利用的轨道交通储能示范应用战略研究》（以下简称“钒电池储能应用研究项目”）。该项目于2023年初获批立项。此后，唐源能源与合作方积极开展钒电池储能业务的研发工作。

## **（2）为了深入了解产业链情况，获取稳定的钒资源，公司在攀西地区投资开展钒钛业务**

中国是全世界最大的钒生产国，根据《中国工业报》的报道，2024年全国钒产品产量约16.5万吨，约占全球产量的70%。我国的钒产品主要来源于攀西地区（攀枝花、西昌地区）的钒钛磁铁矿，钒钛磁铁矿主要被相关大型矿企持有。目前，我国80%以上的钒产品应用于钢铁行业，约10%的钒产品应用于储能领域。公司从事钒电池储能应用研究项目，重要研究内容之一为研究钒电池的原材料制造关键技术及产业规模和产业集群条件，掌握从资源端到材料端再到产品端的行业发展路径及现状。因此，公司出于深入了解钒的上游产业链情况，以及为未来顺利获取稳定的钒资源铺垫的目的，计划在攀西地区投资从事相关业务。

目前全国钒的总产量较少，每年仅为十几万吨，相关业务也掌握在少数企业手中，公司较难快速切入相关领域。因此，公司选择了产量更高、对当地经济发展影响更大的钛产品业务。根据《中国有色金属工业协会》的统计，2024年我国钛矿产量为304.4万吨。钛产品与钒产品均产自钒钛磁铁矿，产业链的相关企业联系紧密。因此，公司决定在攀枝花地区开展以钛精矿为主的钒钛业务。

## **（3）为了提升业务规模、强化产品溢价能力，覆盖企业的经营成本，公司既从事了钛产品生产业务，也从事了相关贸易业务**

决定从事钒钛业务之初，公司缺乏相关产业的基础，拟通过部分钛精矿贸易业务熟悉产业情况，积累客户与供应商资源。因此，唐源能源于 2022 年下半年正式开展钛精矿贸易业务。

2023 年 5 月，公司对唐源能源进行重组，引入再兴钒钛等股东。其中，再兴钒钛以其持有的经评估的钛矿洗选机器设备对唐源能源进行增资，增资后，唐源能源具备了钛矿的洗选生产能力，开始从事钛精矿生产业务。同年 7 月，唐源能源正式更名为攀西钒钛。从事钛精矿生产业务后，攀西钒钛仍继续从事钛精矿贸易业务，主要考虑可以提升其业务规模，强化产品的溢价能力。

鉴于攀西钒钛持续开展新能源及新材料方面研发工作，将产生相关的支出，公司希望攀西钒钛通过生产业务及贸易业务取得一定的盈利，以覆盖其研发支出。因此，攀西钒钛管理层结合从业经验，还开展了焦煤等产品的贸易业务。

**（4）钒电池储能应用研究项目完成结题；为聚焦发展重心、合理利用公司资源，攀西钒钛于 2025 年将洗选厂外包，停止加工业务并逐步收缩贸易业务**

2024 年，钒电池储能应用研究项目进入课题结题阶段。经过较为充分的研究，项目组在《面向攀西战略资源综合利用的轨道交通储能示范应用及产业发展建议》中指出，攀西地区蕴藏全国储量最大的钒矿资源，具备钒电池储能产业与轨道交通产业深度融合的优势。但四川省促进电池与轨道交通产业融合发展仍具有一定挑战，如：钒电池尚处于商业化初期，现阶段初装成本约为锂电池的 2-3 倍，存在较大的降本空间，四川省虽然已出台支持钒电池储能产业发展的政策，但在轨道交通领域的示范项目落地和推广应用层面仍缺乏激励措施和保障机制。2025 年 3 月，钒电池储能应用研究项目顺利完成结题。

鉴于此，公司认为，钒电池储能应用研究项目的产业化尚需一定的时间，公司在短期内预计无需大量稳定的钒资源。因此，公司决定收缩攀西钒钛的钒钛生产及贸易业务，聚焦于新材料业务新工艺新技术的开发和试验，合理利用公司资源。攀西钒钛于 2025 年将原有的钛精矿洗选厂对外承包，不再从事钛矿洗选加工，并通过外包租金收入保障公司日常运转。同时，攀西钒钛正在逐步收缩贸易业务规模。

## 2、公司贸易业务的业务模式

公司从事的贸易业务主要为钛精矿和煤炭等产品的采购、销售业务，通过贸易商身份赚取产品差价。相关产业链的上游供应商为钛精矿或煤炭的资源提供方，在产业链中占据较为强势的地位，通常采取先款后货的方式销售产品。相关产业链的下游客户为以钛精矿或煤炭为主要原材料的大型制造业企业，以先货后款的方式采购原材料，通常通过贸易商代为采购，并向贸易商支付一定的采购溢价从而获取原材料。公司从事贸易业务，寻找市场中的客户与供应商资源，通过上述方式取得盈利。

## 3、公司贸易业务的业务流程

公司从事贸易业务的业务流程主要包括获取业务机会、寻找匹配的供应商、评审业务合同并签署合同、根据客户的发货指令安排供应商发货和分别与客户及供应商结算等。

### （1）获取业务机会环节

公司通过攀西钒钛熟悉相关产业发展情况的主要管理和业务人员，在市场中捕捉客户需求。目标终端客户主要为国有企业和上市公司等履约能力良好的企业，通常为大型钛白粉企业或煤焦化企业或其指定的贸易商。

### （2）寻找匹配的供应商环节

公司通过攀西钒钛熟悉相关产业发展情况的主要管理和业务人员，在市场中挑选合适的供应商。钛精矿产品的目标供应商为具有采选厂和现货产品生产能力的企业，以及具有现货产品渠道的贸易企业。煤炭产品的目标供应商为具有生产场所和现货产品生产能力的企业。

### （3）评审业务合同并签署合同环节

由攀西钒钛的市场部业务人员发起合同审批流程，经其市场部负责人、财务部经理、总经理和董事长依次审批完成。

### （4）根据客户的发货指令安排供应商发货环节

公司根据客户的发货指令，安排供应商备货、发货，发货目的地通常为客户指定的场所。

**(5) 分别与客户及供应商结算环节**

当供应商完成发货、客户完成收货后，公司分别与供应商和客户进行结算。

**4、贸易业务供应商的遴选情况符合公司遴选标准**

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司贸易业务主要供应商遴选原因如下：

单位：万元

| 序号                  | 单位名称             | 采购内容 | 采购金额     | 遴选原因             |
|---------------------|------------------|------|----------|------------------|
| <b>2025 年 1-9 月</b> |                  |      |          |                  |
| 1                   | 密尔克卫（成都）化工产品有限公司 | 钛精矿  | 6,233.80 | 上市公司子公司、有现货渠道贸易商 |
| 2                   | 攀枝花鼎铭工贸有限公司      | 钛精矿  | 2,981.67 | 有现货渠道贸易商         |
| 3                   | 四川国融商贸有限责任公司     | 钛精矿  | 2,495.24 | 攀枝花本地国企，有现货渠道贸易商 |
| 4                   | 岑溪市新共禾新材料有限公司    | 钛精矿  | 1,562.74 | 具备非洲进口矿渠道的贸易商    |
| 5                   | 雷州市华源矿业发展有限公司    | 钛精矿  | 1,206.31 | 具备非洲进口矿渠道的贸易商    |
| <b>2024 年度</b>      |                  |      |          |                  |
| 1                   | 密尔克卫（成都）化工产品有限公司 | 钛精矿  | 9,490.19 | 上市公司子公司，有现货渠道贸易商 |
| 2                   | 曲靖鑫鑫工贸有限公司       | 灰焦煤  | 4,415.58 | 具有自有选厂和现货生产能力    |
| 3                   | 攀枝花仁江矿业有限公司      | 钛白粉  | 2,966.68 | 具有精矿选厂和现货生产能力    |
| 4                   | 柳州市海天矿业有限公司      | 主焦煤  | 2,670.31 | 具有租赁选厂和现货生产能力    |
| 5                   | 盐边县博亿智商贸有限公司     | 钛精矿  | 2,581.24 | 具有委外合作选厂和现货渠道贸易商 |
| <b>2023 年度</b>      |                  |      |          |                  |
| 1                   | 攀枝花市锦宏供应链管理有限公司  | 钛精矿  | 8,447.83 | 有现货渠道贸易商         |
| 2                   | 曲靖鑫鑫工贸有限公司       | 灰焦煤  | 1,609.60 | 具有自有选厂和现货生产能力    |

|                |                 |              |          |                       |
|----------------|-----------------|--------------|----------|-----------------------|
| 3              | 攀枝花姜苏郁工贸有限公司    | 钛精矿          | 1,413.30 | 具有精矿选厂和现货生产能力         |
| 4              | 龙佰攀枝花矿产品有限公司    | 低品位钒<br>钛磁铁矿 | 1,337.21 | 上市公司子公司，具有精矿采选和现货生产能力 |
| 5              | 攀枝花年康科技有限责任公司   | 钛精矿          | 210.12   | 有现货渠道贸易商              |
| <b>2022 年度</b> |                 |              |          |                       |
| 1              | 攀枝花市锦宏供应链管理有限公司 | 钛精矿          | 2,490.55 | 有现货渠道贸易商              |
| 2              | 攀枝花市弘普矿业有限责任公司  | 钛精矿          | 1,250.87 | 有现货渠道贸易商              |
| 3              | 盐边县再兴钒钛有限责任公司   | 钛精矿          | 366.10   | 具有精矿选厂和现货生产能力         |
| 4              | -               | -            | -        |                       |
| 5              | -               | -            | -        |                       |

由上表可知，攀西钒钛贸易业务主要供应商的遴选情况符合公司遴选标准。

## 5、公司贸易业务的主要合同条款情况

公司贸易业务与主要供应商的主要合同条款约定如下：

| 项目      | 内容   |
|---------|--|
| 产品信息    | 产品名称、规格（金属含量）、数量、单价等   |
| 发货时间    | 不同合同的情况有所差异：<br>1、明确约定发货截止日；<br>2、按买方计划或书面通知发货；<br>3、买方预付款项到账后一定时间内发货；<br>4、未明确约定发货起止日   |
| 交货地点    | 不同合同的情况有所差异：<br>1、买方指定地点，供方负责运输；<br>2、供方指定地点，买方自提  |
| 预付条款    | 先款后货，通常预付 60%-100%款项   |
| 签收和验收条款 | 按合同质量要求技术标准抽样验货  |
| 违约条款    | 不同合同的情况有所差异，存在以下的一条或多条：<br>1、如供方未按约定完成发货或其他违约，需方有权解除合同，或要求供方按照一定金额补偿需方，或按照合同的约定履行赔偿责任；<br>2、如市场需求变化，供方有权解除合同；<br>3、如市场需求变化，需方有权解除合同；<br>4、任意一方违约，违约方需要按照合同约定或者民法典的规定承担违约责任 |



公司贸易业务与主要客户的主要合同条款约定如下：

| 项目      | 内容  |
|---------|---|
| 产品信息    | 产品名称、规格（金属含量）、数量、单价等  |
| 发货时间    | 不同合同的情况有所差异：<br>1、明确约定发货截止日；<br>2、按需方计划或书面通知发货；<br>3、需方预付款项到账后一定时间内发货；<br>4、未明确约定发货起止日  |
| 交货地点    | 不同合同的情况有所差异：<br>1、需方指定地点，供方负责运输；<br>2、供方指定地点，需方自提   |
| 预付条款    | 不同合同的情况有所差异：<br>1、大多是货到付款；<br>2、少部分先款后货，通常预付 60%-100%款项   |
| 签收和验收条款 | 按合同质量要求技术标准抽样验货   |
| 违约条款    | 不同合同的情况有所差异，存在以下的一条或多条：<br>1、如供方未按约定完成发货或其他违约，需方有权解除合同，或要求供方按照一定金额补偿需方，或按照合同的约定履行赔偿责任；<br>2、如市场需求变化，供方有权解除合同；<br>3、如市场需求变化，需方有权解除合同；<br>4、任意一方违约，违约方需要按照合同约定或者民法典的规定承担违约责任；<br>5、如需方不能按时支付货款，则供方有权停发超出已付款对应货物；如需方拖延支付预付款期间，出现产品行情上涨 3%及以上，双方需重新协商价格 |

#### 6、公司贸易业务的业务模式、业务流程和主要合同条款属于行业惯例

贸易业务惯用的业务模式，即通过贸易商身份赚取产品差价。如盛屯矿业（600711.SH）披露：公司围绕有色金属采选冶主业开展有色金属贸易业务，多年来公司在有色金属行业积累了广泛的供应商和客户资源，主要盈利模式为通过采购、销售金属产成品以及金属矿产品赚取其间差价；有色金属贸易业务是有色金属行业公司围绕采选、冶炼、加工及销售业务的自然延伸，符合有色金属行业惯例，同行业可比公司与公司的业务模式及盈利模式类似。

贸易业务惯用的业务流程，即市场调研、签订购销合同、付款发货、收货收款等。如厦门国贸（600755.SH）披露：国内贸易及转口贸易业务流程为市场调研，利用信息、渠道资源匹配供应商及客户供需，签订相关购销合同，付款货物入库，发货收取货款。

贸易业务惯用的主要合同条款，即与上游供应商采用先款后货、与部分下游客户采用货到付款的结算条款。钛精矿产品方面，根据上游钛矿企业安宁股份（002978.SZ）披露，其“原则上采取先款后货的销售政策”；化工企业天原股份（002386.SZ）亦披露，其钛白粉板块产品销售一般以预收货款进行结算、原料采购一般以货到付款进行结算。煤炭贸易方面，根据宝泰隆（601011.SH）披露，“受煤炭、煤化工及焦化行业业务特性影响，贸易往来中的履约保证金、原材料采购预付款及环境治理保证金等，因行业惯例或监管要求需先行支付”；云图控股（002539.SZ）亦披露“公司的预付账款主要是预付尿素…煤炭等原材料采购款，上述原材料按照行业惯例通常需要先款后货”。销售方面，煤炭企业云维股份（600725.SH）披露其对上游供应商结算方式主要为货到付款，“云煤能源（600792）对上游供应商结算方式主要为货到付款，与公司基本一致”；而云煤能源下属公司师宗煤焦化工有限公司为发行人主要煤炭贸易类客户。

攀西钒钛的主要管理人员长期从事矿产品贸易业务，熟悉相关产业中的业务模式、业务流程和主要合同条款的行业惯例。公司开展贸易业务，相关业务模式和业务流程的形成过程，借鉴了行业惯例，与行业惯例不存在较大差异。

## （二）贸易业务主要风险及风险敞口,公司建立了相关内部控制制度并有效运行

### 1、公司贸易业务主要风险及风险敞口

公司从事贸易业务，存在向上游供应商先款后货、向下游客户货到收款的情况。贸易业务采购和销售的产品主要为钛精矿和煤炭，相关产品或其下游产品的市场价格存在一定波动。产品或其下游产品市场价格变动，可能导致客户或供应商无法继续履约，从而产生公司需要承担预付款项资金损失的风险。相关风险敞口主要为预付款项预计无法按照相关合同约定执行和结转、尚未收回的金额。

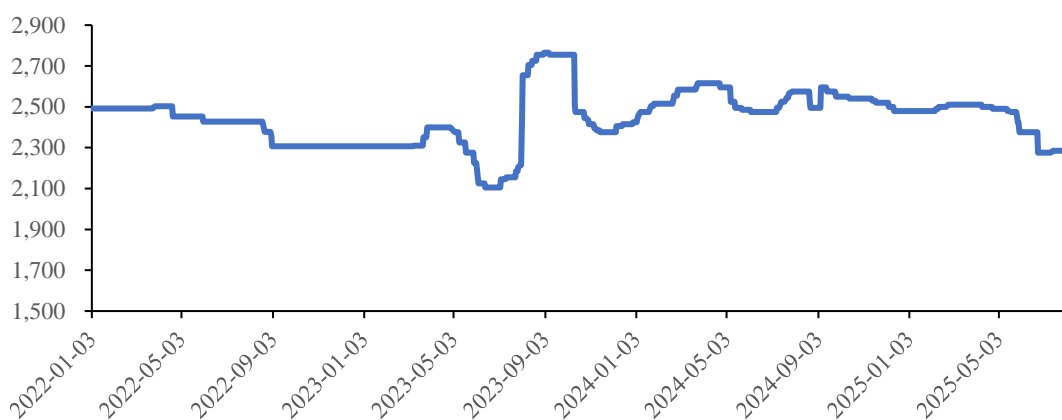
钛精矿产品的主要下游产品为钛白粉，是一种重要的化工颜料，应用在涂料、塑料、油墨和造纸等领域。2024年以来，钛白粉市场受下游需求变化、关税等影响，价格有所下跌：

### 钛白粉价格走势



受下游产品钛白粉的价格波动影响，钛精矿产品市场价格亦有所波动，近期波动的情况如下：

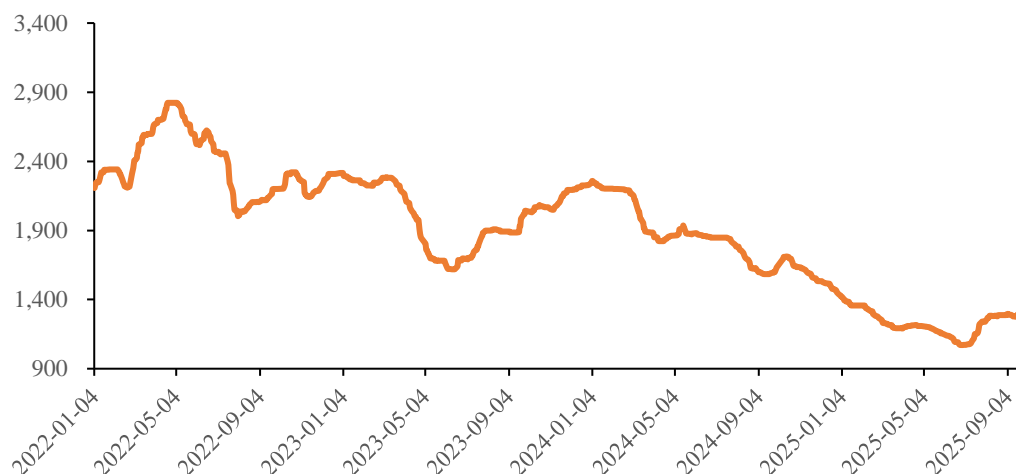
#### 钛精矿价格走势



注：数据来源于 Wind，为攀枝花市的不含税价格，元/吨，参数为  $\text{TiO}_2 > 46\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 7\%$

煤炭是重要的能源和冶金、化工原料。受下游需求变化影响，2024 年以来煤炭价格有所下行。以主焦煤为例，产品市场价格近期波动的情况如下：

主焦煤价格走势



注：数据来源于 Wind，为中国主焦煤平均价格，元/吨

## 2、公司建立了相关内部控制制度并有效运行

公司建立了多项内部控制制度，对攀西钒钛等子公司的人事管理、资金管理和业务管理等方面形成了较为全面的管理体系，相关制度有效运行。

### （1）对子公司人事管理相关的制度及执行情况

公司建立了《子公司管理制度》，规定公司通过子公司股东会行使股东权利，依据子公司章程由公司委派或提名董事、股东代表监事（如有）及总经理、财务负责人等高级管理人员。

实践中，攀西钒钛的董事长由母公司唐源电气的副总经理担任；攀西钒钛的财务负责人由母公司唐源电气委派。

### （2）对子公司业务管理相关的制度及执行情况

在公司的统一制度下，攀西钒钛建立了《采购管理程序》，规定了采购合同评审等相关的控制流程。对采购合同评审的控制流程为：对于总价 5,000 元以上的采购，应签订采购合同，合同评审流程为“市场部发起——市场部部长审核——财务审核——总经理审核——董事长审批（合同金额达到 10 万以上）”。实践中，攀西钒钛按照上述控制流程的要求执行采购合同评审等相关工作。

在公司的统一制度下，攀西钒钛建立了《生产经营重大管理事项管理办法》，规定了外部新业务拓展的控制程序：经营类新业务分为贸易、中长期（6 个月以

上)投资类界定,贸易类设定 5,000 万元以上、中长期投资,在通过公司评审会后还须提交唐源电气进行评审,唐源电气高管评审通过后才可立项。实践中,攀西钒钛按照上述控制流程的要求执行外部新业务拓展等相关工作。

公司开展贸易业务,目标终端客户为国有企业和上市公司等履约能力良好的企业,通常为大型钛白粉企业或煤焦化企业或其指定的贸易商,基于业务开展经验,形成了贸易业务客户与供应商的遴选标准。钛精矿产品的目标供应商为具有采选厂和现货产品生产能力的企业,以及具有现货产品渠道的贸易企业。煤炭产品的目标供应商为具有生产场所和现货产品生产能力的企业。实践中,攀西钒钛按照上述遴选标准选择客户与供应商。

**(3) 对子公司资金管理相关的制度及执行情况**

公司建立了《财务管理制度》《子公司管理制度》等,规定公司及所属子公司对超过 300 万元资金支付报送母公司总经理或董事长审批。实践中,攀西钒钛对超过 300 万元资金支付,在财务人员审批后,报送母公司总经理或董事长审批后方可对外支付。

**(三) 贸易业务的具体开展情况,包括但不限于客户和供应商情况、贸易业务涉及产品及采购、销售金额情况,应收款账期及回款情况、预付款项结转情况、会计核算的方式及合理性**

**1、贸易业务涉及产品、采购和销售金额情况**

公司从事的贸易业务产品主要为钛精矿和煤炭,其他还包括少量钛白粉、铁精矿和钛中矿等产品。2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月,公司从事贸易业务实现的销售金额如下:

单位:万元

| 项目   | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度   | 2023 年度   | 2022 年度  |
|------|--------------|-----------|-----------|----------|
| 销售金额 | 18,190.32    | 31,186.39 | 15,326.99 | 4,220.42 |

注:上述销售金额系按照全额法还原的销售金额

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月,公司从事贸易业务发生的采购金额如下:

单位：万元

| 项目   | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度   | 2023 年度   | 2022 年度  |
|------|--------------|-----------|-----------|----------|
| 采购金额 | 17,485.44    | 30,034.58 | 13,362.71 | 4,107.52 |

2、贸易业务的客户和供应商情况

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司贸易业务主要客户情况如下：

单位：万元

| 序号           | 单位名称             | 销售内容        | 销售金额      | 占比     |
|--------------|------------------|-------------|-----------|--------|
| 2025 年 1-9 月 |                  |             |           |        |
| 1            | 河北鑫东太科技有限公司      | 钛精矿         | 6,302.08  | 34.65% |
| 2            | 山东东佳集团股份有限公司     | 钛精矿         | 3,108.96  | 17.09% |
| 3            | 攀枝花元晶科技有限公司      | 钛精矿         | 1,820.18  | 10.01% |
| 4            | 米易县通钛科技有限责任公司    | 钛精矿         | 1,365.51  | 7.51%  |
| 5            | 福州市首邑新智投资有限公司    | 钛精矿         | 1,296.47  | 7.13%  |
| 合计           |                  |             | 13,893.20 | 76.38% |
| 2024 年度      |                  |             |           |        |
| 1            | 河北鑫东太科技有限公司      | 钛精矿         | 9,610.63  | 30.82% |
| 2            | 无锡裕熙贸易有限公司       | 钛精矿、<br>钛白粉 | 3,833.20  | 12.29% |
| 3            | 师宗煤焦化工有限公司       | 灰焦煤         | 3,562.88  | 11.42% |
| 4            | 山东东佳集团股份有限公司     | 钛精矿         | 3,524.82  | 11.30% |
| 5            | 物产中大金属集团有限公司     | 主焦煤         | 2,305.73  | 7.39%  |
| 合计           |                  |             | 23,362.73 | 57.75% |
| 2023 年度      |                  |             |           |        |
| 1            | 广西蓝星大华化工有限责任公司   | 钛精矿         | 6,488.89  | 42.34% |
| 2            | 师宗煤焦化工有限公司       | 灰焦煤         | 1,633.96  | 10.66% |
| 3            | 武定国钛金属有限公司       | 钛精矿         | 1,429.95  | 9.33%  |
| 4            | 四川泽利裕新材料科技有限责任公司 | 钛精矿         | 1,105.80  | 7.21%  |
| 5            | 山东东佳集团股份有限公司     | 钛精矿         | 999.62    | 6.52%  |
| 合计           |                  |             | 11,658.22 | 76.06% |
| 2022 年度      |                  |             |           |        |
| 1            | 广西蓝星大华化工有限责任公    | 钛精矿         | 3,844.43  | 91.09% |

|    |                 |     |          |         |
|----|-----------------|-----|----------|---------|
|    | 司               |     |          |         |
| 2  | 山东中坦富海新材料科技有限公司 | 钛精矿 | 376.00   | 8.91%   |
| 3  | -               | -   | -        | -       |
| 4  | -               | -   | -        | -       |
| 5  | -               | -   | -        | -       |
| 合计 |                 |     | 4,220.42 | 100.00% |

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司贸易业务主要供应商情况如下：

单位：万元

| 序号           | 单位名称             | 采购内容         | 采购金额      | 占比     |
|--------------|------------------|--------------|-----------|--------|
| 2025 年 1-9 月 |                  |              |           |        |
| 1            | 密尔克卫（成都）化工产品有限公司 | 钛精矿          | 6,233.80  | 35.65% |
| 2            | 攀枝花鼎铭工贸有限公司      | 钛精矿          | 2,981.67  | 17.05% |
| 3            | 四川国融商贸有限责任公司     | 钛精矿          | 2,495.24  | 14.27% |
| 4            | 岑溪市新共禾新材料有限公司    | 钛精矿          | 1,562.74  | 8.94%  |
| 5            | 雷州市华源矿业发展有限公司    | 钛精矿          | 1,206.31  | 6.90%  |
| 合计           |                  |              | 14,479.75 | 82.81% |
| 2024 年度      |                  |              |           |        |
| 1            | 密尔克卫（成都）化工产品有限公司 | 钛精矿          | 9,490.19  | 31.60% |
| 2            | 曲靖鑫鑫工贸有限公司       | 灰焦煤          | 4,415.58  | 14.70% |
| 3            | 攀枝花仁江矿业有限公司      | 钛白粉          | 2,966.68  | 9.88%  |
| 4            | 柳州市海天矿业有限公司      | 主焦煤          | 2,670.31  | 8.89%  |
| 5            | 盐边县博亿智商贸有限公司     | 钛精矿          | 2,581.24  | 8.59%  |
| 合计           |                  |              | 22,124.00 | 73.66% |
| 2023 年度      |                  |              |           |        |
| 1            | 攀枝花市锦宏供应链管理有限公司  | 钛精矿          | 8,447.83  | 63.22% |
| 2            | 曲靖鑫鑫工贸有限公司       | 灰焦煤          | 1,609.60  | 12.05% |
| 3            | 攀枝花姜苏郁工贸有限公司     | 钛精矿          | 1,413.30  | 10.58% |
| 4            | 龙佰攀枝花矿产品有限公司     | 低品位钒<br>钛磁铁矿 | 1,337.21  | 10.01% |
| 5            | 攀枝花年康科技有限责任公司    | 钛精矿          | 210.12    | 1.57%  |

|         |                 |     |           |         |
|---------|-----------------|-----|-----------|---------|
| 合计      |                 |     | 13,018.06 | 97.42%  |
| 2022 年度 |                 |     |           |         |
| 1       | 攀枝花市锦宏供应链管理有限公司 | 钛精矿 | 2,490.55  | 60.63%  |
| 2       | 攀枝花市弘普矿业有限责任公司  | 钛精矿 | 1,250.87  | 30.45%  |
| 3       | 盐边县再兴钒钛有限责任公司   | 钛精矿 | 366.10    | 8.91%   |
| 4       | -               | -   | -         | -       |
| 5       | -               | -   | -         | -       |
| 合计      |                 |     | 4,107.52  | 100.00% |

### 3、贸易业务应收款项账期及回款情况

钒钛贸易业务中，客户付款方式主要为先货后款，信用期一般在 1 个月以内。截至 2025 年 9 月末，贸易业务应收账款账面余额为 3,663.22 万元，公司已按照账龄情况计提坏账准备，主要情况如下：

单位：万元

| 序号 | 客户名称           | 2025 年 6 月末应收账款账面余额 | 7 月至 9 月减少金额 | 2025 年 9 月末应收账款账面余额 | 账龄    | 2025 年 9 月末应收账款账面价值 | 后续安排说明   |
|----|----------------|---------------------|--------------|---------------------|-------|---------------------|--|
| 1  | 河北鑫东太科技有限公司    | 5,117.14            | 1,597.40     | 3,519.75            | 1 年以内 | 3,343.76            | 公司与该客户、上游供应商签署了《债权债务转让协议》，减少应收账款 1,597.40 万元；剩余应收账款，该客户反馈将陆续回款 |
| 2  | 山东东佳集团股份有限公司   | 402.39              | 402.39       | -                   | 1 年以内 | -                   | 期后该客户已全部回款   |
| 3  | 攀枝花市纳福科技有限责任公司 | 143.47              | -            | 143.47              | 1 年以内 | 136.30              | 该客户反馈将持续开展业务，并陆续回款   |
| 合计 |                | 5,663.01            | 1,999.79     | 3,663.22            | -     | 3,480.06            | -  |

### 4、贸易业务预付款项结转情况，截至目前相关退款方案、进度、退款意愿及退款履约能力

截至 2025 年 9 月末，公司与预付贸易业务货款相关款项账面价值为 11,057.58 万元，其中相关合同正常执行中的金额为 7,342.58 万元；公司预计下游相关客户



难以按原价格执行合同，为减少损失不再采购商品，拟通过协调供应商退款方式处理相关款项余额为 3,714.99 万元，相关情况如下：

单位：万元

| 序号 | 类型                              | 2025 年 6 月末预付账款账面价值 |         | 7 月至 9 月结转/还款情况 |         | 2025 年 9 月末预付账款/其他应收款账面价值 |         |
|----|---------------------------------|---------------------|---------|-----------------|---------|---------------------------|---------|
|    |                                 | 金额                  | 占比      | 金额              | 结转/还款比例 | 金额                        | 占比      |
| 1  | 相关合同正常执行中                       | 4,743.92            | 55.68%  | 1,287.26        | 27.13%  | 7,342.58                  | 66.40%  |
| 2  | 公司预计相关客户难以按原价格执行合同，拟通过供应商退款方式处理 | 3,775.75            | 44.32%  | 60.76           | 1.61%   | 3,714.99                  | 33.60%  |
| 合计 |                                 | 8,519.67            | 100.00% | 1,348.02        | 15.82%  | 11,057.58                 | 100.00% |

注：2025 年 7-9 月，发行人累计新增正常执行合同预付款账面价值为 3,885.92 万元（较 2025 年 6 月末）；公司拟通过协调供应商退款方式处理的相关款项中，已收到 200 万元保证金，其余 3,514.99 万元已重分类至其他应收款。

其中，公司预计相关客户难以按原价格执行合同，截至 2025 年 9 月末拟通过供应商退款方式处理的金额为 3,714.99 万元，截至 2025 年 11 月末尚未完成供应商退款的金额为 3,514.99 万元，具体情况如下：

单位：万元

| 序号 | 单位名称             | 2025 年 6 月末 预付账款 | 7 月至 11 月结 转/退款 金额 | 2025 年 11 月末预 付账款 | 截至 2025 年 11 月 末尚需退 款金额 | 后续安排说明                                |
|----|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 1  | 曲靖鑫鑫工贸 有限公司      | 2,114.03         | 40.00              | 2,074.03          | 2,074.03                | 对应销售合同不再执行，需要供应商退款，7 月至 11 月已退款 40 万元 |
| 2  | 柳州市海天矿 业有限公司     | 582.55           | -                  | 582.55            | 382.55                  | 对应销售合同不再执行，需要供应商退款，前期已收取供应商 200 万元保证金 |
| 3  | 攀枝花树炎商 贸有限公司     | 364.49           | -                  | 364.49            | 364.49                  | 对应销售合同不再执行，需要供应商退款                    |
| 4  | 攀枝花市唯达 工贸有限公司    | 320.38           | -                  | 320.38            | 320.38                  | 对应销售合同不再执行，需要供应商退款                    |
| 5  | 攀枝花山瑞工 贸有限公司     | 319.79           | -                  | 319.79            | 319.79                  | 对应销售合同不再执行，需要供应商退款                    |
| 6  | 攀枝花市航梦 商贸有限责任 公司 | 63.75            | 10.00              | 53.75             | 53.75                   | 对应销售合同不再执行，需要供应商退款                    |
| 7  | 山西青旺能源 有限公司      | 10.76            | 10.76              | -                 | -                       | 系公司承担的贴现成本，期后已结转，不涉及需要供应商退款的情况        |
| 合计 |                  | 3,775.75         | 60.76              | 3,714.99          | 3,514.99                | -                                     |

公司贸易业务存在需要供应商退回预付款，主要系钛精矿和煤炭相关产品的价格变化存在一定的周期性特征，预计目前下游相关客户难以按原价格执行合同，公司管理层原预计可待相关市场回暖后，以较高的价格销售相关产品，以避免在价格低点销售而承担损失，暂未要求供应商交付产品。鉴于公司并非以贸易业务为核心主业，已于 2025 年停止钒钛加工业务，并收缩贸易业务，故对相关预付款项进行清理和收回。

根据对供应商的访谈及其与攀西钒钛签订的相关退款协议，各主要供应商均具有明确退款履约意愿，但由于钛精矿和焦煤市场行情较弱，各供应商经营情况受到影响，进而使得退款进度较慢，具体情况如下：

曲靖鑫鑫工贸有限公司相关情况详见本题回复“七、（三）鑫鑫工贸已有明确还款计划，但未能按照还款计划履约，相关款项存在一定的不能收回的风险”相关内容。

柳州市海天矿业有限公司主营业务为焦煤洗选加工和相关产品贸易，经访谈了解其净资产约 2,000 万元至 3,000 万元，由于洗焦煤产品价格和上游原煤采购价格倒挂，最近一年生产经营受到影响，其回复预计将在 2026 年 6 月 30 日前完成退款。

攀枝花树炎商贸有限公司主营业务为钛精矿、硫铁矿的洗选加工，经访谈了解其净资产约 2,000 万元，2025 年 1-11 月实现收入约 1,000 万元，其回复预计可以在半年以内完成退款。

攀枝花市唯达工贸有限公司主营业务为钛矿和钒钛铁精粉贸易，净资产规模较小，预收的相关款项已预付给上游供应商，因产品价格下跌，经双方协商原合同不再执行，其回复预计将在 2026 年 5 月 31 日前完成退款。

攀枝花山瑞工贸有限公司主营业务为钛精矿、铁粉贸易，净资产规模较小，预收的相关款项已预付给上游供应商，经其与上游供应商协商，预计可以后续每月退款 50 万元，半年左右完成退款。

综上，各供应商均表达还款意愿，并提出了退款方案。考虑到大部分供应商经营规模相对较小，面临一定的履约风险。

## 5、会计核算的方式及合理性

对于贸易业务，根据《企业会计准则第 14 号——收入》规定，公司以是否为主要责任人分别采用全额法和净额法核算。公司自第三方取得贸易类商品控制权后再转让给客户，在交易过程中承担向客户转让商品的主要责任、承担存货风险，并能有权自主决定所交易的商品价格的，公司作为主要责任人，按照已收或应收对价总额确认收入，否则公司为代理人，收入按照应收对价总额扣除应支付给供应商的价款后的净额确认。

公司贸易业务一般为“以销定采”的模式，即先与客户确定产品的需求数量、单价、质量要求、交货时间，再依据客户需求向外部询价后确定供应商，并与客户及供应商分别签订销售及采购合同。后选择物流公司去供应商处提货，并直接运输至客户收货地或由供应商直接送货。待货物经客户化验检测后开具结算单，公司与客户依据产品实际结算重量、检测结果等最终确定该批产品结算金额。

公司贸易业务实际执行过程中，依据客户检测结果同步跟供应商进行结算，未承担向客户转让商品的主要责任。公司仅于 2023 年对 2 笔因自行承担物流及相关存货风险的贸易业务按照全额法确认收入，涉及收入金额 999.62 万元，其余均以净额法核算，相关处理方式符合《企业会计准则》的相关要求，会计处理审慎、准确。

另外，公司对于贸易业务下相关客户预计难以按原价格执行合同，预计需要供应商退款的预付账款，基于谨慎性原则，已于 2025 年三季度相应调整至其他应收款科目，并按相应的会计估计计提信用减值准备。

**（四）贸易业务客商应收款项回款较慢，部分预付款项结转较慢，但仍在继续履约，相关款项不能收回的风险较小；部分预付款项需要协调供应商退款，截至目前退款金额较小，供应商具备履约意愿，但经营规模较小，是否能够完全退款存在一定的风险，公司已结合相关进展情况计提坏账准备**

公司于 2025 年 12 月召开了第四届董事会第六次会议，审议通过了《关于会计估计变更的议案》。公司本次会计估计变更采用未来适用法，对公司 2025 年前三季度及以往各年度财务状况和经营成果不会产生影响，无需追溯调整，本次会计估计变更自 2025 年 11 月 1 日起执行。本次会计估计变更前后，相关的预期信用损失率如下：

| 账龄           | 本次会计估计变更前预期信用损失率 | 钒钛业务-本次会计估计变更后预期信用损失率 | 公司其他业务-本次会计估计变更后预期信用损失率（无变更） |
|--------------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 年以内（含 1 年） | 5%               | 5%                    | 5%                           |
| 1-2 年（含 2 年） | 10%              | 20%                   | 10%                          |
| 2-3 年（含 3 年） | 20%              | 50%                   | 20%                          |

| 账龄           | 本次会计估计变更<br>前预期信用损失率 | 钒钛业务-本次会计<br>估计变更后预期信用<br>损失率 | 公司其他业务-本次会<br>计估计变更后预期信用<br>损失率（无变更） |
|--------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 3-4 年（含 4 年） | 30%                  | 100%                          | 30%                                  |
| 4-5 年（含 5 年） | 50%                  |                               | 50%                                  |
| 5 年以上        | 100%                 |                               | 100%                                 |

公司结合变更后的会计估计及各供应商回款情况，对 2025 年 11 月末贸易业务相关预付款项计提了信用减值损失如下：

单位：万元

| 序号 | 单位名称           | 2025 年 11 月末<br>预付款项账面余<br>额 | 2025 年 11 月末<br>预付款项减值准<br>备 | 减值计提<br>方法 |
|----|----------------|------------------------------|------------------------------|------------|
| 1  | 曲靖鑫鑫工贸有限公司     | 2,074.03                     | 743.28                       | 单项         |
| 2  | 柳州市海天矿业有限公司    | 582.55                       | 76.51                        | 账龄         |
| 3  | 攀枝花树炎商贸有限公司    | 364.49                       | 18.22                        | 账龄         |
| 4  | 攀枝花市唯达工贸有限公司   | 320.38                       | 64.08                        | 账龄         |
| 5  | 攀枝花山瑞工贸有限公司    | 319.79                       | 63.96                        | 账龄         |
| 6  | 攀枝花市航梦商贸有限责任公司 | 53.75                        | 26.88                        | 账龄         |
| 合计 |                | 3,714.99                     | 992.92                       | -          |

考虑到贸易业务的风险特征发生变动，公司已做出变更坏账计提比例的会计估计调整，对于预付账款转为其他应收款的款项，其账龄按连续账龄口径确定，并据此计提减值准备。

截至 2025 年 9 月末，公司贸易业务客商应收款项回款较慢，部分预付款项结转较慢，但仍在继续履约，相关款项不能收回的风险较小；部分预付款项需要协调供应商退款，是否能够完全退款存在一定的风险。具体分析详见本题回复“三、（二）2、钒钛业务”、“五、（三）3、贸易业务应收款项账期及回款情况”及“五、（三）4、贸易业务预付款项结转情况”、“七、（三）鑫鑫工贸已有明确还款计划，但未能按照还款计划履约，相关款项存在一定的不能收回的风险”相关内容。

（五）相关贸易业务客户及供应商是否与发行人、发行人实际控制人、控股股东或董监高存在关联关系

首先，中介机构查询了公司从事贸易业务相关客户和供应商的工商登记信息，与公司、控股股东、实际控制人、董事及高级管理人员进行了比对，确认不存在关联关系。其次，中介机构对重要的贸易业务客户和供应商进行了现场走访，现场询问其是否与公司存在关联关系，取得了其不存在关联关系的书面回复。同时，中介机构取得了公司实际控制人、控股股东及董监高的调查表，调查表中列明了相关人员的关联方；相关人员通过调查表确认与公司的主要客户及供应商不存在关联关系。

经核查，公司从事的贸易业务相关客户和供应商，与公司、控股股东、实际控制人、董事及高级管理人员均不存在关联关系。

## **（六）核查过程和核查意见**

### **1、核查过程**

发行人会计师执行了以下的核查程序：

- （1）访谈发行人管理层及攀西钒钛主要负责人，了解从事贸易业务的背景、贸易业务的模式和流程；
- （2）查阅发行人贸易业务重要客户、供应商的合同条款；
- （3）查阅同行业上市公司公开披露信息，了解贸易业务模式，分析发行人的贸易业务模式与同行业是否存在重大差异；
- （4）查阅发行人贸易业务主要产品的市场价格变动趋势，分析风险因素；
- （5）获取发行人关于贸易业务的主要内控制度，并查看相关制度切实执行的控制流程；
- （6）查阅 2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月发行人贸易业务的销售明细、采购明细；
- （7）查阅 2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末发行人贸易业务形成的应收账款情况及期后回款情况，向管理层了解相关业务的执行情况；

(8) 查询 2022 年末、2023 年末、2024 年末及 2025 年 9 月末发行人贸易业务形成的预付款项情况及期后结转情况，向管理层了解相关业务的执行情况；

(9) 结合公开信息，对发行人与贸易业务的客户和供应商是否存在关联关系进行核查；

(10) 取得发行人控股股东、实际控制人、董事、监事及高级管理人员填写的调查表；

(11) 访谈河北鑫东太科技有限公司、攀枝花市纳福科技有限责任公司和曲靖鑫鑫工贸有限公司等客户与供应商，取得供应商出具的退款协议或者退款承诺；

(12) 查阅攀西钒钛的工商档案及相关评估报告；

(13) 查询《中国工业报》、中国有色金属工业协会发表的文章、《面向攀西战略资源综合利用的轨道交通储能示范应用战略研究》相关课题研究及结题文件；

(14) 取得发行人关于贸易业务业务模式、业务流程、内控建立情况的说明；

(15) 查询《企业会计准则第 14 号——收入》中关于总额法和净额法的相关规定，分析公司会计处理的准确性；

(16) 取得会计估计变更相关的董事会决议和披露文件，分析变更会计估计的合理性。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

(1) 发行人贸易业务的业务模式、业务流程和主要合同条款情况，属于行业惯例；

(2) 发行人贸易业务主要风险为产品市场价格变动，可能导致客户或供应商无法继续履约，从而产生公司需要承担预付款项资金损失的风险；

(3) 发行人针对贸易业务建立了相关内部控制制度并有效运行；

(4) 发行人从事贸易业务，会计核算的方式合理、谨慎；

(5) 截至 2025 年 9 月末，公司贸易业务客商应收款项回款较慢，部分预付款项结转较慢，但仍在继续履约，相关款项不能收回的风险较小；部分预付款项需要协调供应商退款，但若相关供应商未能足额退款，则发行人将面临不能足额或者不能及时收回该项预付款的风险，发行人已在募集说明书中进行了风险提示；

(6) 发行人贸易业务客户及供应商与发行人、发行人实际控制人、控股股东或董监高不存在关联关系。

### **(七) 风险披露情况**

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、重大风险提示”之“(四) 从事贸易业务带来的风险”以及“第五节 本次发行相关的风险因素”之“一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素”之“(一) 与公司经营相关的风险”之“10、从事贸易业务带来的风险”补充披露如下：

“公司从事贸易业务，存在与上游供应商先款后货、与下游客户货到收款的结算方式。贸易业务采购和销售的产品主要为钛精矿和煤炭等，相关产品的市场价格存在一定波动。产品市场价格变动，可能导致客户或供应商无法继续履约，从而产生公司需要承担预付款项资金损失的风险。截至 2025 年 9 月 30 日，公司贸易业务的预付账款中，预计下游相关客户难以按原价格执行合同，为减少损失不再采购商品，拟通过协调供应商退款方式处理相关款项的金额为 3,514.99 万元，2025 年 10-11 月期间，上述预付款项尚未有新的退款，同时相关供应商经营和净资产规模较小，能否按照计划退款面临一定不确定性。若上述不利因素未能有效管控，公司将面临供应商不能足额退回预付款项而产生损失的风险。

.....

上述拟通过协调供应商退款的预付款项分类至其他应收款，若该部分款项信用风险自初始确认后已显著增加，将按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量损失准备。若相关供应商发生严重财务困难，其他应收款的预期信用损失率已显著高于其所处账龄、逾期区间的预期信用损失率等，导致单项计提其他应收款坏账准备，对应的坏账准备计提金额将相应增加，从而对公司未来业绩造成不利影响。”



六、发行人钛矿及相关资源的加工及贸易业务发展情况、营运资金占用情况、对发行人营业收入、毛利率、净利润的贡献情况；发行人子公司攀西钒钛短时间内进入又退出相关业务的原因及合理性，相关业务调整对公司业务及业绩稳定性是否造成重大影响

（一）发行人分别于 2022 年和 2023 年开始开展钛矿及相关资源的贸易和加工业务，并于 2025 年停止加工业务并减少贸易业务

公司子公司攀西钒钛短时间内进入又退出相关业务的原因及合理性，详见本题回复“五、（一）1、公司从事贸易业务的背景”相关内容。

（二）营运资金占用情况及对发行人业绩贡献情况

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，攀西钒钛营运资金占用情况如下：

单位：万元

| 项目           | 2025 年 1-9 月/末 | 2024 年度/末 | 2023 年度/末 | 2022 年度/末 |
|--------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| 流动资产         | 22,902.11      | 26,891.42 | 22,493.83 | 8,230.68  |
| 流动负债         | 18,318.54      | 22,766.92 | 19,067.84 | 5,334.47  |
| 攀西钒钛营运资金占用金额 | 4,583.56       | 4,124.50  | 3,425.99  | 2,896.21  |
| 发行人营运资金占用金额  | 80,184.98      | 72,251.40 | 79,144.01 | 78,974.35 |
| 攀西钒钛营运资金占比   | 5.72%          | 5.71%     | 4.33%     | 3.67%     |

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，攀西钒钛营运资金占用金额分别为 2,896.21 万元、3,425.99 万元、4,124.50 万元及 4,583.56 万元，占发行人营运资金比例分别为 3.67%、4.33%、5.71%及 5.72%，发行人钛矿及相关资源的加工及贸易业务营运资金占用较低。其中 2023 年度及 2024 年度营运资金占用金额及占比同比上升主要系攀西钒钛经营规模不断增加，而上下游存在结算周期差异所致；2025 年 1-9 月营运资金占用金额以及占比环比上升主要系期内钛白粉、煤炭等大宗商品价格有所下滑，贸易业务回款周期变长所致。随着攀西钒钛后续贸易业务规模逐步收缩，预计其营运资金占用情况将有所降低。

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，攀西钒钛对发行人营业收入、毛利润、净利润的贡献情况如下：

单位：万元

| 项目  |           | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度   | 2023 年度   | 2022 年度   |
|-----|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 收入  | 攀西钒钛      | 5,700.21     | 15,394.60 | 9,993.92  | 112.90    |
|     | 发行人       | 40,406.81    | 63,978.71 | 63,942.93 | 43,358.17 |
|     | 贡献率       | 14.11%       | 24.06%    | 15.63%    | 0.26%     |
| 毛利润 | 攀西钒钛      | 963.33       | 1,474.51  | 1,703.97  | 112.90    |
|     | 发行人       | 15,117.93    | 23,024.95 | 25,937.75 | 21,584.78 |
|     | 贡献率       | 6.37%        | 6.40%     | 6.57%     | 0.52%     |
| 毛利率 | 发行人剔除攀西钒钛 | 40.78%       | 44.36%    | 44.92%    | 49.65%    |
|     | 发行人       | 37.41%       | 35.99%    | 40.56%    | 49.78%    |
|     | 贡献率       | -3.37%       | -8.37%    | -4.36%    | 0.13%     |
| 净利润 | 攀西钒钛      | 440.50       | 563.76    | 775.81    | -71.50    |
|     | 发行人       | 3,984.18     | 7,611.36  | 11,155.71 | 9,106.05  |
|     | 贡献率       | 11.06%       | 7.41%     | 6.95%     | -0.79%    |

注：毛利率贡献率=发行人综合毛利率-发行人剔除攀西钒钛业务毛利率

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，攀西钒钛对发行人营业收入贡献率分别为 0.26%、15.63%、24.06%和 14.11%，毛利润贡献分别为 0.52%、6.57%、6.40%和 6.37%，净利润贡献率分别为-0.79%、6.95%、7.41%和 11.06%，对发行人盈利能力影响相对有限。

从毛利率来看，由于攀西钒钛毛利率低于智慧交通业务，除 2022 年因仅有少量净额法贸易业务使其对发行人综合毛利率贡献为正外，2023 年以来攀西钒钛对发行人综合毛利率贡献均为负。

**（三）攀西钒钛进入及退出相关业务具备合理性，对公司业务及业绩稳定性未造成重大影响**

如前所述，攀西钒钛从事钒钛资源开发与利用业务系为布局新能源及新材料业务奠定基础，相关业务的开展可一定程度覆盖新业务培育期产生的成本费用，

同时，又为后续新能源新材料业务的开展积累了上游原材料客商资源，形成“短期造血+长期蓄能”作用；随着新材料业务研发工作取得进展、发展路径逐步清晰，2025年以来，发行人已不再从事钛矿及相关资源的加工业务，并逐步减少贸易业务，具有合理性。

考虑到钒钛资源开发与利用业务并非发行人主要发展方向，且攀西钒钛对发行人经营业绩影响有限，相关业务调整对公司业务及业绩稳定性没有造成重大影响。

#### **（四）核查过程和核查意见**

##### **1、核查过程**

发行人会计师执行了如下核查程序：

- （1）查阅攀西钒钛的工商档案、相关评估报告及公司历史披露的文件；
- （2）访谈发行人管理层及攀西钒钛主要管理人员了解攀西钒钛相关业务开展和变化的背景；
- （3）查阅发行人及攀西钒钛财务报表，测算了攀西钒钛占用营运资金及对公司经营业绩的影响；
- （4）取得发行人关于营运资金占用情况及对发行人业绩贡献情况的说明。

##### **2、核查意见**

经核查，发行人会计师认为：

- （1）发行人开展钛矿及相关资源的加工及贸易业务系公司在新能源及新材料领域布局的重要举措，由于新材料研究取得进展，为聚焦发展重心、合理利用公司资源，公司于2025年将原有洗选厂外包，停止加工业务并减少贸易业务；
- （2）2022年、2023年、2024年及2025年1-9月营运资金占用额为2,896.21万元、3,425.99万元、4,124.50万元及4,583.56万元，对发行人经营业绩影响较小；

(3) 发行人子公司攀西钒钛短时间内进入又退出钛矿及相关资源的加工相关业务的系公司根据攀西钒钛经营情况作出的合理调整,相关业务调整对公司业务及业绩稳定性未造成重大影响。发行人已在募集说明书对相关风险进行补充披露。

#### (五) 风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、重大风险提示”之“(十) 钒钛资源开发与利用业务调整的风险”以及“第五节 本次发行相关的风险因素”之“一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素”之“(一) 与公司经营相关的风险”之“11、钒钛资源开发与利用业务调整的风险”补充披露如下:

“为布局新能源及新材料业务奠定基础,公司分别于 2022 年和 2023 年开始开展钛矿及相关资源的贸易和加工业务,2025 年,基于公司业务发展情况,公司停止了钛矿加工业务并减少贸易业务。2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月,相关业务营运资金占用额为 2,896.21 万元、3,425.99 万元、4,124.50 万元及 4,583.56 万元,对发行人营业收入贡献率分别为 0.26%、15.63%、24.06%和 14.11%,毛利润贡献分别为 0.52%、6.57%、6.40%和 6.37%,净利润贡献率分别为-0.79%、6.95%、7.41%和 11.06%,随着公司停止钛矿加工业务并减少相关贸易,对应板块收入及利润将有所下降。”

七、结合鑫鑫工贸的业务规模、发行人与鑫鑫工贸的交易情况及占比,说明发行人是否为鑫鑫工贸的主要客户,鑫鑫工贸是否对发行人造成重大依赖,相应款项目前不能归还的原因,相关预付款的流向,是否存在预付款项流向关联方的情形;截至目前是否有明确的还款计划及可行性,是否存在不能收回的风险

(一) 发行人为鑫鑫工贸的主要客户;2024 年鑫鑫工贸对发行人存在一定依赖,主要系 2024 年 5 月以来,因环保检查、工业园区认证等因素导致鑫鑫工贸生产进度不及预期,未向其他客户进行大规模销售

发行人自 2023 年开始与鑫鑫工贸开展合作,根据鑫鑫工贸的财务数据及发

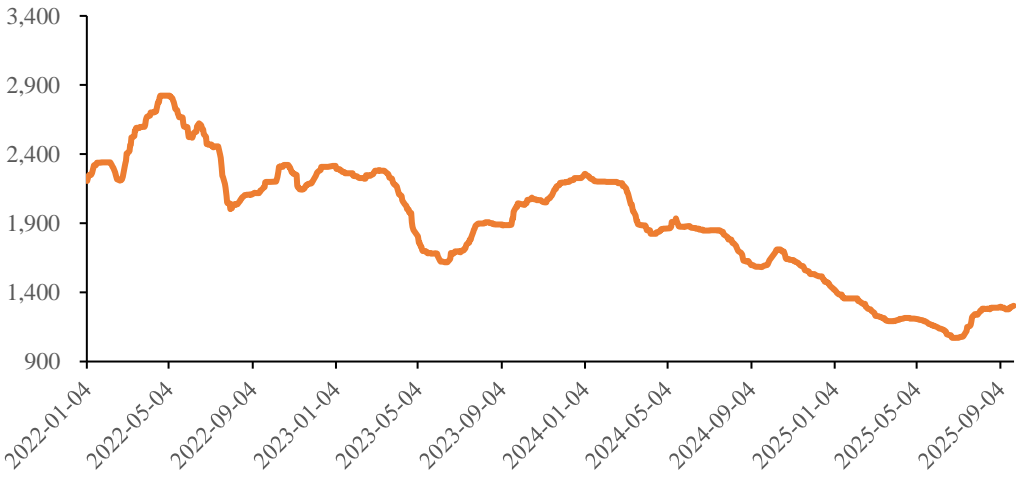
行人向鑫鑫工贸采购情况，2023 年、2024 年和 2025 年 1-9 月鑫鑫工贸实现的营业收入、发行人向其采购金额及占其营业收入比例情况如下表：

单位：万元

| 项目          | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度  | 2023 年度   |
|-------------|--------------|----------|-----------|
| 鑫鑫工贸营业收入    | 1,523.99     | 4,752.82 | 13,104.87 |
| 发行人向鑫鑫工贸采购额 | -            | 4,415.58 | 1,609.60  |
| 占比          | 0.00%        | 92.90%   | 12.28%    |

由上表可知，2023 年、2024 年和 2025 年 1-9 月，发行人向鑫鑫工贸采购额分别为 1,609.60 万元、4,415.58 万元和 0 万元，占鑫鑫工贸当期营业收入的比例分别为 12.28%、92.90%和 0%。2023 年和 2024 年发行人为鑫鑫工贸的主要客户，2025 年上半年由于煤炭价格呈持续下跌趋势，预付款未能及时结转，发行人向鑫鑫工贸采购额为零，鑫鑫工贸营业收入随之下降。2024 年鑫鑫工贸对发行人存在一定依赖，主要系 2024 年 5 月以来，因环保检查、工业园区认证等因素导致鑫鑫工贸生产进度不及预期，未向其他客户进行大规模销售。2025 年 8 月份以来，随着煤炭价格止跌企稳，鑫鑫工贸已获取新的业务订单并逐步恢复生产，2025 年 1-9 月，鑫鑫工贸营业收入达 1,523.99 万元，较 2025 年 1-6 月 634.54 万元的营业收入已进一步提升。

主焦煤价格走势



注：数据来源于 Wind，为中国主焦煤平均价格，元/吨

## （二）预付款目前不能归还的原因及预付款流向

### 1、预付款目前不能归还的原因

鑫鑫工贸成立于 2009 年 7 月，从事煤炭洗选加工业务多年。发行人子公司攀西钒钛于 2023 年 11 月与鑫鑫工贸建立合作关系，向其采购焦煤产品进行贸易销售，结算模式为先款后货，即采购订单签订后，买方 5 个工作日内支付卖方合同总价 80%的货款。发行人与鑫鑫工贸建立合作关系后，2023 年度签订的多笔合同已按约定及时完成。

2024 年 2 月至 4 月，攀西钒钛在获取了下游客户订单后，根据实际采购批次、市场环境情况及下游客户定价情况，与鑫鑫工贸陆续签订多个采购订单，就各批次供货的数量、单价和供货时间进行约定，并按照双方合作的结算模式向鑫鑫工贸支付合同总价 80%的货款。

根据对鑫鑫工贸的访谈，鑫鑫工贸取得预付款后向上游供应商采购了煤炭拟用于生产焦煤，2024 年 5 月以来，因环保检查、工业园区认证等因素导致鑫鑫工贸生产进度不及预期，未能在采购合同约定时间内完成生产和发货。2024 年下半年以来，下游焦煤价格持续下行，截至 2025 年 8 月，价格未大幅回升，下游客户减产减采并无法继续按照原合同价格采购，导致发行人与供应商的采购合同无法继续执行。同时基于公司 2025 年业务发展情况，公司停止了钛矿加工业并减少贸易业务，故与鑫鑫工贸于 2025 年 9 月 4 日签订了《还款协议》，终止合同执行，具体详见本题回复“七、（三）鑫鑫工贸已有明确还款计划，但未能按照还款计划履约，相关款项存在一定的不能收回的风险”相关内容。

### 2、预付款的流向

截至 2025 年 9 月末，发行人对鑫鑫工贸尚未结转的预付款余额为 2,074.03 万元，均为 2024 年 2 月至 4 月期间发生，根据鑫鑫工贸提供的 2024 年 2-4 月部

分银行电子回单及向鑫鑫工贸访谈确认，鑫鑫工贸同期向上游供应商支付单笔金额 10 万元以上的款项合计 3,153.03 万元，未见流向发行人及其关联方的情形。

经查询鑫鑫工贸上述款项交易对手方的公开信息，查阅攀西钒钛核心管理人员的个人流水，结合发行人时任董事、监事、高级管理人员、攀西钒钛主要管理人员出具的承诺及对其访谈确认，鑫鑫工贸上述款项不存在流向发行人及其关联方的情形。

### **（三）鑫鑫工贸已有明确还款计划，但未能按照还款计划履约，相关款项存在一定的不能收回的风险**

攀西钒钛与鑫鑫工贸签订的采购订单中约定“若因买方下游市场生产需求原因，无法按合同量及供货日期接收全部产品，卖方应按合同数量、供货时间及买方的销售价格对剩余产品数量进行销售，并保证买方的资金按期回款”。鉴于鑫鑫工贸未能及时发货导致双方签订的合同无法继续履行，鑫鑫工贸与攀西钒钛于 2025 年 9 月 4 日签订了《还款协议》，《还款协议》约定鑫鑫工贸在未来 1 年分期偿还截至 2025 年 8 月 31 日的预付款余额 2,094.03 万元，2025 年 9-12 月各月还款金额分别为 50 万元、80 万元、80 万元、100 万元，2026 年 1-6 月各月还款金额均为 200 万元，2026 年 7-8 月各月还款金额均为 300 万元。

截至 2025 年 9 月末，鑫鑫工贸已还款 20 万元，剩余尚需退回金额为 2,074.03 万元。经访谈鑫鑫工贸，2025 年 10 月-11 月，由于安全生产大检查和上游供应商款项未能及时到位，产能释放不及预期；2025 年 12 月，鑫鑫工贸已与新的供应商达成合作意向，预期能够复产并继续还款。

如前所述，2025 年下半年以来随着煤炭价格止跌企稳，鑫鑫工贸生产经营已逐步恢复；同时为确保《还款协议》能够切实履行，鑫鑫工贸实际控制人承诺对鑫鑫工贸还款义务提供无限连带责任保证。根据访谈了解，鑫鑫工贸还款意愿明确，每生产 5,000 吨洗焦煤的利润可以偿还攀西钒钛欠款约 20 万元，其满负荷产能为 5-6 万吨/月。鉴于鑫鑫工贸未能按照《还款协议》约定进行还款，公司结合过去几个月鑫鑫工贸实际产能释放和还款情况，谨慎预计其在未来每月产量

为 5,000 吨的情况下，月还款金额为 20 万元，按照预计可收回现金流折现单项计提预期信用损失 743.28 万元。

综上，鑫鑫工贸已恢复生产经营，已就归还预付款项制订了明确的还款计划，具有还款意愿，但未能按照还款计划还款。鑫鑫工贸经营和净资产规模较小，能否按照计划履约存在一定不确定性，公司已单项计提预期信用损失 743.28 万元。此外，其实际控制人就还款计划的切实履行提供了无限连带责任保证，但相关预付款仍存在一定的不能收回的风险。

#### （四）核查过程和核查意见

##### 1、核查过程

发行人会计师执行了如下核查程序：

（1）查阅了攀西钒钛向鑫鑫工贸的主要采购合同，与鑫鑫工贸的银行流水和票据台账；

（2）查阅了鑫鑫工贸 2023 年、2024 年和 2025 年 1-9 月财务数据，2025 年下半年签订的部分销售合同，2024 年 2-4 月向部分供应商付款的银行支付回单；

（3）访谈攀西钒钛管理层了解预付款形成的背景、未能及时结转的原因，走访了攀西钒钛下游客户了解预付款相关业务的具体情况；

（4）查询鑫鑫工贸主要付款交易对方的公开信息，核查与发行人及攀西钒钛主要人员是否与相关方存在关联关系，保荐人查阅攀西钒钛主要管理人员个人银行流水、发行人会计师访谈现场查阅攀西钒钛主要管理人员个人银行流水的保荐机构人员，取得攀西钒钛主要管理人员其对大额流水的说明，取得发行人及攀西钒钛主要管理人员出具的承诺函，并对上述人员进行访谈；

（5）查阅了攀西钒钛与鑫鑫工贸签订的《还款协议》，攀西钒钛与鑫鑫工贸实际控制人签订的相关保证合同；

（6）访谈了鑫鑫工贸，了解预付款项的流向以及未供货的原因；

（7）取得发行人关于鑫鑫工贸预付执行情况的说明；



(8) 复核分析单项计提信用减值损失测算的合理性。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

(1) 发行人为鑫鑫工贸 2023 年和 2024 年的主要客户，2024 年鑫鑫工贸对发行人存在一定依赖，2025 年 8 月以来鑫鑫工贸已逐步开发新的客户；

(2) 预付款不能及时结转，并于 2025 年 9 月商定归还款项，主要系环保检查、工业园区认证等因素导致鑫鑫工贸生产进度不及预期，同时 2024 年下半年以来，焦煤价格持续下行，截至 2025 年 8 月价格未大幅回升，下游客户减产减采并无法继续按照原合同价格采购，导致发行人与供应商原采购合同无法继续执行；相关预付款流向鑫鑫工贸上游供应商，不存在流向发行人及其关联方的情形；

(3) 鑫鑫工贸已就归还预付款项制订了明确的还款计划，具有还款意愿，但未能按照还款计划还款。鑫鑫工贸经营和净资产规模较小，能否足额还款存在一定不确定性，公司已单项计提减值准备 743.28 万元。此外，其实际控制人就还款计划的切实履行提供了无限连带责任保证，但若鑫鑫工贸未能按照还款计划履约，则发行人将面临不能足额或者不能及时收回该项预付款的风险，发行人已在募集说明书中进行了补充披露。

## (五) 风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、重大风险提示”之“(四) 从事贸易业务带来的风险”以及“第五节 本次发行相关的风险因素”之“一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素”之“(一) 与公司经营相关的风险”之“10、从事贸易业务带来的风险”补充披露如下：

“.....

截至 2025 年 9 月 30 日，公司对鑫鑫工贸预付款尚未收回金额为 2,074.03 万元，2025 年 10-11 月鑫鑫工贸未按计划还款，鑫鑫工贸的经营和净资产规模较

小，能否按照计划履约具有一定不确定性，发行人面临不能足额或者不能及时收回该项预付款的风险。”

八、大额定期存单的存款地点、存款期限、存款利率等具体情况；投资成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）的具体情况，是否存在进一步追加投资该股权投资基金的情形；结合相关财务报表科目的具体情况，说明报告期最近一期末是否存在持有金额较大的财务性投资的情形；本次董事会前 6 个月内发行人新投入和拟投入的财务性投资金额，相关财务性投资是否已从本次募集资金总额中扣除

（一）大额定期存单的存款地点、存款期限、存款利率等具体情况

截至 2025 年 9 月末，公司大额定期存单本金共 21,000.00 万元，其存款地点、存款期限、存款利率等具体情况如下：

| 账户主体           | 存款地点           | 账号                  | 存款利率  | 金额（万元）   | 存款期限                    |
|----------------|----------------|---------------------|-------|----------|-------------------------|
| 成都唐源电气股份有限公司   | 招商银行股份有限公司成都分行 | 12891087057900019   | 2.90% | 5,000.00 | 2023-12-21 至 2026-12-21 |
| 成都唐源电气股份有限公司   | 徽商银行股份有限公司     | 225021715921000003  | 2.85% | 5,000.00 | 2024-07-08 至 2027-07-08 |
| 成都唐源电气股份有限公司   | 中信银行股份有限公司成都分行 | 8111001024000914009 | 3.15% | 1,000.00 | 2023-06-08 至 2026-06-08 |
| 成都唐源电气股份有限公司   | 中信银行股份有限公司成都分行 | 8111001024000914011 | 3.15% | 1,000.00 | 2023-06-08 至 2026-06-08 |
| 成都唐源电气股份有限公司   | 中信银行股份有限公司成都分行 | 8111001024200914012 | 3.15% | 1,000.00 | 2023-06-08 至 2026-06-08 |
| 成都唐源电气股份有限公司   | 中信银行股份有限公司成都分行 | 8111001024700914010 | 3.15% | 1,000.00 | 2023-06-08 至 2026-06-08 |
| 成都唐源电气股份有限公司   | 中信银行股份有限公司成都分行 | 8111001024900914008 | 3.15% | 1,000.00 | 2023-06-08 至 2026-06-08 |
| 成都智谷耘行信息技术有限公司 | 招商银行股份有限公司成都分行 | 12891197967900011   | 2.60% | 5,000.00 | 2024-04-19 至 2027-04-19 |

| 账户主体           | 存款地点           | 账号                   | 存款利率  | 金额（万元）    | 存款期限                    |
|----------------|----------------|----------------------|-------|-----------|-------------------------|
| 成都智谷耘行信息技术有限公司 | 恒丰银行股份有限公司成都分行 | 51050201110100000013 | 2.30% | 1,000.00  | 2024-12-09 至 2027-12-09 |
| 合计             | -              | -                    | -     | 21,000.00 | -                       |

（二）成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）系武侯区政府主导的政府基金，投资该基金利于公司未来在武侯区的产业或项目投资布局，公司对该股权投资基金尚未实缴金额已从本次募集资金总额中扣除

成都武发加速股权投资基金合伙企业(有限合伙)成立于 2023 年 2 月 24 日，基金为武侯区政府主导的政府基金，通过参与基金的投资，有利于公司未来在武侯区的产业或项目投资布局，成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）的合伙人信息如下：

单位：万元

| 序号 | 合伙人名称                                | 出资比例   | 认缴出资额     | 首期实缴出资额  |
|----|--------------------------------------|--------|-----------|----------|
| 1  | 成都武发产业股权投资基金合伙企业（有限合伙）               | 82.86% | 17,400.00 | 3,480.00 |
| 2  | 成都诸葛私募基金管理有限公司                       | 7.62%  | 1,600.00  | 320.00   |
| 3  | 成都生产力促进中心（成都市科技风险开发事业中心、成都市国际科技交流中心） | 2.38%  | 500.00    | 100.00   |
| 4  | 成都市兴文投资发展有限公司                        | 2.38%  | 500.00    | 100.00   |
| 5  | 成都唐源电气股份有限公司                         | 2.38%  | 500.00    | 100.00   |
| 6  | 成都梧桐树创新创业投资合伙企业（有限合伙）                | 2.38%  | 500.00    | 100.00   |

公司认缴出资额 500.00 万元，截至目前，公司实缴出资 100.00 万元。根据《成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）合伙协议》的第 2.6.2 条，基金自全体合伙人完成首轮实缴出资之日起成立，基金存续期限原则上为基金成立日后 6 年（投资期为 3 年，退出期 3 年），可延长 2 次，每次延长期不超过 1 年（含本数），基金存续期限一般不超过 10 年。

根据上述条款，该基金投资期限截至 2026 年 2 月。根据公司与该基金沟通的情况，该基金在投资期届满前预计不再新增投资，公司作为出资人未完成实缴部分的 400 万元预计无需出资，但相关情况难以通过书面方式确认。基于谨慎性考虑，针对成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）未完成实缴部分的 400 万元，发行人已从本次募集资金额度中扣除，具体测算及履行程序相关内容详见问题 2 回复“十一、（一）3、前次募投项目补流超过 30%的部分已在本次募集资金中调减，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定”相关内容。

### （三）2025 年 9 月末不存在持有金额较大的财务性投资的情形

截至 2025 年 9 月 30 日，公司可能涉及财务性投资（包括类金融业务）的会计科目账面价值如下：

| 项目          | 账面价值（万元）  |
|-------------|-----------|
| 其他应收款       | 4,295.15  |
| 其他流动资产      | 499.74    |
| 一年内到期的非流动资产 | 5,369.69  |
| 其他权益工具投资    | 100.00    |
| 其他非流动资产     | 16,643.66 |

#### 1、其他应收款

截至 2025 年 9 月 30 日，公司其他应收款账面价值为 4,295.15 万元，主要由应收预付款项退款、保证金及押金、备用金等组成，不属于财务性投资。

#### 2、其他流动资产

截至 2025 年 9 月 30 日，公司其他流动资产账面价值为 499.74 万元，为待抵扣增值税进项税额，不属于财务性投资。

#### 3、一年内到期的非流动资产

截至 2025 年 9 月 30 日，公司一年内到期的非流动资产账面价值为 5,369.69 万元，为一年内到期的、安全性较高的大额定期存单，不属于收益波动大且风险较高的金融产品，不属于财务性投资。

#### 4、其他权益工具投资

截至 2025 年 9 月 30 日，公司其他权益工具投资账面价值为 100.00 万元，为公司对成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）的出资，基金为武侯区政府主导的政府基金，通过参与基金的投资，有利于公司未来在武侯区的产业或项目投资布局，属于财务性投资，但金额较小，且出资时间为 2023 年、距离本次发行董事会决议日超过六个月。

#### 5、其他非流动资产

截至 2025 年 9 月 30 日，公司其他非流动资产账面价值为 16,643.66 万元，为安全性较高的大额定期存单，不属于收益波动大且风险较高的金融产品，不属于财务性投资。

根据《证券期货法律适用意见第 18 号》第一条第（五）项规定，“金额较大是指，公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司净资产的百分之三十（不包括对合并报表范围内的类金融业务的投资金额）”。综上所述，公司最近一期末持有财务性投资金额较小，仅为 100.00 万元，远低于公司合并报表归属于母公司净资产的百分之三十，不存在持有金额较大的财务性投资（包括类金融业务）的情形。

**（四）本次董事会前 6 个月内发行人不存在新投入和拟投入的财务性投资，不涉及从募集资金中扣除相关金额的情形**

根据《证券期货法律适用意见第 18 号》第一条第（六）项规定，“本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前新投入和拟投入的财务性投资金额应当从本次募集资金总额中扣除”。

如上文所述，本次董事会前 6 个月内发行人不存在新投入财务性投资，基于谨慎性考虑，公司对成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）尚未实缴金额已从本次募集资金总额中扣除。

#### （五）核查过程和核查意见

##### 1、核查过程

发行人会计师执行了如下核查程序：

（1）对发行人的银行账户进行了函证；

（2）获取了《成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）合伙协议》，并向公司管理层了解相应背景和后续安排；

（3）查阅《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第18号》《监管规则适用指引——发行类第7号》《监管规则适用指引——上市类第1号》等文件关于财务性投资的有关规定。

（4）获取发行人关于大额定期存单相关情况、投资成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）情况以及财务性投资情况的说明。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

（1）发行人大额定期存单的安全性较高，不属于收益波动大且风险较高的金融产品，不属于财务性投资；

（2）针对成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）未实缴出资的金额为400万元，已从本次募集资金总额中扣除；

（3）公司截至2025年9月30日持有财务性投资金额较小，仅为100.00万元，不存在持有金额较大的财务性投资（包括类金融业务）的情形；

（4）本次董事会前6个月内发行人不存在新投入的财务性投资，公司对成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）尚未实缴金额已从本次募集资金总额中扣除。

## 问题 2:

申报材料显示,本次拟募集资金不超过 86413.58 万元,主要用于轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目(以下简称机器人项目)、轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目(以下简称 AI 大模型项目)、营销与技术服务体系升级建设项目(以下简称营销服务项目)及补充流动资金,各项目总投资分别为 39386.51 万元、31054.05 万元、7973.02 万元、8000.00 万元,拟全部使用募集资金。本次募投项目均无需环评。

机器人项目及 AI 大模型项目属于对现有业务的扩产和升级,报告期内,公司上述产品已实现收入。机器人项目和 AI 大模型项目预计新增场地购置面积 12000 m<sup>2</sup>、3900 m<sup>2</sup>,购置单价 9800 万元/m<sup>2</sup>;预计新增购置软硬件设备及安装费用 12527.0 万元、15105.97 万元。预计新增研发人员 185 人、130 人,公司现有研发人员 206 人。机器人项目建成后达产年可新增实现营业收入 60960.00 万元,新增净利润 9007.16 万元,税后内部收益率 18.02%,达产年毛利率 45.09%。AI 大模型项目建成后达产年可新增实现营业收入 30000.00 万元,新增净利润 6753.14 万元,税后内部收益率 20.02%,达产年毛利率 54.31%。

营销服务项目拟通过购置或租赁场地的方式,在国内新增 12 个营销网点、建设展厅及办公室,同时购置展厅、办公设备等。

补流项目假设未来三年公司收入增速 CAGR 为 20%,预测 2025-2027 年新增流动资金需求为 40180.85 万元。发行人 2022-2024 年营业收入年均复合增长率为 21.47%,其中增速贡献较大的是废固资源综合利用业务,废固资源综合利用业务 2023 年、2024 年增长率分别为 8752%、54.03%,占主营业务的比例由 2022 年的 0.26%提升至 2024 年的 24.06%。2025 年公司收缩废固资源综合利用业务,最近一期占主营业务的比例为 7.66%。

发行人本次募投项目研发人员工资投入 20934.00 万元,拟资本化的金额为



6280.20 万元，拟资本化的比例为 30.00%，发行人报告期内研发投入全部费用化。本次募投项目中非资本化支出占募集资金总额的比例为 29.48%。

2020 年，公司将前次募投项目“轨道交通检测监测技术研发中心建设项目”的实施地点及投资内容进行变更。2021 年，公司将“高速铁路和城市轨道交通供电安全检测监测系统与高端技术装备研发生产基地建设项目”投资内容进行调整。

请发行人补充说明：（1）结合公司报告期内、本次预案披露时各业务已形成的相关收入、建设内容、市场应用、下游客户等，以及本次募投项目相关技术和现有技术的区别、联系和协同性，说明是否属于募集资金投向主业；拟形成产品是否属于新产品，如是，是否已完成中试；发行人是否具备开展相关项目所需的技术、人员、专利、数据储备，后续是否存在核心技术、大模型等需与第三方合作开发、外包开发或外购等情形，相关项目研发是否存在重大不确定性。（2）本次募投项目无需环评的具体依据，未履行环评程序是否合规，相关结论是否得到对应主管部门的确认；本次募投项目所涉及的数据使用等事项是否符合法律法规规定，是否需要提前取得新的经营资质或认证。（3）本次机器人及 AI 大模型项目中研发与办公场所、装配间、测试训练场、展厅、机房等各项购置面积的测算依据，机器人项目配置展厅的原因及必要性，结合发行人目前自有及租赁房产的地址、面积、实际使用情况、发行人及同行业公司相关项目的实施情况等说明相关面积测算是否合理、谨慎，是否存在变相投资房地产的情形；截至目前外购场所的进展，各项购置单价的测算依据及合理性。（4）本次募投项目新增购置软硬件设备的具体用途，单价与数量测算依据，结合发行人及同行业公司相关项目的实施情况等说明相关测算是否合理、谨慎。（5）本次募投项目新增研发人数的测算过程及依据，结合发行人现有的研发团队、在研项目、研发储备、研发项目关联性、同行业公司相关项目研发人员配备情况等，说明公司原研发团队和新增

研发人员存在重叠，本次新增研发人员需求是否合理、谨慎，研发人员工资支出测算依据及合理性，并说明是否具有同时实施多个研发项目的研发管理能力等。

(6) 营销服务项目新增 12 个营销网点、拟建设展厅、办公室等与未来销售规划布局及销售目标及人员安排的匹配性，提升公司营销能力的具体体现；在武汉、广州、福州等地采取购置房产替代原有办公场地的原因及合理性，结合已有营销服务渠道、营销网点等说明是否存在重复建设的情形；结合前述问题，说明实施募投项目的必要性。(7) 结合报告期内智慧交通业务波动情况、废固资源综合利用业务收缩对发行人未来业绩的影响等说明营运资金缺口测算使用 2022 年-2024 年收入增长率的合理性，营运资金缺口测算是否谨慎合理。(8) 目前发行人机器人项目及 AI 大模型项目相关产品业务拓展、客户试用验收及收入实现等情况，结合募投项目各产品的定价依据、在手订单或意向性合同、目标客户、行业发展情况、技术迭代情况、发行人地位及竞争优势、现有产品及同行业上市公司同类产品情况等，说明募投项目销售收入实现的可行性，项目效益测算是否合理、谨慎；是否存在短期内无法盈利的风险以及对发行人的影响；量化分析本次募投项目新增折旧摊销对发行人经营业绩的影响。(9) 结合报告期内发行人研发支出全部费用化的情况、本次募投项目研发投入满足资本化条件的具体情况及其确定依据，说明研发支出资本化条件的判断和选取是否与公司历史、同行业可比公司同类业务存在差异，相关研发支出资本化的会计处理是否符合《企业会计准则》的相关规定，相关处理是否谨慎、合理；本次募投项目费用化投入占募集资金总额比例是否符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定。(10) 结合目前资产规模、运营管理能力、经营业绩、持有大额定期存单、现金流状况等情况，说明本次融资必要性与合理性，以及项目投产后对公司未来经营业绩、关键财务指标的影响；实施募投项目资金缺口的解决方式，是否存在较大财务风险。(11) 结合前次募投项目变更内部投资结构后的非资本性支出情况、前次配套募

集资金永久补充流动资金的具体情况，说明是否符合《证券期货法律适用意见第18号》的相关规定。

请发行人补充披露（1）（2）（3）（8）（10）相关风险；

请保荐人核查并发表明确意见，请发行人会计师核查（1）（3）（4）（5）（7）-（11）并发表明确意见，请律师核查（2）（9）（11）并发表明确意见。

回复：

一、结合公司报告期内、本次预案披露时各业务已形成的相关收入、建设内容、市场应用、下游客户等，以及本次募投项目相关技术和现有技术的区别、联系和协同性，说明是否属于募集资金投向主业；拟形成产品是否属于新产品，如是，是否已完成中试；发行人是否具备开展相关项目所需的技术、人员、专利、数据储备，后续是否存在核心技术、大模型等需与第三方合作开发、外包开发或外购等情形，相关项目研发是否存在重大不确定性

（一）结合公司报告期内、本次预案披露时各业务已形成的相关收入、建设内容、市场应用、下游客户等，以及本次募投项目相关技术和现有技术的区别、联系和协同性，说明是否属于募集资金投向主业

1、本次预案披露时各业务已形成的相关收入、建设内容、市场应用、下游客户情况

本次募投项目中，营销与技术服务体系升级建设项目与补充流动资金不直接产生效益，轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目属于机器视觉智能检测装备业务板块的产业创新升级，轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目属于大数据智能管控系统业务板块的产业创新升级。2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，相关业务板块及本次募投项目相关产品收入情况如下：

单位：万元

| 项目         | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度   | 2023 年度   | 2022 年度   |
|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 机器视觉智能检测装备 | 19,889.82    | 31,250.10 | 35,201.29 | 29,776.95 |

| 项目                    | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度  | 2023 年度  | 2022 年度  |
|-----------------------|--------------|----------|----------|----------|
| 大数据智能管控系统             | 4,806.99     | 5,821.31 | 9,515.40 | 4,560.07 |
| 其中：轨道交通智能运维机器人项目相关产品  | 1,414.84     | 1,244.11 | 1,436.02 | 400.38   |
| 轨道交通智能运维 AI 大模型项目相关产品 | 1,006.17     | 1,052.35 | 1,046.09 | 811.15   |

发行人于 2025 年 5 月 12 日披露本次发行预案，2025 年 1-4 月，相关业务板块及本次募投项目相关产品收入情况如下：

单位：万元

| 项目                    | 2025 年 1-4 月 |
|-----------------------|--------------|
| 机器视觉智能检测装备            | 5,609.16     |
| 大数据智能管控系统             | 1,287.68     |
| 轨道交通智能运维机器人项目相关产品     | 107.60       |
| 轨道交通智能运维 AI 大模型项目相关产品 | 547.13       |

截至本次发行预案披露之日，发行人轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目、轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目主要建设内容、市场应用、下游客户情况如下：

| 项目                      | 主要建设内容   | 市场应用                               | 下游客户                                   |
|-------------------------|--|------------------------------------|--|
| 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     | 主要包括机器人运动控制平台建设、机器人智能感知平台建设、轨道交通智能运维机器人研发、轨道交通智能运维机器人云平台 | 主要应用于轨道交通供电、工务、车辆、智能制造、应急救援、教育培训领域 | 国家铁路集团、地铁公司、中国中车、中铁集团、中铁建、中国通号、地方国企集团等 |
| 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 | 主要包括智能维修推理大模型、智能感知与诊断多模态大模型、智能决策生成式大模型、资源优化及培训决策大模型      | 主要应用于轨道交通供电、工务、车辆、机电领域以及应急救援等领域    | 国家铁路集团、地铁公司、中国中车、中国中铁、地方国企集团等          |

2、本次募投项目相关技术和现有技术的区别、联系和协同性

(1) 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目

**1) 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目相关技术系公司在现有核心技术层面的深化及延伸**

轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目拟基于公司前期的关键技术积累，全面推进机器人核心技术及产品的研发，一方面完成对部分初代智能运维机器人的产品迭代，另一方面完成适配更多场景的机器人产品开发，最终开发形成覆盖接触网、轨道、隧道、车辆等多个专业领域机器人产品矩阵，同步优化与之配套的机器人云平台产品。轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目拟使用现有相关核心技术情况如下：

| 序号 | 技术名称        | 技术特点  |
|----|-------------|---|
| 1  | 机器视觉技术      | 通过模拟人类视觉系统，赋予机器“看”和“认知”的能力，应用于工业和非工业领域的硬件和软件组合，基于图像、雷达等数据采集与处理技术，为设备执行其功能提供操作指导                   |
| 2  | 嵌入式计算技术     | 以专用微处理器/微控制器为核心，深度融合定制化硬件与软件，为满足特定场景下的实时性、低功耗、高可靠性及小型化需求，而嵌入于各类设备或系统内部执行特定功能的专用计算技术               |
| 3  | 高速动态测量技术    | 高速运动条件下开展高精度的检测任务，通过接触式或非接触式检测方式，对待测目标进行精确跟踪和参数反馈   |
| 4  | 动态误差补偿技术    | 高速运动条件下开展高精度的检测任务，通过动态误差补偿算法，克服机构或载体的多自由度振动、环境扰动对检测精度的影响  |
| 5  | 故障预测与健康管理技术 | 以设备全生命周期数据为基础，集成多源感知、数据融合与智能分析算法，实现设备健康状态实时监测、潜在故障早期预警、剩余寿命精准预估及维护策略优化决策，以达成主动预防故障、提升运行可靠性、降低运维成本 |
| 6  | 机器人控制技术     | 基于感知、决策与执行等闭环控制，通过算法和反馈系统精确地驱动机器设备运动与操控，实现预期任务或行为   |
| 7  | 人工智能技术      | 以数据与算法为核心，通过模拟人类感知、学习、推理等认知过程，实现对复杂信息的自主处理、模式识别与决策优化，并能随数据迭代与环境变化持续提升任务性能的综合性信息技术                 |

**2) 针对行业发展趋势及市场需求，轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目在公司现有技术基础上继续突破**

轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目在现有技术基础上，从全场景自适应能力、AI 驱动的高精度智能检测、多源感知融合、多传感器融合能力等方面进一步研发、攻关、优化和提升，以开发检测能力更强、集成度更高、数据处理能力更强的机器人产品。具体内容见下表：

| 序号 | 技术攻关和<br>提升事项                                  | 具体内容  |
|----|--|---|
| 1  | 机器人控制<br>(感知层, 建<br>图和定位技<br>术提升)              | 1、通过多传感器融合感知技术, 有效提升鲁棒性与定位精度。如: 激光雷达、视觉与 IMU (Inertial Measurement Unit, 物体姿态及加速度测量单元, 简称 IMU) 融合, 激光提供高精度距离信息, 视觉提供丰富纹理与特征, IMU 提供高速运动姿态, 三者融合可实现六自由度高精度位姿估计;<br>2、在复杂环境中保持高精度、连续定位。融合 SLAM (Simultaneous Localization and Mapping, 即时定位与地图构建, 简称 SLAM)、WIFI (Wireless Fidelity, 无线通信, 简称 WIFI)、蓝牙等多模态定位技术, 实现室内外高精度定位与坐标无缝衔接;<br>3、实时性与计算效率优化。关键帧选择与地图稀疏化, 减少优化变量, 提升计算效率 |
| 2  | 机器人控制<br>(决策层,<br>智能导航技<br>术提升)                | 1、多模态运动规划。针对复杂地形或任务需求, 机器人需具备多种移动模式 (如行走、爬坡、越障、切换底盘形态)、跨域导航规划, 支持室内外切换、楼梯攀爬、斜坡通行等场景;<br>2、多机器人协同导航与交通管理。在多机器人系统中避免冲突, 优化整体效率  |
| 3  | 机器人控制<br>(执行层,<br>电机控制技<br>术提升)                | 1、高性能驱动电路设计。采用高频脉宽调制、低功率模块优化、集成电路板布局和散热设计, 实现快速精确的功率与信号控制;<br>2、先进控制算法优化。采用先进控制策略, 包括: 滑模变结构控制、模型预测控制;<br>3、平滑性与舒适性优化。提升机器人运动轨迹的平滑性, 避免急转、抖动, 提升用户体验  |
| 4  | 图像抗干扰<br>预处理                                   | 研发针对玻璃反光、油污覆盖、光照不均等复杂工况的图像增强算法, 如基于深度学习的反光、阴影消除模型   |
| 5  | 多模态数据<br>融合异常判<br>定                            | 通过研发异常特征融合模型, 将视觉、热像、声音等数据映射到同一特征空间并加权分配, 避免单一数据误报; 构建误报案例库, 训练过滤模块, 将误报率降至最低; 研发异常状态实时决策引擎, 确保报警延迟可控, 且关联异常点图像、位置  |
| 6  | 多模态零样<br>本缺陷识别<br>技术                           | 引入视觉-语言大模型和零样本学习技术, 结合红外热成像数据, 实现无需大量标注样本的微小缺陷自动识别, 提升复杂环境下的缺陷识别准确率   |
| 7  | 边缘智能动<br>态调度技术                                 | 开发自适应边缘计算调度算法和 5G/6G 通信优化技术, 实现云边缘算力动态分配, 响应时间大幅缩短, 支持毫秒级的实时决策  |
| 8  | 多源异构数<br>据环境下的<br>巡检机器人<br>自主导航技<br>术研发和提<br>升 | 优化巡检机器人在复杂环境下的自主导航性能。通过信息智能过滤技术, 大幅裁剪相机采集数据中的冗余信息, 缓解实时建图与导航对计算资源的巨大压力。融合相机与多维激光雷达的多源异构感知数据, 实现高效实时数据融合, 从而在铁路平交道口、斜坡、台阶等复杂异构场景中赋予机器人高精度、高鲁棒性的自主导航能力  |

轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目相关技术和现有技术的区别、联系和协同性具体如下：

| 技术名称               | 与现有技术区别  | 与现有技术关联性  | 与现有技术协同性   |
|--------------------|--|---|--|
| 机器人控制（感知层、决策层、执行层） | 本项目技术将采用先进控制算法优化，提高控制精度和控制鲁棒性，优化轨迹平滑算法，提高控制精度和避免抖动，环境适应能力、多机器人协同控制能力更强 | 在原机器人控制整体技术框架下，针对定位精度、控制鲁棒性等方面进行提升和优化   | 系现有技术的升级、迭代  |
| 图像抗干扰预处理           | 针对复杂环境下的图像，采用抗干扰的预处理技术可剔除干扰因素，提升数据质量，提升缺陷识别的准确率与召回率                    | 1、抗干扰预处理是高质量识别的先决条件；<br>2、场景适用性的互补依赖；传统的机器视觉技术在复杂条件下的鲁棒性不足，抗干扰图像预处理技术为后续的缺陷识别算法创造一个稳定、可靠的工作基础 | 1、新技术针对特定干扰的预处理，提升了既有技术模型泛化能力；<br>2、新技术不再是一个固定模块，既有技术可以根据识别结果的置信度，自动地调整、预处理其参数 |
| 多模态数据融合异常判定        | 研发异常特征融合模型，通过将视觉、热像、声音等多源数据映射至统一特征空间，开展信息融合，有效规避单一数据源误报问题              | 新技术，发行人目前尚不具备相关技术   | 新技术，发行人目前尚不具备相关技术  |
| 多模态零样本缺陷识别技术       | 采用多模态零样本学习等技术，无须依托小样本微调等技术，实现无样本依赖                                     | 既有技术基于小样本微调技术为新技术提供算法基础和数据积累，新技术在现有 LORA 微调基础上深度演进，保持技术连续性；                                   | 1、新技术通过零样本学习弥补现有的样本依赖问题；<br>2、既有自适应增强技术提供稳定的底层支撑和丰富的实践数据                       |
| 边缘智能动态调度技术         | 既有技术基于轻量化云边端识别等技术，存在响应延迟；新技术采用边缘智能动态调度，实现毫秒响应                          | 既有技术基于轻量化云边端识别，为新技术提供重要的硬件平台和验证环境；新技术在云边端架构基础上持续优化，保证数  | 既有技术通过融合智能终端算力，为前沿技术落地提供成熟的部署环境；新技术通过动态调度优化实现技术能力的突破                           |

| 技术名称                       | 与现有技术区别                            | 与现有技术关联性          | 与现有技术协同性          |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                            |                                    | 据兼容性              |                   |
| 多源异构数据环境下的巡检机器人自主导航技术研发和提升 | 采用多模态零样本学习等技术，无须依托小样本微调等技术，实现无样本依赖 | 新技术，发行人目前尚不具备相关技术 | 新技术，发行人目前尚不具备相关技术 |

对于上述发行人目前尚不具备的技术，发行人相关技术研发情况、研发计划及后续安排如下：

| 名称                         | 目前研发进度        | 研发计划   | 后续研发安排  |
|----------------------------|---------------|--|---|
| 多模态数据融合异常判定                | 初步探索阶段，尚未具体开展 | 将以统一表征、融合决策、降误增信为核心逻辑，通过将视觉、热像、声音等多源数据映射至统一特征空间，逐步攻克多模态异常特征融合的技术瓶颈。通过持续迭代，最终形成一套行业认可的智能异常检测解决方案，为交通运维等领域的智能化升级提供核心技术支撑 | 第一年：完成多源数据的采集与标准化，构建初步的单模态异常检测基线，并设计出统一特征空间的初步架构。完成多模态同步采集系统搭建，建立高质量标注数据集，实现各模态独立编码与初步统一嵌入空间建模；<br>第二年：研发出核心的异常特征融合模型，实现多模态信息有效融合，完成跨模态注意力融合模块研发，构建端到端可训练的模型，并在验证集上证明其性能优于任何单一模态；<br>第三年：优化系统性能、实现模型的产品化封装，提升模型的可解释性与鲁棒性，在智能交通运维行业场景中推广应用 |
| 多源异构数据环境下的巡检机器人自主导航技术研发和提升 | 初步探索阶段，尚未具体开展 | 以人才与平台建设、技术验证与优化、场景落地与推广为总体路径，聚焦巡检机器人在复杂环境中自主导航的系统研发与应用推广  | 第一年：开展巡检机器人自主导航、多传感器融合相关的技术人员补充。搭建多源传感器实时感知巡检机器人平台，规划建设多源数据采集试验测试场地，并完成场地建设。<br>第二年：完成巡检机器人视觉、激光等多源数据融合导航平台建设，开展模拟仿真验证，实现初步的功能验证。针对导航平台的导航精度、实时性、样本依赖程度等指标进行试验测试  |



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | 证。<br>第三年：完成巡检机器人导航技术的稳定性测试、试运行，并在复杂的巡检环境中大规模推广运行 |
|--|--|--|---|

(2) 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目

1) 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目系公司结合自身行业技术、数据、经验积累，打造轨道交通 AI 大模型

轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目拟基于公司深厚的行业 Know-How（即行业专有技术、知识、数据、经验），全面开发训练轨道交通 AI 大模型，并将研发成果植入公司大数据智能管控体系，形成基于 AI 大模型分析和运用的故障预测与健康管理系统（PHM）、检测监测综合数据分析平台、供电智能运维系统、工务智能运维系统、车辆智能运维系统、AI 智能终端、智慧培训系统等多项产品。轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目拟使用现有相关核心技术情况如下：

| 序号 | 技术名称         | 技术特点  |
|----|--------------|---|
| 1  | 检测监测综合数据分析技术 | 1、多模态统一处理：通过标准化接口与特征工程，实现异构数据（图像、传感器、文本日志等）的结构化融合与对齐，支撑上层分析；<br>2、规则+小模型降噪提精：结合领域专家知识构建视觉检测规则，并辅以轻量级机器学习模型进行语义过滤，有效控制误报率；<br>3、自动风险识别：基于传统 CV 算法（如边缘检测、模板匹配、形态学分析）实现裂缝、异物、形变等典型缺陷的自动化识别与分级预警；<br>4、跨域关联挖掘：依托图数据库与统计相关性分析，对供电、工务、车辆等系统数据进行人工定义关联规则挖掘，辅助发现潜在耦合风险；<br>5、时序智能预警：采用时间序列分析模型（如 ARIMA、LSTM 小规模网络）对应力、位移等关键参数进行趋势建模，实现异常偏离的早期告警；<br>6、终端 AI 赋能：集成轻量化语音识别、传统视觉检测与高精度定位模块，构建“感知-判断-响应”闭环，保障现场作业安全可控 |

| 序号 | 技术名称                 | 技术特点   |
|----|----------------------|--|
| 2  | 故障预测与健康<br>管理技术(PHM) | 1、因子权重优化：依托历史数据统计分析与专家经验校准，结合 AHP 层次分析、熵权法等经典方法，动态调整评估因子优先级，保障评估结果稳定可靠；<br>2、状态趋势预测：采用 ARIMA、指数平滑、小规模 LSTM 等时序算法，对关键部件缺陷与磨损趋势进行滚动预测，支撑从“计划修”向“状态修”平稳过渡；<br>3、机理关联建模：融合物理仿真模型与多变量回归分析，量化速度、张力、环境等参数对磨损与寿命的影响机制，实现双维度预测的工程化落地；<br>4、动态评估体系：通过实时监测数据驱动阈值告警与评分卡模型，构建桥梁、轨道等基础设施稳定性评估指标，支持可视化运维决策与分级响应             |
| 3  | 供电/工务/车辆<br>智能运维技术   | 1、知识即服务：依托结构化知识库+关键词检索+FAQ 匹配引擎，结合专家经验沉淀与流程图谱，实现知识快速定位、定向推送与人机协同交互；<br>2、数据智能串联：通过 ETL 管道+主数据管理+业务规则引擎，打通设备状态、告警、工单、计划等多源系统，实现字段级关联与流程可视化联动；<br>3、资源动态调度：基于运筹优化算法（如启发式排程、线性规划）与资源池管理模型，综合任务紧急度、人员技能、物料库存等要素，实现高效排班与资源复用；<br>4、维保策略模板驱动：结合故障模式库（FMEA）与标准作业规程（SOP），实现“病害识别→标准处置建议”，“健康评分→预设任务包+优先级规则”的半自动化策略输出 |
| 4  | 乘务排班及培训<br>技术        | 1、资源全局寻优：结合运筹学启发式算法（如遗传算法、模拟退火）与人工排程经验库，实现人员、设备、场地等资源的动态匹配与冲突规避，兼顾效率与成本控制；<br>2、课件结构化生成：依托专家知识库+模板引擎+关键词抽取工具，将规章、标准、案例等文档按预设结构自动拆解、重组，一键输出标准化课件与配套试题，提升内容复用率；<br>3、AI 辅助阅卷：采用规则匹配+关键词评分+答案模板比对技术，实现客观题全自动批改、主观题半自动辅助评分，确保评分一致性与流程高效性，支持人工复核兜底  |

**2）针对行业发展趋势及市场需求，轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目在公司现有技术基础上继续突破**

轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目在现有技术基础上，从智能识别、远程指挥、数据集成与深度解析、智能决策与策略优化等方面进一步研发、攻关、优化和提升，用于对轨道交通基础设施和移动装备的运维检修提供质量评

价、故障预测、寿命管控，对维修计划编制、应急指挥、维修决策提供科学指导和精确建议。具体内容见下表：

| 序号 | 技术攻关和提升事项         | 具体内容   |
|----|-------------------|--|
| 1  | 智能感知与诊断多模态大模型能力建设 | <p>“多模态感知+大模型认知+边云协同决策”的工业 AI 操作系统。</p> <p>1、多模态统一处理：异构数据无缝融合</p> <p>2、大模型降噪提精：视觉+语言双驱动，降低误报</p> <p>3、自动风险识别：裂缝/异物/形变智能预警</p> <p>4、跨域关联挖掘：供电、工务、车辆隐藏关系可视化</p> <p>5、时序智能预警：应力/位移等趋势偏离早发现</p> <p>6、终端 AI 赋能：语音+视觉+定位，安全闭环管理</p>  |
| 2  | 智能维修推理大模型能力建设     | <p>“模型基座+因子重构+时序预测+机理挖掘+动态评估”五位一体智能运维引擎。</p> <p>1、统一推理基座：通用模型底座，支撑多专业健康评估开发</p> <p>2、智能权重重构：大模型驱动，动态优化评估因子与权重，提升准确率</p> <p>3、状态精准预测：时序大模型预判缺陷/磨损，推动“状态修”落地</p> <p>4、机理深度挖掘：解析多维致因（速度/张力/环境等），实现磨损&amp;寿命双预测</p> <p>5、动态评估体系：实时数据驱动，构建桥梁等设施智能稳定性评估指标</p>                |
| 3  | 智能决策生成式大模型能力建设    | <p>“平台筑基+知识赋能+数据联动+资源智配+策略自生”的闭环式智能运维决策中枢。</p> <p>1、智能体平台基座：统一构建和部署运维智能体，灵活扩展</p> <p>2、知识即服务：RAG+大模型+数字人，非结构化知识秒检索、深理解、强交互</p> <p>3、数据智能串联：MCP+大模型打通设备状态、告警、报告、计划，实现语义级关联</p> <p>4、资源动态调度：综合任务/人力/物料/技能，智能排程，提升效能和利用率</p> <p>5、维保策略自生成：病害识别→措施建议；健康预测→任务清单+优先级+资源包</p> |

| 序号 | 技术攻关和提升事项        | 具体内容   |
|----|------------------|--|
| 4  | 资源优化及培训决策大模型能力建设 | “决策基座筑底、资源动态寻优、知识自动转化、考评智能闭环”的智慧培训与资源调度双引擎。<br>1、统一决策基座：资源优化×培训生成双模型底座，支持快速迭代<br>2、资源全局最优：大模型+启发式算法，动态排班/调度，提升效率、降低成本<br>3、课件智能生成：规章/标准/案例→自动转结构化→课件/试题一键输出<br>4、AI 智能阅卷：大模型自动批改+评分，支持主观题语义理解，公平高效 |

轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目相关技术和现有技术的区别、联系和协同性具体如下：

| 主要技术              | 主要技术区别   | 关联性   | 协同性   |
|-------------------|--|---|---|
| 智能感知与诊断多模态大模型能力建设 | 新技术主要依靠 AI 大模型自动理解图像、文字、数据，能“举一反三”，适合复杂、多变、语义强的场景，现有技术主要依靠人工规则+小模型 | 新技术与现有技术目标一致，都是为了更智能、更安全、更高效地运维工业系统，且在执行架构上保持一致，能够实现数据兼容  | 1、安全兜底：新技术做主脑，现有技术为安全底线，极端情况下有人工兜底<br>2、数据需求：在数据量不够大时先使用现有技术，数据量足够时使用新技术<br>3、适用场景：终端用轻量小模型/规则，云端用大模型深度分析 |
| 智能维修推理大模型能力建设     | 新技术主要依靠 AI 大模型自动调权重、预测状态、挖原因，聪明灵活，适合复杂变化场景，现有技术主要依靠专家经验+统计公式+物理模型  | 新技术与现有技术目标一致，都是为了预测设备状态、延长寿命、实现“状态修”，且在执行架构上保持一致，能够实现数据兼容 | 新技术起步阶段时需要先用现有技术稳住基本盘，积累数据。在升级阶段：引入新技术，自动优化现有技术的权重和预测逻辑。实践中，新技术主攻复杂预测，现有技术负责解释结果、兜底预警                     |
| 智能决策生成式           | 新技术能自动理解知识、  | 新技术与现有技术  | 在技术过渡期，以  |

| 主要技术             | 主要技术区别  | 关联性  | 协同性  |
|------------------|---|--|--|
| 大模型能力建设          | 关联数据、安排资源、生策略，全程智能闭环，现有技术主要依靠文档、规则、模板+人工辅助          | 目标一致，都是为了更快找知识、更准派任务、更省资源、更智能决策，且在新技术与现有技术可以实现数据互联 | 现有技术打底，新技术作为辅助。面对复杂任务，使用新技术生成多个策略，提高人员效率                 |
| 资源优化及培训决策大模型能力建设 | 新技术强化智能性及识别能力，能够自动排班、生成课件、批阅等，现有技术主要依靠模板、规则，对人工需求较高 | 新技术与现有技术目标一致，现有技术的数据库可以直接供新技术生成初始样本                | 在过渡阶段，使用现有技术积累数据和案例，在数据量足够时，通过规则制定及反馈，使得新技术快速进化学学习，提高精准度 |

### 3、本次募集资金属于投向主业

公司秉承“坚持主业，创新发展”经营理念，以“AI 技术引领+多行业场景拓展+一带一路布局”为战略主线。根据公司中长期发展战略，公司制定了导向明晰且较具执行性的核心经营策略，即：聚焦核心主业，深化人工智能与机器人技术融合引领；创新驱动发展，加速新业务做大做强；强化区域渗透，深耕国内核心市场；深化组织变革，激活组织效能等。

轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目围绕“机器人+”深度研发机器人“运动”“传感”等底层核心技术，着力构建丰富的机器人产品序列以响应客户更多场景运维需求，并优化与之配套的机器人云平台及大模型产品。前述投向符合公司“创新驱动发展”“深化人工智能与机器人技术融合引领”“加速新业务做大做强”等方面的布局。因此，轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目投向符合公司发展战略与总体规划，有利于公司中长期发展目标的实现，与公司的主营业务紧密相连，属于投向主业范畴。

轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目围绕“人工智能+”从“自然语言”“图像+音频多模态”等关键维度开展深度训练，上述关键技术是公司构筑底层技术“护城河”的关键，也是公司在新兴技术浪潮推动下长远发展的基石。在技术研发的同时，轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目着力打造唐

源电气全栈式大数据管控 AI 产品序列以构建轨道交通“空天地一体化”产品体系。前述投向符合公司“创新驱动发展”“深化人工智能与机器人技术融合引领”“加速新业务做大做强”等方面的布局，与公司的主营业务紧密相连，属于投向主业范畴。

**（二）拟形成产品是否属于新产品，如是，是否已完成中试**

本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过人民币 80,623.58 万元（含本数），扣除相关发行费用后的募集资金净额拟用于以下项目：

单位：万元

| 序号 | 项目名称                    | 预计投资总额           | 拟投入募集资金          |
|----|-------------------------|------------------|------------------|
| 1  | 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     | 39,386.51        | 39,386.51        |
| 2  | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 | 31,054.05        | 31,054.05        |
| 3  | 营销与技术服务体系升级建设项目         | 7,973.02         | 7,973.02         |
| 4  | 补充流动资金                  | 2,210.00         | 2,210.00         |
| 合计 |                         | <b>80,623.58</b> | <b>80,623.58</b> |

本次募投项目中，仅轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目及轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目涉及直接产生效益，上述两项目各产品（由于各大类产品涉及细分产品种类较多，因此下文通过代表性产品进行列示）的应用领域、功能特点及是否属于新产品的情况如下：

| 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目 |                  |                 |   |  |
|---------------------|------------------|-----------------|---|--|
| 产品大类                | 细分产品<br>(示例)     | 应用领域            | 功能特点  | 是否属于新产品                                    |
| 轨道扣件机器人             | 钢轨与扣件智能<br>养护机器人 | 主要集中于轨道<br>交通领域 | <p>1、硬件架构层面，在现有平台的基础上，通过引入 AI 智能算法与多物理场检测技术，实现对钢轨表观与内部缺陷的精准识别与动态追踪。结合激光轨廓测量技术，动态调整探轮位置，显著提升复杂线路环境下的检测可靠性。此外，模块化设计可以快速更换检测模块，实现探伤、轮廓测量、轨面检测等多任务集成，单次作业即可完成钢轨全断面健康评估；</p> <p>2、检测处理层面，平台将构建云端智能分析系统，通过 5G 网络实时上传超声波形、激光扫描图像等多源数据，利用 AI 算法自动生成缺陷三维重构模型与寿命预测报告。系统自动对比历史数据，识别损伤发展趋势并输出维护建议，实现从“预防修”向“精准修”的转型，效率较传统手推式探伤提升 10 倍以上。</p> <p>平台还将与铁路物联网系统深度对接，通过数字孪生技术模拟钢轨服役状态，为铁路基础设施的全生命周期管理提供数据支撑</p> | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |
| 车辆巡检机器人             | 车辆智能巡检机<br>器人    | 主要集中于轨道<br>交通领域 | <p>1、机器人小型化设计：机器人本体尺寸不超过(长*宽*高):796mm*570mm*800mm，机器人整体重量不超过 180Kg，部署转运更为方便，既有车辆段部署适应性更强；</p> <p>2、机器人模块化设计：车辆智能巡检机器人数据采集、运动控制、导航定位采用模块化设计，系统稳定性更高、可靠性更强，部署效率大大提高；</p> <p>3、机器人自适应底盘设计：自主导航模块采用四轮八驱设计，具备更强的爬坡、越障能力，更好的适应车辆段平交道口（10cm 缝隙）、越障（10cm）、斜坡（不低于 20°）等环境；</p>   | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |

|            |              |             |  |  |
|------------|--------------|-------------|--|--|
|            |              |             | <p>4、多维实时感知设计：机器人集成 3D 相机、2D 相机、温度检测、音频检测等各类传感器，实现实时状态的多维度感知及全面检测；</p> <p>5、高性能智能识别技术：针对车辆检查复杂环境条件下的海量数据源，研发一套“3D/2D 多维感知+体素化处理+AI 精准判断”闭环自适应识别系统，实现海量数据源的精准识别，正确识别率在 95%左右，误报率控制在 1.1%左右</p>  |  |
| 接触网综合巡检机器人 | 接触网智能综合巡检机器人 | 主要集中于轨道交通领域 | <p>1、全场景自适应智能作业</p> <p>采用航空铝材一体化成型制作，重量<math>\leq 40\text{kg}</math>，IP65 防护等级，支持全天候（白天/黑夜）、全线路（高铁/普铁/地铁）、全工况（区间/站场/隧道等）的全自动化巡检。智能道岔适应：自主通过各类道岔，无需人工干预。模块化扩展：可快速增配功能模块；便捷交互设计。操作简单，软件响应迅速，一键启停，上线即可巡检。</p> <p>2、全景高清动态成像</p> <p>采用超高分辨率的亿级像素工业相机，实现接触网悬挂部件全景覆盖。零盲区拍摄：支持前后双机位连续或触发拍摄，关键部件 100% 采集，彻底解决错检和漏检问题；超高清成像：能够分辨接触网零部件存在的松、脱、断、裂等潜隐缺陷；全链路数据留存：完整记录检测线路影像，支持帧级回溯定位</p> <p>3、AI 驱动的高精度智能检测</p> <p>几何参数测量融合高速高精度传感器的 AI 动态识别算法。毫米级测量精度：几何参数测量误差<math>\leq \pm 5\text{mm}</math>；数据实时可视化：连续测量并智能识别接触线、承力索、定位线夹、吊弦线夹、定位器、支柱等关键零部件，手持终端同步生成定位点波形图及测量值，动态显示异常点位；自动化报告引擎：测量完成后可生成相对应的报表，极大的简化接触网巡检的工作流程、提高了工作效率</p> | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |



|         |           |             |   |  |
|---------|-----------|-------------|---|--|
| 隧道巡检机器人 | 隧道结构探伤机器人 | 主要集中于轨道交通领域 | <p>1、载体层面，在现有 5km/h 检测速度基础上，通过自适应巡航技术与多模态感知技术融合，将检测时速提升至 20km/h，同时保持检测精度，防倾覆系统结合姿态传感器实时修正车体倾斜角度，在曲线段或轨道超高区段仍保持超高的稳定性，较传统防倾覆轮提升 3 倍抗侧翻能力；</p> <p>2、检测层面，多自由度运动杆的角度调节范围扩展至 0-150° 并搭载伺服电机进行精准控制，配合激光雷达动态锁定隧道衬砌表面，使天线在调节范围内与衬砌表面始终保持 8-12cm 的最佳检测距离；通过天线转接板接口的模块化与智能化升级，自动识别多种天线类型并匹配最优检测参数，集成红外热成像模块监测衬砌内部空洞与渗漏水隐患。数据处理采用边缘计算+云端协同架构，5G 传输电磁、雷达与红外多路信号，实时生成三维缺陷图谱并预测隧道伤损发展趋势，较传统人工分析效率提升 8 倍以上，构建面向隧道全生命周期健康管理的数字孪生系统</p> | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |
| 神源平台    | 综合智能分析系统  | 轨道交通智能检测领域  | <p>1、系统方面，依托既有检测数据与业务，通过云边端分类辨识技术，攻克轨道交通行业内大算力与小空间之间的核心矛盾，研制智能型算力终端，实现综合检测列车高速运行条件下关键缺陷实时识别。系统平台采用分布式计算架构，满足局-段-车间-工区多层级、多用户的协同分析需求，并具备兼容 2C、4C、5C 等多系统并行处理能力，支持多源数据关联分析挖掘，系统构建覆盖数据采集、处理到决策支持的数字化、信息化、智能化分析体系。</p> <p>2、算法方面，研究突破缺陷特征表现细微、模式复杂等技术难题，实现缺陷检出率 95% 以上；研究突破样本不均衡条件下重大缺陷精确辨识技术难题，构建轨道交通领域专项检测模型 600 余项；融合基于大模型的图像生成与深度学习技术，识别零部件松、脱、卡、断、磨等 13 类图像类缺陷；结合图像增强、自动标记、缺陷趋势预测和</p>                                 | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |

|                         |              |             |   |  |
|-------------------------|--------------|-------------|---|--|
|                         |              |             | 维修决策建议等业务功能设计，提升分析效率与精度，减轻人工劳动强度 90% 以上   |  |
| 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 |              |             |   |  |
| 产品大类                    | 细分产品<br>(示例) | 应用领域        | 功能特点  | 是否属于新产品                                    |
| 基础设施安全监测 AI 大模型         | 铁路安全监测系统     | 主要集中于轨道交通领域 | 1、安全性评估：通过大模型挖掘影响桥梁安全的相关因素及影响程度，建立安全评估指标，通过检测监测数据评估桥梁的稳定性。<br>2、状态劣化预测：根据桥梁的应力、应变及位移监测数据进行深度挖掘分析，分析桥梁监测数据趋势是否符合预期，在异常时进行提醒。<br>3、可靠性推导：以 S-N 疲劳曲线法和 Palmgren-Miner 线性累积损伤理论为基础，结合大模型的训练数据对桥梁进行疲劳寿命分析，对桥梁的可靠度进行智能推导。<br>4、智能问答：通过收集不同桥梁的故障处置案例、维保资料、图纸等通过大模型进行训练，为用户提供桥梁维保精准问答服务。<br>5、智能决策：根据桥梁的病害信息，提供桥梁的维保建议。 | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |
| 智慧培训 AI 大模型             | 智慧培训系统       | 主要集中于轨道交通领域 | 1、智能问答：将轨道交通规章制度、检修标准、故障知识、故障处置方案等内容进行知识转化，并使用最新的深度学习技术进行训练，形成设备设施智能运维知识库，面向学员提供设备检修、故障处置等精准的问答服务。<br>2、智能编排：根据不同人的技能水平通过大模型制定不同人员的培训计划。<br>3、课件智能生成：通过大模型根据用户的需求自动生成培训课件。<br>4、智能阅卷：通过 CV 大模型、NLP 大模型、多模态大模型对学生的试卷进行智能阅卷，并评判学员得分。  | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |

|               |          |             |  |  |
|---------------|----------|-------------|--|--|
| 供电智能运维 AI 大模型 | 供电智能运维系统 | 主要集中于轨道交通领域 | <p>1、智能问答<br/>通过对供电检修规程、故障处置预案、历史故障等信息通过大模型进行训练，提供有针对性的智能问答服务。</p> <p>2、智能问数<br/>通过问答的方式与供电智能运维系统进行交互，实现设备健康状态、故障/告警信息、巡检报告、技术资料等内容的调取，并能根据问答的问题生成基于知识库的分析报告。</p> <p>3、AI 故障处置<br/>通过借鉴国铁集团、地铁公司的类似轨道交通的运维、故障处置、检修规程等相关经验，通过大模型进行训练形成故障诊断与智能决策库。当系统发生故障时，能够自动基于大模型的训练结果，对故障原因进行智能判断，自动输出故障处置决策，具体实现如下功能：</p> <p>（1）数字孪生体三维：基于设备的三维模型，对故障位置进行高亮显示，同时能够对设备部件进行三维拆解。</p> <p>（2）故障通知：自动下发故障相关参数、图片、视频到用户的手机。</p> <p>（3）实时监控：根据故障所在点位自动调取现场视频信息进行监控。</p> <p>（4）检修建议：提供故障处置相关的人、机、料、法、环，同时调取人员的在岗情况。输出：故障抢修决策及建议。</p> <p>（5）原因分析：发生故障时，根据系统的逻辑关系、供电关系，自动排查故障可能产生的原因。</p> <p>（6）故障隔离：发生故障时，根据系统的逻辑关系、供电关系，提供故障隔离策略。</p> <p>（6）资源自动调取：根据用户的相关指令调取应急预案、图纸资料、检修规程、历史故障案例等资料。</p> | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |
|---------------|----------|-------------|--|--|

|               |          |             |  |  |
|---------------|----------|-------------|--|--|
|               |          |             | <p>(7) 抢修辅助：基于供电 AI 智能终端与现场抢修人员进行实时联动，通过 AI 分析抢修人员的到位情况、现场检修作业过程的执行情况。</p> <p>4、智能监测与预警</p> <p>基于历史故障数据、参数变化趋势，通过大模型进行学习，能够推演可能引发的故障。</p> <p>基于历史故障数据、设备厂家，通过大模型进行学习，能够推演下一阶段的重点专项排查任务。</p> <p>5、智能决策</p> <p>基于维修规程、历史故障频发情况自动生成检修计划，有效的指示设备维修。</p>  |  |
| 工务智能运维 AI 大模型 | 工务智能运维系统 | 主要集中于轨道交通领域 | <p>1、智能问答</p> <p>全面收集工建专业的各类资料，涵盖制度文本、检修资料、预案方案等，并运用大模型进行训练，针对工务专业知识相关的提问，能够迅速给出高效、精准的解答，为工务专业的工作开展、问题解决及知识传承提供有力支撑。</p> <p>2、智能评估</p> <p>隧道状态评估：基于隧道基础设备档案和维修信息，依据动态检测、静态监测数据，建立隧道服役能力可靠度模糊模型，结合劣化评定标准及相关规范，构建了拱墙结构、隧底结构、防排水、冻害、附属设施和洞口环境等方面的评价指标体系，通过大模型评估隧道的健康状况。</p> <p>钢轨状态评估：基于动态质量评价、静态质量评价的数据，通过大模型分析动态、静态质量评价的趋势，评估钢轨的状态。</p> <p>3、智能推导</p> | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>钢轨断轨风险推导：基于线路类型、焊接接头、母材伤损、钢轨材质、线路坡度、道床结构、曲线参数等数据，通过大模型推导断轨风险。</p> <p>钢轨磨耗预测：将原始数据输出基于全网、线路和区间（曲线）不同权限作用域下形成的不同视角浏览曲线磨耗状态。根据历次曲线磨耗的趋势使用 AI 对于未来曲线磨耗的发展趋势进行判定，输出维护策略。</p> <p>钢轨波磨预测：通过 AI 分析波磨的发展周期或发展速率，提供每个波磨发展重点地段的周期性维护策略和建议。</p> <p>钢轨伤损预测：利用 ARIMA、灰色模型、支持向量回归 SVR、循环神经网络等机器学习理论研究钢轨重伤量的演变规律，并建立预测模型，实现伤损的故障预测。</p> <p>隧道裂缝劣化预测：根据轨道巡检采集的裂缝数据大小，根据不同时间段采集的数据进行趋势分析，预测隧道裂缝的劣化趋势，便于进行及时处置。</p> <p>隧道收敛变形预测：通过收集数据中心相关维度的数据，对隧道的椭圆度和整体位移进行数据分析，关联地质条件等多维度数据通过大模型形成隧道收敛变形报告。</p> <p>4、智能检索</p> <p>基于大模型的数据处理与智能分析能力，能够对各类技术资料进行快速索引，实现精准搜索。该模块应能即时调取历史数据文本，通过深度分析，准确输出所需数据。此外，当面对故障现象描述时，模块依托历史数据及案例库，运用智能算法生成详细、切实可行的故障处置建议，助力高效解决问题。并且可自动识别输入检索问题、输出文档合规与否。</p> <p>5、智能输出</p> |  |
|--|--|--|--|

|               |          |             |   |  |
|---------------|----------|-------------|---|--|
|               |          |             | 根据智能推导、设备健康状态等内容，智能输出设备的检修策略，包括下一阶段的检修计划安排、物料的备料计划，重点检修内容等，并提供趋势分析、对比评估等多维度分析功能。  |  |
| 车辆智能运维 AI 大模型 | 车辆智能运维系统 | 主要集中于轨道交通领域 | 1、智能问答：将车辆检修的常见故障处置手册通过大模型进行训练，实现车辆维修方面的智能问答。<br>2、智能排程：根据车辆的运营里程、故障信息、人力资源配备情况、备品备件库存等内容，通过大模型智能编排车辆各工序检修的大架修计划。<br>3、智能管控：通过视频采集维修过程中的数据，通过 CV 大模型对维修过程中质量问题进行智能识别，自动生成整改通知。<br>4、智能分析：根据大架修过程的各备品件的更换情况、磨损情况，通过大模型制定专项排查计划及备品备件采购计划。 | 本大类不属于新产品，与现有产品在技术层面具有迭代、传承关系，目前已有小批量生产和销售 |

（三）发行人是否具备开展相关项目所需的技术、人员、专利、数据储备，后续是否存在核心技术、大模型等需与第三方合作开发、外包开发或外购等情形，相关项目研发是否存在重大不确定性

#### 1、发行人具备开展相关项目所需的技术、人员、专利、数据储备

对于轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目，发行人基于公司前期的机器视觉、机器人控制等关键技术积累和机器人产品开发经验，全面推进轨道交通机器人底层核心技术的“深度”研发及产品适配“广度”开发，前者助力公司构建机器人底层技术壁垒，后者助力公司丰富产品序列以满足客户更多场景运维需求。机器人项目实施将加速公司现有机器人产品的迭代以及更多新品类机器人的开发，并推动与之配套的机器人云平台产品的持续优化。

经过多年沉淀，公司已形成机器视觉、机器人控制、嵌入式计算、数字孪生、人工智能等多项机器人研发所需的关键技术；建成行业一流的轨道交通基础设施检测监测实验室，国家铁路及城市轨道接触网试验线等，以及面向轨道交通智能运维的云平台与大数据中心；被认定为院士（专家）工作站、成都高铁和轨道交通供电检测监测工程技术研究中心等；取得多项包括机器人视觉在内的机器人相关专利、软件著作权，核心产品和技术多次获得国务院、中国铁道学会、四川省、成都市等机构颁发的奖项。

同时，公司已组建一支精通轨道交通运营维护和智能运维产品开发的行业一流技术队伍，核心技术人员在接触网、受电弓、轨道和隧道监测检测领域拥有十余年的技术与产品开发、系统集成、项目交付、市场开拓的实践经验，拥有对垂直行业的深刻理解以及对市场趋势准确判断和把握的能力。

截至 2025 年 9 月 30 日，公司拥有研发人员 250 人。公司同时打造了“自主研发+协同创新”研发体系，与西南交大等高等院校等建立了稳定的产学研关系，相关技术沉淀将助力机器人项目研发工作的顺利开展。截至 2025 年 9 月 30 日，公司取得机器人相关专利、软件著作权、奖项、成果鉴定/技术评价的情况汇总如下：

| 发明专利 | 实用新型专利 | 外观设计专利 | 软件著作权 | 奖项 | 成果鉴定/技术评价 |
|------|--------|--------|-------|----|-----------|
| 74   | 35     | 7      | 145   | 19 | 33        |

相关项目的研发团队通过公司目前已有的核心研发人员及未来拟新增的关键研发人员等组成。

在机器人领域，发行人核心研发人员背景情况、主导参与研发项目情况、与募投项目适配情况如下：

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果   | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况  |
|----------|---|---|--|
| 占栋       | 博士，技术中心主任，长期从事线结构光动态视觉检测、智能感知、高精度误差补偿技术研究。累计获得国家级、省部级奖项十余项，其中 2012 年 12 月参研的“接触网运行状态检测技术与应用”项目荣获中国铁道科技进步三等奖，2016 年 12 月参研的“高速铁路受电弓-接触网系统安全运行综合检测监测成套技术与装备”项目荣获中国铁道科技进步特等奖。主持了高精度结构光测量传感器研发、动态误差补偿算法开发、高精度运动控制电机控制算法方案设计，具有扎实的理论基础与丰富的产品开发经验 | 主研或参研国家、四川省、成都市、国铁集团等科研项目十余项，包括国家自然科学基金“动力扰动下接触网几何动态检测复合误差形成机理与补偿方法研究”、四川省自然科学基金“高铁接触网动态检测复合误差建模及补偿”、重大科研专项“接触网多源多维数据关键特征分类辨识及零部件寿命预测”等 | 依托高速动态视觉检测、复杂环境下图像识别与振动补偿等核心技术积累及科研经验，与募投项目中机器人所需的“手眼协同”精准作业、高精度定位与质量检测等关键技术高度同源，作为项目技术总顾问，专注于提供项目顶层技术指导，指导并评审项目总体技术方案与系统架构，并对项目研发过程中的技术风险进行前瞻性识别与评估，确保技术路线的先进性与可靠性，为项目的成功实施保驾护航 |
| 黄成亮      | 高级工程师，硕士，测试计量技术及仪器专业，深耕牵引供电领域 14 年，目前担任技术中心总体部部长，统筹公司研发与实施项目的落地应用，先后荣获成都市科技进步三等奖，中国设备管理创新成果一等奖等奖项   | 主持多项铁路局专项科研项目 10 余项，包括“接触网自动巡查（成像检测）关键技术及装置”、“长沙磁浮工程综合检测车检测系统”、“车载式接触网张力补偿装置状态检测装置研究”等  | 依托长期在视觉成像、视觉测量、轨道走行等技术研究经验，及轨道交通领域工程实践经验，为募投项目机器人产品研发、应用等方面提供指导，作为项目研发总负责人，负责项目全生命周期管理，主导  |



| 核心研发<br>人员名称 | 简历及技术成果  | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况   |
|--------------|--|---|---|
|              |  |   | 核心技术能力建设、<br>研发资源统筹与工程<br>质量保障  |
| 向文剑          | 高级工程师，目前担任设计部部长，专注铁路检测监测技术领域 10 余年，统筹负责铁路检测监测类相关产品研发，累计获得发明专利 12 项，实用新型专利 13 项，其中《一种受电弓异物检测方法、存储介质及计算机设备》专利被录入铁路重大科技创新成果，主导的绝缘子污秽在线监测装置在高海拔盐害区段绝缘子污秽治理技术研究项目被评为中国铁道学会科学技术奖励二等奖 | 主导受电弓滑板监测装置（5C）、绝缘子污秽在线监测装置，接触网安全巡检装置（2C）、弓网在线监测模块、高速通用 2D、嵌入式 3D、嵌入式计算机等 10 余项研发项目         | 依托长期在检测监测领域的图像采集模块设计经验，为募投项目图像抗干扰技术架构设计提供指导，作为核心技术骨干，负责图像抗干扰技术的研究工作           |
| 高雄杰          | 硕士，电力系统及其自动化专业，聚焦轨道交通牵引供电系统智能化检测监测领域，主要研究围绕轨道交通信息化、机器视觉、人工智能等技术方向，累计获得授权发明专利 5 项   | 主持基于光纤传感器的靴轨动态关系检测方法研究、北京地铁 19 号线弓网异常磨损机理及防治措施研究、长沙磁浮工程综合检测车检测装置研制等重点科研课题项目研究               | 其在机器视觉、人工智能等方向的深厚技术积累，为募投项目机器人产品带来精准的技术迁移与坚实的系统工程思维，作为核心技术骨干，负责多模态数据融合技术的研究工作 |
| 王克文          | 硕士，机械工程及自动化专业，目前担任技术经理和轨道检测系统产品线负责人，主要负责结构电气工艺团队管理工作和轨道检测系统产品与技术研发，先后研发出轨道检测系统、钒液流储能系统、钢轨扣件养护机器人等产品，累计获得发明专利 4 项，实用新型专利 9 项  | 曾先后主导参与国家重点研发计划专题任务《高速铁路线路基础设施智能运维关键技术及装备》、中国工程院战略研究与咨询项目《面向攀西战略资源综合利用的轨道交通储能示范应用战略研究》等研发项目 | 其在机器人结构设计、电气工艺及自动化等技术经验，与募投项目中机器人自动控制技术高度契合，作为核心技术骨干，负责机器人先进控制技术的研发工作         |
| 郭江           | 高级工程师，毕业于西南科技大学特殊环境机器人技术四川省重点实验室，  | 曾参与消防应急机器人、商场导购机器人（酒店配送机器人原   | 其研究解决的复杂环境下自适应巡检机器人规划控制、机器人   |

| 核心研发<br>人员名称 | 简历及技术成果   | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况  |
|--------------|---|---|--|
|              | 控制科学与工程。主要研究围绕机器人运动控制、人工智能、无人机等技术方向。累计获得授权发明专利 17 余项，2025 年主导研发的车辆巡检机器人管控系统获得中国设备协会-全国技术创新成果一等奖   | 型机)、油田巡检机器人等重点项目课题，以及铁路局、地铁公司、中国工程物理研究院、国家电网、南方电网的机器人运动规划、自适应作业等相关研究课题 15 项 | 高动态环境下的高精度定位导航、车辆强非线性系统下的海量混沌性数据源分析等技术难题，在募投项目中自主巡检机器人硬件、软件、算法相关的设计复用度极高，作为核心技术骨干，重点负责机器人系统的整体技术框架设计，以及机器人自主导航技术研发工作 |
| 张金鑫          | 高级工程师，硕士，毕业于哈尔滨工业大学机器人国家重点实验室，从事电气化铁路牵引供电系统智能化检测监测工作。主要研究围绕高速通信、多传感器融合、机器视觉、人工智能等技术方向。累计获得授权发明专利 22 项，获得中国成都国际软件设计与应用大赛优胜奖，全国 AI+ 硬件创新大赛优胜奖等国家级、省部级奖项十余项，在“第二届轨道交通能源与动力系统技术发展大会”发表主题演讲《6C 智能识别技术》 | 主持国家重点研发计划专题任务 1 项《面向接触网机器人智能维修的感知识别与高效处理设备》，参与铁路局专项课题 10 余项                | 其研究解决的长大距离下海量数据快速转储与高效处理、复杂交变背景下微小缺陷精确辨识等技术难题，在募投项目中机器人智能感知技术复用度极高，作为核心技术骨干，负责机器人智能感知与识别平台的技术研发工作                    |
| 周蕾           | 高级算法工程师，信号与信息处理专业，深耕轨道交通智能化检测与识别技术领域近 10 年，主要研究围绕基于多传感器融合的轨道病害识别、基于 3D 点云技术的接触网状态分析、基于相似度度量的车辆 360 度关键部件识别等技术方向，在图像处理、机器学习、深度学习等核心  | 主导轨道结构病害智能巡检装置、弓网视频监测新技术(弓网在线、1C、3C)等产品及项目的研究                               | 其专注人工智能、智能识别、图像处理等技术领域，在募投项目中缺陷识别技术高度一致，作为核心技术骨干，负责多模态零样本缺陷识别技术和边缘智能动态调度技术的研发工作                                      |

| 核心研发<br>人员名称 | 简历及技术成果            | 主导参与研发项目 | 与募投项目适配情况 |
|--------------|--------------------|----------|-----------|
|              | 技术上累计获得授权发明专利 21 项 |          |           |

未来轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目拟新增关键研发人员情况如下：

| 技术领域          | 专业背景                                       | 职责                                   | 主要研发课题           | 预计所需人数<br>(关键人员) |
|---------------|--|--------------------------------------|------------------|------------------|
| 控制系统与<br>电气工程 | 机器人工程、机器人学、控制科学与工程、自动化、电气工程、电子工程、轨道交通信号与控制 | 负责机器人运动控制、硬件电路设计、传感器集成和实时系统开发        | 智能巡检机器人自动控制系统研究  | 2                |
| 人工智能与<br>算法   | 计算机科学、人工智能、应用数学                            | 负责机器人的“大脑”，包括智能感知、决策规划、自主导航等算法的研究与实现 | 智能巡检机器人自动控制算法研究  | 2                |
| 软件与系统<br>集成   | 软件工程、计算机科学与技术                              | 负责机器人的“神经系统”和软件基础，开发底层驱动、通信框架和上层应用软件 | 机器人控制软件开发        | 2                |
| 图像识别          | 计算机科学与技术、数据科学与大数据技术、软件工程、人工智能              | 负责图像处理、分析、缺陷识别算法研究与实现                | 智能缺陷识别算法研究       | 2                |
| 智能感知          | 测绘遥感、新一代电子信息工程                             | 负责多模态数据融合智能感知模型开发                    | 机器人障碍物智能感知技术研究   | 2                |
| 机器视觉          | 计算机视觉、图像处理、应用数学                            | 负责机器人的定位、导航、识别与检测算法的开发与优化            | 机器人综合定位及精确导航技术研究 | 2                |

对于轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目，发行人基于公司前期深厚的行业专有技术、知识、数据、经验等，“深度”训练轨道交通 AI 大模型，

通过将最新研发成果植入前期的大数据管控系统产品体系，最终构建基于 AI 大模型分析和运用的唐源电气全栈式 AI 产品序列。项目实施既是对公司前期大数据管控系统产品的全面“AI 化”，也将助力公司扩展业务边界，形成“空天地一体化”产品体系。

公司是业内较早开展大数据智能管控技术攻关的企业，目前已建成面向轨道交通智能运维的云平台与大数据中心，被认定为院士（专家）工作站、成都高铁和轨道交通供电检测监测工程技术研究中心等，累计取得多项相关已授权发明专利、软件著作权等，并培养积累了一支精通大数据算法与轨道交通运营维护的专家技术团队，公司同时打造了“自主研发+协同创新”研发体系，与西南交大等建立了稳定的产学研关系，帮助公司形成对人工智能各个领域的前沿洞察力，保障研发工作和项目实施工作的顺利推进。

同时，在中国铁路多个局级单位、多家地方铁路公司和地铁公司等业主共同实施项目的过程中，公司掌握了较为深厚的行业 Know-How（即行业专有技术、知识、数据、经验），对客户业务的“痛点”有较深理解，有利于提高本次项目 AI 大模型技术及产品与行业需求的深度结合应用，保障研发成果能够实现产业化。

公司同时打造了“自主研发+协同创新”研发体系，与西南交大等高等院校建立了稳定的产学研关系，上述技术沉淀将助力大模型项目研发工作的顺利开展。截至 2025 年 9 月 30 日，公司取得智能运维 AI 大模型相关专利、软件著作权、奖项、成果鉴定/技术评价的情况汇总如下：

| 发明专利 | 实用新型专利 | 软件著作权 | 奖项 | 成果鉴定/技术评价 |
|------|--------|-------|----|-----------|
| 31   | 1      | 77    | 7  | 11        |

在大模型领域，发行人核心研发人员背景情况、主导参与研发项目情况、与募投项目适配情况如下：

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果                     | 主导参与研发项目                              | 与募投项目适配情况                |
|----------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 王瑞锋      | 研究生学历，国家高级职称，历任发行人全资子公司总经理职 | 1、主持重大项目<br>(1) 2017 年-2020 年作为任务负责人， | 依托在国家铁路与城市轨道交通领域多年的系统工程经 |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果   | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况  |
|----------|---|---|--|
|          | <p>务，自 2004 年开始长期紧密围绕接触网系统主动运维理论，开展接触网安全检测监测、服役状态综合评估研究，获得中国设备管理创新成果奖一等奖，工程建设科学技术进步奖二等奖，吴文俊人工智能科学技术奖二等奖等荣誉</p>  | <p>带队完成国家重点研发计划 2017YFB1201202 之靴轨在线检测装置研制、刚性接触网关键部件故障预测与健康管理系统开发及示范项目的研究与开发及示范。</p> <p>（2）2018 年-2020 年，作为项目负责人，承担四川省科技厅科技成果转化项目“基于大数据技术轨道交通接触网健康管理系统研究及产业化”，完成了项目研究、建设与验收。</p> <p>（3）2019 年-2022 年作为子任务负责人，带队完成国家重点研发计划 2018YFB2100900 城市地下基础设施运行综合监测关键技术研究及示范项目中“基于在线监测数据融合分析的地下基础设施实时状态特征智能辨识任务”、“基于视觉成像、雷达和激光融合技术接触网(轨)精确测量技术研究”2 个子任务的研究。</p> <p>2、创新情况</p> <p>（1）知识产权：获得授权专利 36 项，其中发明专利 20 项（15 项排名前三），实用新型专利 16 项；发表核心期刊论文 3 篇。</p> <p>（2）成果鉴定（评价）：主持和参与项目获得成果鉴定（成果评价）、新产品鉴定 4 项，总体处于国际先进、国内领先水平</p> | <p>验，以及对多专业协同与数据驱动决策的深刻理解，作为项目最终决策者与资源总协调人，聚焦审批项目战略方向、技术路线图与年度预算，推动供电、工务、车辆等板块数据共享与场景开放；审定重大技术选型与外部合作策略；监督业务价值指标达成；推动项目成果纳入公司数字化转型标杆；协同副总经理、技术经理与产品经理，构建“技术-业务-产品”三角对齐机制，保障项目高效推进与战略落地</p> |
| 李俊兵      | <p>研究生学历，国家高级职称，历任发行人全资子公司副总经理职务，自 2015 年开始始终专注于电子信息相关领域的技术研究、系统设计、开发与应用工作，业务范围广泛，涵盖烟草行业信息化、软件生命周期管理(ALM、Rally 等)、金融与公安行业大数据应用、手机软件开发过程管理、轨道交通领域供电智能运维系统以及应急管理领域安全生产在线监测、智能监管等多个方</p> | <p>1、创新情况：</p> <p>（1）知识产权：获得授权专利 10 项，发表核心期刊论文 1 篇，参与编写国家标准 1 篇《信息技术服务 数字化转型跨灾种监测预警系统技术要求》；</p> <p>（2）成果鉴定（评价）：2 项；</p> <p>2、其他业绩：</p> <p>（1）参与国家重点研发计划“城市地下基础设施运行综合监测关键技术研究及示范”，作为子课题“运行状态全息感知与智能诊断决策系统”任务 5（编号 2018YFB2100904-5）主要负责人，完成</p>  | <p>依托轨道交通智能化与大模型工程化经验，全面负责大模型技术研发体系，确保技术先进、稳定、安全、可落地。聚焦制定技术路线，审定基座选型、多模态架构、云边协同及私有化方案，推动统一框架、领域基座、智能体平台等核心能力建设；统筹算法团队，保障算力与数据资源，构建端到端自动化研发流水线；严控质量与风险，设定技</p>                              |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果   | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况  |
|----------|---|---|--|
|          | 面   | <p>了接触网、轨的评价算法的方案设计、开发、评审与验收等相关工作；</p> <p>（2）参与四川省科技赋能防灾减灾救灾“揭榜挂帅”项目“一次榜单”项目并成功中榜。作为联合揭榜单位主要负责人，组织项目实施工作，牵头完成课题四与课题五的研究内容，配合西华大学完成课题二、三的研究内容。</p> <p>（3）2022 年通过评选，被成都市武侯区科学技术协会授予“武侯最美科技工作者”称号</p>   | <p>术基线，强化模型可解释性与安全合规；协同产品与业务，支撑 MVP 验证，提供技术可行性评估，并通过培训帮助业务方合理解模型能力边界</p>   |
| 罗旺春      | <p>本科学历，国家高级职称，历任发行人全资子公司副总经理职务，自 2008 年始终从事轨道交通信息化及智能运维的系统设计、研发和项目管理等相关技术工作经验，获得中国铁道学会科学技术奖一等奖、2021 年蓉贝人才、2021 年诸葛工匠</p> | <p>1、主持重大项目</p> <p>（1）2023 年-2024 年作为项目负责人，主持四川省高速铁路供电多源数据融合分析及故障智能辨识系统项目（任务编号：23ZDYF0021）的研发工作。</p> <p>（2）2019 年-2022 年作为项目骨干，参与完成国家重点研发计划 2018YFB2100900 城市地下基础设施运行综合监测关键技术研究示范项目的研发工作。</p> <p>（3）2017 年-2020 年作为课题骨干，参与完成国家重点研发计划 2017YFB1201202 复杂环境下行车设备及系统全生命周期能力保持技术项目的研发工作。</p> <p>（4）2018 年-2020 年作为课题骨干，参与四川省基于大数据技术轨道交通接触网健康管理系统研究及产业化项目（任务编号：18ZHSFO154）的研发工作。</p> <p>（4）2019 年作为项目负责人，主持京张高铁牵引供电故障预测与健康管理系统（PHM）项目的研发及项目交付工作。</p> <p>2、创新情况</p> <p>（1）知识产权：获得授权专利 10 项，参与《轨道交通接触网故障预测与健康管理系统企业标准》【QGD-039-2021】地方标准编写。</p> <p>（2）成果鉴定（评价）：主持和参与项</p> | <p>依托轨道交通行业业务理解与产品落地经验，全面负责大模型产品的业务价值实现，主导从需求洞察到产品交付的全链路闭环，确保技术成果真正解决一线运维痛点、被业务广泛采纳，并产生可量化的运营效益。</p> <p>聚焦定义产品战略，明确“智能运维决策中枢”定位，设定可衡量 KPI；联合供电、工务、车辆等专业骨干，通过现场调研与数据分析挖掘高 ROI 场景，并基于业务紧迫性、数据基础与技术可行性建立季度优先级清单；统筹产品设计与试点验证，审批 MVP 范围与体验标准，推动“试点—反馈—优化—推广”闭环；强化跨部门协同，打通数据与接口资源，与开发团队动态对齐能力边界，并通过任务采纳率、用户满意度等指标持续追踪和优化产品价值</p> |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果   | 主导参与研发项目   | 与募投项目适配情况   |
|----------|---|--|---|
|          |   | 目获得成果鉴定（成果评价）7 项，总体处于国际先进、国内领先水平   |   |
| 姚刚       | 本科学历，历任发行人技术经理职务，自 2013 年始终专注于国家铁路及城市轨道交通领域的信息化建设，主导研发了多个核心软件系统的研发与实施，深入理解行业业务逻辑与技术痛点，能够高效推动复杂系统的落地与优化。 | <p>1、重大项目</p> <p>（1）先后主导开发了公司核心产品：6C 数据处理中心系统、5C 受电弓在线监测系统、地铁综合数据处理中心系统、靴轨在线监测系统、阿根廷数据中心系统（国外）等。</p> <p>（2）作为技术骨干，参与完成国家重点研发计划 2018YFB2100900 城市地下基础设施运行综合监测关键技术与示范项目中“基于在线监测数据融合分析的地下基础设施实时状态特征智能辨识任务”子任务的研究。</p> <p>（3）主导开发了公司核心支撑平台：青岛地铁供电智能运维系统、耘行物联网平台、耘行流媒体平台等。</p> <p>2、创新情况</p> <p>（1）知识产权：获得授权专利 1 项，获得软著若干篇。</p> <p>（2）成果鉴定（评价）：主持和参与项目获得成果鉴定（成果评价）2 项</p> | <p>依托扎实的系统架构与工程落地能力，作为技术经理，全面负责大模型项目的技术架构统一与研发效能保障，确保系统高内聚、低耦合、可扩展、易维护。</p> <p>主导设计端到端技术架构，涵盖多模态数据湖、领域微调与轻量化模型体系、智能体平台与 RAG 引擎，以及 Web、移动端和 AR/语音等多端应用；制定模型版本、API 契约、联调流程与安全审计等开发规范；主动识别并应对数据质量、模型泛化、终端算力等关键技术风险，引入合成数据、领域自适应与云边端协同推理等对策</p> |
| 徐波       | 研究生学历，历任发行人技术经理职务，自 2014 年始终从事接触网检测核心产品的设计、开发工作   | <p>一、主导研发项目：</p> <p>1、综合定位精度</p> <p>2、MVB 通讯模块改进</p> <p>3、1C3C4C 管理分析系统</p> <p>4、1C3C4C 一体化采集平台</p> <p>5、基于嵌入式模块（弓网一体化模块）的边缘计算平台</p> <p>6、供电 6C 系统关联数据分析项目</p> <p>7、终端设备在线监测平台</p> <p>8、2C 新一代产品研究</p> <p>9、1C3C4C 分布式采集软件</p> <p>10、综合数据接收平台</p> <p>11、基于边缘云处理技术的车载融合主机</p> <p>12、工程车智能语音引导系统</p> <p>13、高铁沿线监控</p> <p>14、基于视频监控的交通事件检测器</p> <p>15、高速公路交通事件智能识别</p>  | <p>依托在轨道交通场景下计算机视觉技术的深厚积累，作为视觉方向技术经理，全面负责图像、视频与工程图纸等视觉数据的智能分析能力建设，确保在风险识别、设备感知与作业辅助等关键场景中实现高精度、高鲁棒性与工程可落地性。</p> <p>聚焦边坡裂缝、异物入侵、接触网部件定位、检修图纸解析及人员行为分析等典型任务，规划并落地目标检测、语义分割、OCR、视觉定位与多视角融合等专用算法；带领团队完成复杂环境（低光照、雨雾、遮挡）下的数据标注、模型训练与调优，提升识别</p>   |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果  | 主导参与研发项目   | 与募投项目适配情况  |
|----------|--|--|--|
|          |  | <p>二、创新成果：</p> <p>1、知识产权：发明专利 5 项、实用新型专利 3 项、外观设计 2 项；发表核心期刊论文 3 篇</p>   | <p>稳定性；推动图纸结构化解析，实现设备元素自动识别与语义关联；协同完成模型轻量化与边缘部署，优化推理速度与功耗，满足视频流&lt;500ms 的实时性要求；支撑 AR 远程指导与勘察图交互功能，实现设备识别、空间叠加与作业信息联动；联合业务构建覆盖多季节、多工况的高质量视觉数据集，建立以误检率、漏检率、定位精度为核心的评估机制，并通过现场验证闭环优化；紧密协同前后端与产品团队，提供标准化视觉 API、可视化组件，并验证功能在真实作业流程中的可用性与价值</p>   |
| 黄飞       | <p>本科学历，历任发行人技术主管职务，自 2018 年始终秉持“技术驱动业务、创新赋能价值”的核心理念，在铁路平台智能化、智能硬件开发、物联网系统集成等领域积累了全链条实战经验，涵盖需求分析、系统架构设计、核心技术攻关、项目落地及商业化推广全流程</p> | <p>1、重大项目</p> <p>（1）作为技术骨干，参与研发：铁路供电信息系统，后投入广州铁路局，西安铁路局，兰州铁路局全面使用，得到路局高度认可。对保障列车运行安全、提升运输效率、降低运营成本具有关键作用。获得科技成果证书一项。</p> <p>（2）作为技术骨干，主导设计研发：智能牵引供电系统、供电安全生产指挥系统、接触网故障预测与健康管理系统（PHM）、地铁接触网故障预测与健康管理系统，成功投入铁路生产使用，应用于北京，广州，上海，西安，南宁等十余家国家铁路局。获得发明专利一项。</p> <p>（3）作为技术主管，参与国家铁路集团供电信息化统型项目，作为项目团队技术专家，参与供电接触网，变电，电力专业技术标准编制。主导研发供电信息化管理系统，系统向全国 18 个铁路局推广使用。个人专业技术能力受到中国铁道科学研究院电子计算技术研究所</p> | <p>作为大模型项目的技术主管，聚焦技术落地与交付保障，确保系统架构合理、研发高效、质量可靠，全面支撑产品功能稳定上线。</p> <p>主导整体技术方案设计，覆盖数据处理、模型服务、前后端集成与终端部署，兼顾可扩展性与可维护性；高效组织研发执行，拆解产品与算法需求，协调多团队协同推进，保障关键节点按时交付；建立代码规范、自动化测试与全链路监控体系，确保系统稳定、响应迅速、弱网可用；牵头攻克多模态对齐、模型轻量化、终端语音识别等工程难点，并制定风险应对预案；快速搭建验证环境，紧密配合产品与业务完成功能测试与迭代；同时注重团队能力建设，通过文档沉淀与</p> |



| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果  | 主导参与研发项目   | 与募投项目适配情况   |
|----------|--|--|---|
|          |  | <p>书面表彰认可。</p> <p>2、创新情况</p> <p>（1）知识产权：获得发明专利 1 项，《一种基于支持向量机的轨道交通缺陷自动分配方法和系统》（CN115018099B）</p> <p>（2）成果鉴定（评价）：获得技术成果证书 1 项。《宁夏回族自治区科学技术成果证书》（9642021Y259）</p>  | <p>技术分享，持续提升团队在大模型工程化、多模态集成和移动端部署等方面的实战水平</p>   |
| 李新明      | <p>研究生学历，历任发行人图像识别算法组长职务，自 2022 年始聚焦工业场景（矿山/建筑工地/变电站）与无人系统视觉技术研发及落地，以“技术解决行业痛点”为核心</p> | <p>一、核心项目攻坚，赋能工业安全智能化 工业场景智能感知体系建设：主导开发边缘端感知框架，覆盖矿山、建筑工地。实现 H.264/H.265 硬件编解码（支持 16 路 1080p 视频流稳定解码），集成 YOLO、RT-DERT 算法及激光雷达点云拼接功能，搭建“一对多”调度模式，支持 13 类安全预警算法配置。通过合并重复算法、迭代低光照模型，实现 32 个算法稳定运行，CPU 使用率≤35%，预警延时&lt;200ms，算法准确率超 85%，推动检测从 2D 向 3D 升级。框架代码复用率升 60%，省 40%开发时间，支撑多个安全监测项目落地。无人系统协同技术突破：主导多无人系统目标搜寻项目，设计“空对地检测+地对地分割”方案，组织标注 1.5 万张数据集。用 TensorRT（C++）加速模型，在 x86+GPU/Jetson 平台实现 50Hz 推理（精度损失&lt;4%），结合硬编码完成 3 路视频推流（延时&lt;150ms）。实现 10 米高空目标检测准确率 90%、无人车 3D 位置误差≤2%，打通协同链路，提供可复用方案。</p> <p>二、技术创新突破，解决行业关键痛点 工业场景算法优化：</p> <p>针对低光照、高遮挡，新增无安全帽数据集，融合检测模型，准确率从 80%提至 90%；针对变电站机器人 95%误报率，设计联合框架，融合传统算法与超声数据，无额外成本将误报率降至 5%，技术落地变电站。多模态与专项技术开发：</p> | <p>作为图像识别算法组长，聚焦计算机视觉模型的研发与落地，支撑边坡风险识别、设备状态检测、图纸解析及人员行为分析等核心场景。负责现场图像/视频数据的清洗、增强与标注规范制定，保障高质量训练数据；基于 PyTorch 等主流框架，开发并定制目标检测、语义分割、OCR 等模型，针对铁路场景（如接触网部件、绝缘子破损、边坡滑坡）和工程图纸实现高精度结构化信息提取；推进模型轻量化（剪枝、量化、蒸馏），协同后端与终端团队完成边缘/移动端部署，支持实时视频流分析；通过 mAP、IoU、误检率等指标评估模型效果，深入分析 bad case 并迭代优化；同时跟踪 Vision Transformer 等前沿技术，开发可视化调试、自动评估等提效工具，助力团队高效交付</p> |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果   | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况   |
|----------|---|---|---|
|          |   | <p>攻克雷视坐标偏差，完成雷达数据处理与图像-点云映射，开发 11 类检测模型（准确率 88%），多模态精度提升 15%；为矿山平台开发 OCR 功能，定制逻辑并封装接口，证件识别准确率 92%、响应&lt;500ms，满足自动化需求。</p> <p>三、成果转化与团队赋能</p> <p>成果转化：参与省科技厅项目，产出 1 篇 EI 论文、2 项发明专利、1 项实用新型专利、1 项软著，推动技术标准化</p>  |   |
| 柳欣阳      | <p>研究生学历，历任发行人数据挖掘算法组长职务，自 2022 年始始终专注于从大量数据中发现有价值信息、模式和趋势的专业技术人员。他们结合统计学、机器学习、数据库技术和领域知识，帮助企业或机构做出数据驱动的决策。</p> | <p>一、主导研发项目</p> <p>（1）吉利德-医保数据库患者队列治理：抽取公开医保数据库中的数据，构建患者队列，比较不同目标药物队列中患者的用药持续率。对亿级的医保患者数据使用 sql，根据纳排标准进行数据治理并转化成可供分析的数据结构。</p> <p>（2）阜外医院（国家心血管中心）心血管-横断面研究：独立对上百万的患者数据使用 hadoop+hive-sql 进行清洗并构建标准化研究队列，对数据进行建模预测心血管在不同发展水平地区下的发病率，探索心血管发病率在国家级，区域级不同亚组中，获得卫生服务方面与社会经济不平等之间的关系。</p> <p>（3）吉利德-系统文献综述及网状 Meta 分析：独自完成了使用 R 语言进行网状荟萃分析的部分，使用 nlp 技术提取了相关文献的摘要部分，使用这些文本构建大模型的微调语料，以 llama3.1 为基础模型进行 Lora 微调，并测试了多种 prompt 以降低大模型的模糊性，实现了自动对文献进行分类的功能，提升了检索效率。</p> <p>二、创新成果：发表核心期刊论文 2 篇</p> <p>（1）A Data-Driven Study to Highlight the Correlations Between Ambient Factors and Emotion：发表于会议 Computer Science and Engineering in Health Services. COMPSE 2021。该项目通过收</p> | <p>作为数据挖掘算法组长，聚焦多专业业务数据的价值挖掘与结构化治理，构建高质量、可解释、支撑大模型训练与推理的数据基础，并助力揭示设备运行机理与故障关联规律。</p> <p>主导整合传感器时序、维修工单、设备档案等异构数据，统一关键字段并完成清洗、补全与漂移检测，保障数据一致性；基于业务逻辑设计时序统计、滑动窗口等特征，联合专家构建“健康状态”“风险等级”等高质量标签；运用因果推断、关联规则与图神经网络，挖掘跨专业数据间的隐藏关联，输出可解释洞察以指导模型设计；支撑模型训练全流程，构建无信息泄露的时序数据集，建设特征仓库与数据版本管理机制，并协助定位模型失败的数据根源；同时封装数据处理工具与 API，参与构建数据质量监控看板，提升团队数据服务与迭代效率</p> |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果  | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况  |
|----------|--|---|--|
|          |  | <p>集环境数据（温度等），并收集和处理测试者的脑电波数据，通过深度学习预测人的情绪，分析环境因素对人情绪的影响。该项目的成果为未来通过控制环境因素从而提升工作效率的方法的工业实现提供了理论依据。</p> <p>（2）A machine learning enabled affective E-learning system model：发表于 Springer 出版社旗下 SSCI 一区期刊 Education and Information Technologies。该项目建立了一个基于强化学习技术（Q-learning），结合使用者的情绪给出推荐学习内容的学习系统，这个系统通过分析脑电 EEG 数据实时检测用户的情绪，通过强化学习技术，为用户推荐不同的学习内容，使用户尽量维持在积极的情绪里</p>  |  |
| 陈翥       | 研究生学历，历任发行人大大模型开发组长职务，自 2022 年始专注于设计、训练、优化和部署大规模人工智能模型（尤其是大语言模型，LLM）的专业技术人员。 | <p>一、主导研发项目：</p> <p>1、魏桥铝电行业数字化转型与智能算法应用项目</p> <p>提出并实现了一套适用于电解铝工艺的槽况评级新标准，显著提升了工况识别准确率与稳定性。</p> <p>设计并实施基于聚类与专家经验的数据标注机制，有效解决了工业数据标注样本稀缺的问题。</p> <p>使用 MLSTM+FCN 混合神经网络结构，结合 DTW 距离优化聚类过程，增强了模型对时间序列数据的建模能力与泛化性能。</p> <p>通过模型结构调优与参数迭代，在真实生产环境中实现了对电解槽状态的高精度分类与预测，为工艺优化与故障预警提供了可靠依据。</p> <p>2、浪潮云洲知业大模型平台项目</p> <p>成功完成百亿参数级大模型的工业领域适配，通过混合微调技术，在内部技术文档、标准规程等专业语料上，提升问答准确率。</p> <p>构建了基于 RAG 的智能问答系统，解</p> | <p>作为大模型开发组长，聚焦将通用大模型能力转化为面向供电、工务、车辆等专业的可调用、可推理、可交互的智能服务，推动领域大模型的工程化落地与应用集成。</p> <p>主导基于 Qwen、Llama、ChatGLM 等开源基座的领域微调，结合检修规程、故障案例等语料，通过 SFT 或 RLHF 构建支持健康评估、维修建议、知识问答等任务的统一推理能力；搭建 RAG 系统，实现文档切分、向量检索与知识动态融合，确保生成内容准确可信；开发具备工具调用与多轮对话管理能力的智能体，支撑复杂运维决策；封装高可用 API 服务，优化推理性能与资源占用，并参与轻量化适配以支持移动端部署；强化安全可控机制，设计内容过滤、拒答策略与生</p> |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果   | 主导参与研发项目  | 与募投项目适配情况  |
|----------|---|---|--|
|          |   | <p>决了大模型“幻觉”与知识滞后问题，在设备故障诊断、工艺规程查询等场景中，回答准确率与专家水平相当。</p> <p>平台已孵化出“交通助手”、“运维知识库问答”及“代码生成工具”三个核心应用。</p> <p>（3）技术流程亮点：</p> <p>数据层：多源异构工业知识获取与清洗 -&gt; 高质量指令微调数据集构建 -&gt; 动态负采样难例挖掘</p> <p>算法层：通用大模型基座选型 -&gt; LoRA/QLoRA 高效微调 -&gt; RAG 检索器与重排器联合优化 -&gt; 多任务评估体系构建</p> <p>服务层：vLLM 高性能推理部署-&gt;向量数据库与 LLM 协同-&gt;流式输出与多轮对话管理</p> <p>二、创新成果：</p> <p>知识产权：专利 2 项</p> <p>1、一种基于 K-means 的电解槽评级方法、设备及介质</p> <p>2、一种基于不平衡数据集的文本合规检测方法</p> | <p>成溯源，防范风险；紧密协同算法、后端与产品团队，推动模型从研究到工程落地，保障接口规范、调用稳定与交互体验优化</p>   |
| 谢思杰      | <p>研究生学历，国家中级职称，历任发行人产品经理职务，自 2022 年始专注于从用户需求出发，定义并塑造产品功能、体验与形态的专业角色。他们不仅关注产品的“好不好用”，还关注“是否解决真实问题”“是否具备商业价值”以及“是否技术可实现”，是连接用户、业务与技术团队的关键桥梁。</p> | <p>一、主要研发项目：</p> <p>1、南京地铁弓网检测监测平台</p> <p>2、南京网轨隧一体化检测平台</p> <p>3、郑州地铁弓网检测平台</p> <p>4、线路基础设施智能运维平台</p> <p>5、重庆地铁 24 号线工器具和物料智能管理系统</p> <p>6、上海工机具智能管理系统</p> <p>二、创新成果：发明专利 1 项</p> <p>一种基于知识图谱的轨道交通供电系统故障诊断方法</p>   | <p>作为产品经理（技术对接方向），聚焦将业务需求高效转化为可落地的技术方案，推动大模型能力在供电、工务、车辆等真实运维场景。</p> <p>深度参与需求评审，将场景目标拆解为语音识别、实体抽取、结构化填充等技术要素，并联合算法与工程团队评估可行性、数据依赖与排期；快速构建轻量原型验证核心流程，降低试错成本</p> |
| 鲜永昌      | <p>研究生学历，国家中级职称，历任发行人产品经理职务，自 2018 年深耕软件开发领域多年，始终聚焦国家铁路及城市轨道交通信息化建设主航道，深度主导或参与多款核心软件系统的研发</p>   | <p>1、重大项目</p> <p>(1)2021 年-2023 年作为业务组长，参与了公司核心产品的开发：接触网故障预测与健康管理系统、供电生产管理系统、铁路沿线环境检测系统等。</p> <p>(2)2023 年-2024 年作为技术主管，主</p>   | <p>作为 GIS 与三维模型方向的产品经理，聚焦将空间数据与数字孪生能力融入智能运维体系，推动地理信息、设备设施与业务场景的深度融合，实现“看得清、查得准、</p>  |

| 核心研发人员名称 | 简历及技术成果                      | 主导参与研发项目   | 与募投项目适配情况  |
|----------|------------------------------|--|--|
|          | 与落地，覆盖调度指挥、运维管理、数据集成等关键业务场景。 | <p>导了一系列产品的研发：高速铁路安全智慧护路巡防调度平台、铁路沿线环境检测系统、供电安全生产管理平台等。</p> <p>2、创新情况</p> <p>（1）知识产权：发明专利 4 项</p> | <p>管得住”的可视化智能管理。</p> <p>主导 GIS 与三维模型在供电、工务、车辆等专业中的场景定义，如线路资产可视化、边坡风险空间定位、巡检路径规划、设备空间关系分析等；将业务需求拆解为坐标匹配、BIM/GIS 融合、空间查询、三维标注等技术要素，并评估数据源（如激光点云、倾斜摄影、CAD 图纸）可用性与建模成本；协同测绘、建模、算法与开发团队，设计轻量化三维加载、空间索引优化、动态标注叠加等端到端解决方案</p> |

未来轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目拟新增关键研发人员情况如下：

| 技术领域      | 专业背景          | 职责          | 主要研发课题  | 预计所需人数（关键人员） |
|-----------|---------------|-------------|---|--------------|
| 总体规划方向    | 数学、计算机、电气自动化等 | 负责研发总体管理    | 大模型规划总体负责人 2 人  | 2            |
| 大模型算法研发方向 | 数学、计算机、电气自动化等 | 负责大模型算法研发   | 图像智能识别方向算法负责人 1 人；<br>自然语言处理方向算法负责 1 人；<br>数据挖掘方向算法负责 1 人 | 3            |
| 软件开发方向    | 数学、计算机、电气自动化等 | 负责软件平台研发    | 前端负责人 1 人；<br>后端负责人 1 人                                   | 2            |
| 产品设计方向    | 数学、计算机、电气自动化等 | 负责大模型项目产品设计 | 产品设计负责人 2 人   | 2            |
| 产品质量保障方向  | 数学、计算机、电气自动化等 | 负责大模型项目产品测试 | 测试负责人 1 人   | 1            |

综上，发行人具备开展相关项目所需的技术、人员、专利、数据储备。

**2、发行人拟就大模型与第三方进行合作研发，除此之外，项目开展所需核心技术均源自于发行人自身，相关项目研发不存在重大不确定性**

如本题回复“一、（三）1、发行人具备开展相关项目所需的技术、人员、专利、数据储备”所述，发行人具备开展相关项目所需的技术、人员、专利、数据储备。

对于轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目，发行人拟与人工智能行业头部企业在大模型和云计算及服务领域开展合作，合作的目的系基于双方的技术优势以及资源互补，发行人将基于头部企业的基础大模型开发轨道交通行业垂直大模型。截至本回复出具日，公司与相关企业正在前期接洽，尚未达成正式合作，目前行业内基础大模型厂商较多，属于充分竞争市场，发行人预计与下游基础大模型的厂商达成合作不存在障碍。因此，与第三方合作事宜不会对本次募投项目的实施产生重大不利影响，相关项目研发不存在重大不确定性。

**（四）核查过程和核查意见**

**1、核查过程**

发行人会计师执行了如下核查程序：

（1）获取收入成本明细表等资料，了解本次募投项目产品及相关业务板块在 2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月的收入情况；

（2）查阅本次募投项目可行性研究报告，了解本次募投项目相关技术情况以及与公司现有技术的区别、联系和协同性；

（3）了解本次募投项目产品的应用领域、功能特点以及目前相关产品的销售情况；

（4）查阅公司核心技术情况、研发人员情况、专利情况，了解公司截止目前的数据储备情况；

（5）查阅公司与潜在合作方签署的《保密协议》，了解公司与潜在合作方未来就大模型领域拟开展合作的具体内容。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

发行人关于公司募投项目产业布局与经营主业的联系、本次募投项目拟形成的产品与现有产品对比情况、开展募投项目研发的相关分析说明与会计师在核查过程中了解的信息在所有重大方面一致。

## （五）风险披露情况

公司已在募集说明书“第五节 本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”之“（三）募投项目相关技术或产品合作失败的风险”补充披露如下：

“公司本次募投项目中，轨道交通智能运维 AI 大模型项目拟与外部合作方在大模型和云计算及服务等领域进行合作。由于相关的技术及产品合作尚处于前期洽谈中，存在一定不确定性。如果未能达成合作或合作失败，公司在相关技术层面将受到一定影响，进而对募投项目的实施产生一定不利影响。”

三、本次机器人及 AI 大模型项目中研发与办公场所、装配间、测试训练场、展厅、机房等各项购置面积的测算依据，机器人项目配置展厅的原因及必要性，结合发行人目前自有及租赁房产的地址、面积、实际使用情况、发行人及同行业公司相关项目的实施情况等说明相关面积测算是否合理、谨慎，是否存在变相投资房地产的情形；截至目前外购场所的进展，各项购置单价的测算依据及合理性

（一）发行人本次募投项目相关面积测算合理、谨慎，不存在变相投资房地产的情形

### 1、本次募投项目拟购置场地的测算依据

轨道交通智能运维机器人项目拟购置场地计划及测算依据如下：

| 序号 | 项目    | 面积（m <sup>2</sup> ） | 测算依据   |
|----|-------|---------------------|--|
| 1  | 装配间   | 3,800.00            | 主要用于机器人产品物料、生产组装、静态调试，产品放置。机器人运动控制平台装配共需 1,000 平方米，其中物料分类存储 200 平方米、生产组装 300 平方米、静态调试 300 平方米、产品放置 200 平方米；机器人智能感知平台装配共需 800 平方米，其中物料分类存储 100 平方米、生产组装 300 平方米、静态调试 300 平方米、产品放置 100 平方米；轨道交通智能运维机器人装配共需 2,000 平方米，其中物料分类存储 500 平方米、生产组装 600 平方米、静态调试 600 平方米、产品放置 300 平方米 |
| 2  | 办公场地  | 2,700.00            | 本次募投项目拟通过 3 年完成人员招聘，累计新增 185 名员工，公司拟购置办公场所可使用面积规划合计为 2,700 平方米，按照 185 名员工计算，人均场地面积为 14.59 平方米，与公司现有人均办公场地面积 14.56 平方米相近  |
| 3  | 测试训练场 | 4,100.00            | 主要用于产品调试、测试和训练场地。机器人运动控制平台测试训练共需 1,000 平方米，其中调试 200 平方米、测试 300 平方米、训练场地 500 平方米；机器人智能感知平台测试训练共需 1,000 平方米，其中调试 200 平方米、测试 300 平方米、训练场地 500 平方米；轨道交通智能运维机器人测试训练共需 2,100 平方米，其中调试 500 平方米、测试 600 平方米、训练场地 1,000 平方米  |
| 4  | 展厅    | 1,000.00            | 主要用于轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目的产品、系统平台、产品动态姿态等对外展示、演示的地方，其中轨道交通智能运维机器人研发需展示 6 款机器人产品及其配套系统，需 400 平方米，其他 3 个平台各需 200 平方米用于产品、系统、动态展示环境   |
| 5  | 机房    | 400.00              | 1、项目共规划机柜及配件一共 40 套，主要用于服务器、通信设备安装，机柜为标准 42U 机柜（宽 800mm、深 1200mm），每排机柜前后预留 2 米操作通道，总共预计需要 200 平<br>2、UPS1 套，以满足 12 小时不间断供电，电池架布局（每组 32 节，占地约 3 m <sup>2</sup> （含维护通道），预计 40 组）总共预计 100 平方米<br>3、管理控制室建设:主控区 100 平方米，用于支持多信号分割（电力、网络、安防等），并包括应急室、设备备用间等                     |



轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目拟购置场地计划及测算依据如下：

| 序号 | 项目     | 面积（m <sup>2</sup> ） | 测算依据  |
|----|--------|---------------------|---|
| 1  | 开发及办公  | 1,900.00            | 本次募投项目拟通过 3 年完成人员招聘，累计新增 130 名员工，公司拟购置办公场所可使用面积规划合计为 1,900 平方米，按照 130 名员工计算，人均场地面积为 14.62 平方米，与公司现有人均办公场地面积 12.24 平方米相近   |
| 2  | 测试实验场地 | 1,000.00            | <p>1、桥梁结构监测物理仿真及数据验证场地 250 平，是用于桥梁健康监测技术研发、测试和验证的综合性实验平台，主要进行传感器性能测试、多源数据融合</p> <p>2、边坡稳定性监测物理仿真及数据验证场地 250 平，是专门用于模拟、测试和验证边坡监测技术及灾害预警方法的实验平台，进行边坡传感器与设备测试，结合地面传感器等数据验证多技术协同监测的有效性</p> <p>3、无人机巡检仿真及数据验证场地 300 平，为无人机（UAV）在巡检领域的技术研发、任务模拟和实战验证提供的专业化实验环境，模拟变电站等场景，验证无人机对绝缘子破损、导线断股、杆塔锈蚀等缺陷的识别能力，模拟多无人机编队巡检，优化任务分配、通信协调和冲突避免策略</p> <p>4、数据分析、系统调试场地 200 平，用于机器学习/AI 模型训练，提供高质量数据集，训练和优化计算机视觉、自然语言处理（NLP）、预测分析等模型</p> |
| 3  | 机房     | 1,000.00            | <p>1、机柜及配件一共 26 套，主要用于服务器、通信设备安装，机柜为标准 42U 机柜（宽 800mm 深 1200mm），每排机柜前后预留 3 米操作通道，包含预留一排机柜扩容，总共预计需要 400 平</p> <p>2、UPS1 套，需满足 12 小时不间断供电，电池架布局（每组 32 节，占地约 3 m<sup>2</sup>（含维护通道），预计 80 组）总共预计 250 平</p> <p>3、管理控制室建设：主控区 100 平，用于支持多信号分割（电力、网络、安防等）；附属区包括应急室、设备备用间等预计 80 平，总共 180 平</p> <p>4、新风空调柜 100 平：需满足高显热负荷（服务器散热）、严格温湿度控制（22±1℃、湿度</p>   |

| 序号 | 项目 | 面积（m <sup>2</sup> ） | 测算依据   |
|----|----|---------------------|--|
|    |    |                     | 50%±5%），以及新风补充（满足人员呼吸和正压防尘）等<br>5、配电室 70 平，用于满足高密度电力需求，并预留未来扩容空间 |

## 2、轨道交通智能运维机器人项目配置展厅的原因及必要性

轨道交通智能运维机器人项目拟配置展厅主要系随着轨道交通机器人产品智能化、多元化、精细化的发展趋势下，对于相关产品的生产、应用、操作、特殊情况下的处理方式都有更高的要求标准。通过建设展厅，一方面，能够让客户更直观的了解公司产品的性能，另一方面，展厅亦可用于对客户以及公司员工进行系统化培训，在一定程度确保所有用户遵循统一、高效、标准化的操作流程，避免生产、使用过程中出现的错误与返工，从而进一步提高企业及客户的管理效率。因此，对机器人产品的功能展示以及对客户、公司员工进行系统化的培训是必要的，行业内企业根据客户需要对客户进行新产品的讲解、展示，对员工进行产品使用的专业培训，从而保证公司客户的体验感，属于轨道交通行业内的惯例。

轨道交通智能运维机器人项目拟配置展厅具有必要性，具体情况如下：

第一，展厅是企业的“立体名片”，能集中展示最新技术成果、技术实力、产品矩阵和解决方案，增强客户（如地铁公司、铁路局）信任感，促进业务达成。另一方面，为客户提供沉浸式体验和深度技术交流的场所，是重要的营销和客户接待窗口，本次建设展厅将使发行人能够充分展示机器人产品的多样性和先进性，以此引领、强化客户的信任度。

第二，相比于目前通过视频、图片等电子化间接载体进行展示，新增的展厅将帮助客户更为直观地观察发行人机器人产品的技术工艺，展厅可通过实物模型、数字孪生、AR/VR 互动等方式，将抽象技术具象化，降低理解门槛，帮助客户了解发行人机器人产品性能的优越性。

第三，新增的展厅将使发行人能够为客户提供直接的操作培训服务，使客户的采购人员和初始操作人员能够直接试操作发行人的机器人产品，减少发行人产品验收后日常运行中可能出现的操作不当风险。

综上，发行人本次轨道交通智能运维机器人项目配置展厅具备必要性。

### 3、发行人目前自有及租赁房产的地址、面积、实际使用情况

截至 2025 年 9 月末，发行人自有房产的地址、面积、实际使用情况如下：

| 序号 | 权利人 | 不动产权证号                    | 坐落                              | 用途                               | 共用宗地面积（㎡）/<br>房屋建筑面积（㎡） |
|----|-----|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1  | 发行人 | 川（2022）成都市不动产权第 0231573 号 | 武侯区武科西一路 9 号 1 栋                | 工业用地/工业用房、工业用地（地下车库）/地下机动车库、设备用房 | 5,719.33/22,296.51      |
| 2  | 发行人 | 川（2022）成都市不动产权第 0231572 号 | 武侯区武科西一路 9 号 2 栋 1 层 1 号        | 工业用地/门卫室                         | 5,719.33/17.62          |
| 3  | 发行人 | 川（2017）成都市不动产权第 0460313 号 | 武侯区武兴五路 355 号 1 栋 9 层 1 号       | 工业用地/非生产性工业科研用房                  | 62,021.81/1,731.17      |
| 4  | 发行人 | 川（2018）成都市不动产权第 0074696 号 | 武侯区武兴五路 355 号 1 组团地下室-1 层 300 号 | 工业用地（地下车库）/车位                    | 62,021.81/39.74         |
| 5  | 发行人 | 川（2018）成都市不动产权第 0074662 号 | 武侯区武兴五路 355 号 1 组团地下室-1 层 301 号 | 工业用地（地下车库）/车位                    | 62,021.81/39.18         |
| 6  | 发行人 | 川（2018）成都市不动产权第 0074688 号 | 武侯区武兴五路 355 号 1 组团地下室-1 层 302 号 | 工业用地（地下车库）/车位                    | 62,021.81/38.42         |
| 7  | 发行人 | 川（2018）成都市不动产权第 0074679 号 | 武侯区武兴五路 355 号 1 组团地下室-1 层 303 号 | 工业用地（地下车库）/车位                    | 62,021.81/39.18         |
| 8  | 发行人 | 川（2018）成都市不动产权第 0074669 号 | 武侯区武兴五路 355 号 1 组团地下室-1 层 305 号 | 工业用地（地下车库）/车位                    | 62,021.81/36.11         |

| 序号 | 权利人 | 不动产权证号                  | 坐落                       | 用途            | 共用宗地面积（m <sup>2</sup> ）/<br>房屋建筑面积（m <sup>2</sup> ） |
|----|-----|-------------------------|--------------------------|---------------|---|
| 9  | 发行人 | 川（2018）成都市不动产权第0074665号 | 武侯区武兴五路355号1组团地下室-1层306号 | 工业用地（地下车库）/车位 | 62,021.81/36.11                                     |

对于上述自有房产，剔除实验室、生产用房、食堂、库房、机房、车库等非办公用地后，发行人自有房产人均使用面积情况如下：

单位：m<sup>2</sup>

| 项目     | 研发人员     | 非研发人员    |
|--------|----------|----------|
| 合计办公面积 | 3,000.00 | 4,250.00 |
| 人数     | 245      | 311      |
| 人均使用面积 | 12.24    | 13.67    |

截至2025年9月末，发行人租赁房产的地址、面积、实际使用情况如下：

| 序号 | 承租方    | 出租方                | 坐落  | 租赁面积（m <sup>2</sup> ） | 租赁期限                  | 租赁用途  |
|----|--------|--------------------|---|-----------------------|-----------------------|-------|
| 1  | 广州唐源   | 自然人出租方             | 越秀区广州大道中路307号2509房号                               | 156.81                | 2025年9月1日至2027年8月31日  | 办公    |
| 2  | 永力为    | 成都青白江蓉欧园区运营管理有限公司  | 四川省成都市青白江区欧城北路1666号欧洲产业城蓉欧智能制造产业园标准化厂房G区1层1号、3层1号 | 9,482.12              | 2024年2月26日至2027年2月25日 | 厂房    |
| 3  | 甘肃安智数联 | 甘肃诺森物业管理有限公司       | 甘肃省兰州市安宁区通达街666号（鼎泰中汇广场第1幢9层905室）                 | 145.24                | 2024年6月1日至2027年6月1日   | 办公    |
| 4  | 武汉西交   | 武汉轨道交通装备制造基地发展有限公司 | 武汉轨道交通智能装备制造园2号楼五层                                | 600.54                | 2024年10月1日至2029年9月30日 | 办公、生产 |

| 序号 | 承租方    | 出租方          | 坐落  | 租赁面积<br>(m²) | 租赁期限                   | 租赁用途 |
|----|--------|--------------|---|--------------|------------------------|------|
| 5  | 深圳源铁   | 深圳中车轨道车辆有限公司 | 深圳市宝安区松岗街道沙浦社区深圳中车轨道交通装备科技园厂区多层厂房4楼区域     | 276.11       | 2024年7月1日至2029年6月30日   | 办公   |
| 6  | 福蓉轨道   | 福州地铁置业有限公司   | 台江区洋中街道达道路156号福州市轨道交通指挥中心                 | 243.63       | 2024年11月1日至2029年10月31日 | 办公   |
| 7  | 福蓉轨道   | 福州市鼓楼宏诚工贸公司  | 福州市鼓楼区鼓西街道湖滨路78号闽发西湖广场1#、2#、3#楼连体4层04室-66 | 80.00        | 2025年8月10日至2026年8月9日   | 办公   |
| 8  | 西藏安智数联 | 自然人出租方       | 西藏自治区拉萨市柳梧新区察古大道国际总部城8幢一单元7层2号            | 542.18       | 2025年7月27日至2028年7月26日  | 办公   |

对于上述租赁房产，剔除生产用房、库房、机房、车库等非办公用地后，发行人租赁房产研发人员人均使用面积情况如下：

单位：m<sup>2</sup>

| 项目     | 研发人员  |
|--------|-------|
| 合计办公面积 | 78.41 |
| 人数     | 5     |
| 人均使用面积 | 15.68 |

4、发行人本次募投项目相关面积测算系结合自身实际情况以及未来需求做出的合理预判，与可比公司不存在显著差异

轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目拟购置场地情况具体如下：

| 序号 | 项目    | 面积（m²）   |
|----|-------|----------|
| 1  | 装配间   | 3,800.00 |
| 2  | 办公场地  | 2,700.00 |
| 3  | 测试训练场 | 4,100.00 |
| 4  | 展厅    | 1,000.00 |
| 5  | 机房    | 400.00   |

| 序号 | 项目 | 面积（m <sup>2</sup> ） |
|----|----|---------------------|
| 合计 |    | 12,000.00           |

轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目拟购置场地情况具体如下：

| 序号 | 项目     | 面积（m <sup>2</sup> ） |
|----|--------|---------------------|
| 1  | 开发及办公  | 1,900.00            |
| 2  | 测试实验场地 | 1,000.00            |
| 3  | 机房     | 1,000.00            |
| 合计 |        | 3,900.00            |

上述两项目与公司现有研发人员人均办公面积对比如下：

| 项目     | 公司自有房产   | 公司租赁房产 | 轨道交通智能运维机器人项目 | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 |
|--------|----------|--------|---------------|-------------------------|
| 研发人员数量 | 245      | 5      | 185           | 130                     |
| 办公总面积  | 3,000.00 | 78.41  | 2,700.00      | 1,900.00                |
| 人均办公面积 | 12.24    | 15.68  | 14.59         | 14.62                   |

公司本次募投项目研发人员人均办公面积与同行业上市公司募投项目人均办公面积对比如下：

单位：平方米

| 序号  | 公司   | 项目                        | 人员    | 办公面积      | 人均办公面积 |
|-----|------|---------------------------|-------|-----------|--------|
| 1   | 佳都科技 | 数字孪生核心技术及开放平台研发项目         | 759   | 7,590.00  | 10.00  |
|     |      | 新一代轨道交通数字化系统研发及产业化项目      | 582   | 5,820.00  | 10.00  |
|     |      | 面向车路协同的新一代交通数字化系统研发及产业化项目 | 194   | 1,940.00  | 10.00  |
| 2   | 竞业达  | 基于产教融合的实验实践教学产品研发及产业化项目   | 50    | 600.00    | 12.00  |
|     |      | 多模态教育大数据产品研发及产业化项目        | 80    | 960.00    | 12.00  |
|     |      | 面向行业应用的新一代人工智能技术研发中心建设项目  | 40    | 500.00    | 12.50  |
| 3   | 楚天科技 | 医药装备与材料技术研究中心项目           | 1,300 | 18,381.79 | 14.14  |
| 4   | 中科创达 | 整车操作系统研发项目                | 975   | 14,150.45 | 14.51  |
| 平均值 |      |                           | 3,980 | 49,942.24 | 12.55  |

| 序号 | 公司   | 项目                      | 人员  | 办公面积     | 人均办公面积 |
|----|------|-------------------------|-----|----------|--------|
| 5  | 唐源电气 | 轨道交通智能运维机器人项目           | 185 | 2,700.00 | 14.59  |
| 6  | 唐源电气 | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 | 130 | 1,900.00 | 14.62  |

整体来看，根据同行业公司公开披露的信息，同行业公司部分募投项目与设备投资金额、场地面积和单位面积设备投入如下所示：

单位：m<sup>2</sup>、万元、万元/ m<sup>2</sup>

| 序号 | 公司   | 项目                        | 募投项目面积<br>① | 设备投资<br>金额② | 单位面积<br>设备投入<br>金额③=②/<br>① |
|----|------|---------------------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| 1  | 佳都科技 | 数字孪生核心技术及开放平台研发项目         | 9,160       | 18,452.26   | 2.01                        |
|    |      | 新一代轨道交通数字化系统研发及产业化项目      | 7,270       | 63,659.61   | 8.76                        |
|    |      | 面向车路协同的新一代交通数字化系统研发及产业化项目 | 2,510       | 8,598.35    | 3.43                        |
| 2  | 竞业达  | 基于产教融合的实验实践教学产品研发及产业化项目   | 600         | 8,706.10    | 14.51                       |
|    |      | 多模态教育大数据产品研发及产业化项目        | 960         | 8,129.00    | 8.47                        |
|    |      | 面向行业应用的新一代人工智能技术研发中心建设项目  | 500         | 6,079.00    | 12.16                       |
| 3  | 楚天科技 | 医药装备与材料技术研究中心项目           | 22,977.24   | 13,264.34   | 0.58                        |
| 4  | 中科创达 | 整车操作系统研发项目                | 14,949.74   | 5,221.33    | 0.35                        |
| 5  | 唐源电气 | 轨道交通智能运维机器人项目             | 12,000.00   | 12,527.00   | 1.04                        |
| 6  | 唐源电气 | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目   | 3,900.00    | 15,105.97   | 3.87                        |

受到设备种类、企业议价能力、生产工艺、设备生产效率、铺设安排及运用方式等因素影响，各企业的单位面积设备投入金额会在合理范围内存在一定差异。根据上表，同行业公司单位面积设备投入金额区间为 0.35 万元/m<sup>2</sup> 至 14.51 万元/ m<sup>2</sup>。公司本次募投项目单位面积设备投入金额分别为 1.04 万元/ m<sup>2</sup> 及 3.87 万元/ m<sup>2</sup>，处于同行业公司单位面积设备投入金额区间范围内。因此，结合本募投项目的设备投资金额，公司本次募投项目面积测算具备合理性。

公司未来以募集资金购置厂房、训练场地、机房等均基于业务发展的需要，不存在出租、出售该等房产的明确计划，公司不存在变相投资房地产情形，且已作出不涉及房地产业务的承诺，具体如下：

“1、本公司及本公司并表范围内子公司和参股企业的经营范围、主营业务不包含房地产开发经营等相关内容；

2、本公司及本公司并表范围内子公司和参股企业均未持有从事房地产开发经营业务的资质，亦不存在住宅房地产或商业地产等房地产开发、经营业务，不存在独立或联合开发房地产项目的情况，也不存在从事房地产开发的业务发展规划；

3、本公司将严格按照《募集说明书》披露的用途，规范使用募集资金，不会通过变更募集资金用途的方式使本次募集资金用于或变相用于房地产开发、经营、销售等业务，亦不会通过其他方式使本次募集资金直接或间接流入房地产开发领域。”

综上，公司本次募投项目建成后人均办公面积设置合理，与发行人当前或可比公司不存在较大差异，相关测算合理、谨慎。公司及其并表范围内子公司、参股子公司经营范围均不包含以营利为目的从事房地产开发及经营的业务，且均未从事房地产开发及经营业务，不具备开发房地产业务的能力。公司上述房产购置与公司的现有业务以及未来的发展战略紧密联系，未来将全部自用，不存在出租或出售的计划，不存在变相开发房地产业务的相关情形。

## （二）目前外购场所的进展及各项购置单价的测算依据及合理性

截至本回复报告出具之日，公司仍在积极寻找及比较本项目具体的实施地点。公司已对成都市武侯区、高新区、青羊区等开展了实地考察，并进行了初步询价。目前周边区域满足公司募投相关要求的房源较为充足，公司计划在募集资金到位后六个月内完成房产的选定、购置及装修。

发行人本次募投项目拟购置场所单价情况如下：



| 项目                             | 面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 投资额（万元）   | 单价（万元<br>/m <sup>2</sup> ） | 单价依据         |
|--------------------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|--------------|
| 轨道交通智能运维<br>机器人项目              | 12,000.00               | 11,760.00 | 0.98                       | 结合市场价格<br>判定 |
| 轨道交通智能运维<br>AI 大模型研发与产<br>业化项目 | 3,900.00                | 3,822.00  | 0.98                       | 结合市场价格<br>判定 |

经查询可比案例，相关公司在成都市内募投项目购置单价情况如下：

| 公司名称        | 项目                     | 地区     | 面积<br>(m²) | 投资额（万元）   | 单价（万元/m²） |
|-------------|------------------------|--------|------------|-----------|-----------|
| 凝思软件        | 生态软件、云计算产品研发及产业化项目     | 成都市锦江区 | 3,310.00   | 4,716.75  | 1.43      |
|             | 业务支持及营销服务中心建设项目        | 成都市锦江区 | 10,736.84  | 15,300.00 |           |
| 成电光信        | 总部大楼及研发中心项目            | 成都市    | 4,000.00   | 3,200.00  | 0.80      |
| 美康股份        | 疾病诊疗知识库产品开发项目          | 成都市高新区 | 2,000.00   | 4,900.00  | 2.45      |
|             | 研发中心升级项目               | 成都市高新区 | 3,000.00   | 7,350.00  |           |
|             | 营销服务网络与信息化项目           | 成都市高新区 | 2,000.00   | 4,900.00  |           |
| 开科唯识        | 开科唯识智能财富管理及投研一体化平台建设项目 | 成都市高新区 | 11,200.00  | 16,800.00 | 1.50      |
|             | 开科唯识全面支付及智能支付风控体系建设项目  |        |            |           |           |
|             | 开科唯识智能风控及客户服务平台建设项目    |        |            |           |           |
|             | 开科唯识金融研究院研发体系建设项目      |        |            |           |           |
| 平均值         |                        |        |            |           | 1.55      |
| 平均值（剔除美康股份） |                        |        |            |           | 1.24      |

注：美康股份未区分购置费用及装修费用，此处以场地购置与装修费口径计算

由上表可得，发行人本次募投项目拟购置场地平均单价低于相关公司在成都市内募投项目购置场地的平均单价，主要系由于区位原因所致，相关公司募投项目地址多集中于成都市高新区，该区域为成都市的核心区域，具有人才聚集、交

通便捷、配套丰富等特点，因此区域单价相对较高。整体而言，发行人本次募投项目拟购置场地单价具备合理性，符合成都市区域情况。

### （三）核查过程和核查意见

#### 1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查程序：

（1）查阅本次募投项目可行性研究报告，了解本次募投项目拟购置房产的具体情况；

（2）获取发行人自有房产及租赁房产的相关证书或合同、发行人花名册等文件；

（3）查阅发行人及其子公司、参股公司经营范围，获取发行人关于不涉及房地产业务的承诺函；

（4）查询可比公司募投项目以及在成都市区域内进行项目投资的公司案例，比对相关购置价格及人均办公面积；

（5）向发行人相关业务负责人了解本次募投项目购置场地的必要性及测算依据。

#### 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

（1）发行人本次募投项目相关面积测算合理、谨慎，不存在变相投资房地产的情形；

（2）截至本回复报告出具之日，公司仍在积极寻找及比较本项目具体的实施地点。公司已对成都市武侯区、高新区、青羊区等开展了实地考察，目前周边区域满足公司募投相关要求的房源较为充足，公司计划在募集资金到位后六个月内完成房产的选定、购置及装修；

（3）本次募投项目拟购置场所单价系根据市场情况判定，与同区域募投项目单价不存在显著差异，具备合理性。

#### （四）风险披露情况

公司已在募集说明书之“重大事项提示”之“一、重大风险提示”之“（九）募投项目新增资产折旧摊销的风险”以及“第五节 本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”之“（二）募投项目新增资产折旧摊销的风险”中披露了相关风险，具体如下：

“本次募集资金投资项目开始实施后，公司固定资产及无形资产将有所增加。经测算，本次募投项目建成达产后每年增加的折旧、摊销费用不超过 8,280.29 万元，如果公司募集资金投资项目未实现预期收益，则公司存在因资产折旧摊销增加而导致利润下滑、摊薄公司净资产收益率的风险。”

四、本次募投项目新增购置软硬件设备的具体用途，单价与数量测算依据，结合发行人及同行业公司相关项目的实施情况等说明相关测算是否合理、谨慎

##### （一）本次募投项目新增购置软硬件设备的具体用途，单价与数量测算依据

本次募投项目中各项目软硬件设备购置具体情况如下：

##### 1、轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目

轨道交通智能运维机器人项目拟购置软硬件设备明细如下：

| 序号 | 分组          | 资产类型 | 设备名称      | 数量<br>(台/套) | 单价<br>(万元) | 总价<br>(万元) |
|----|-------------|------|-----------|-------------|------------|------------|
| 1  | 机器人运动控制平台建设 | 硬件   | 算法服务器     | 2           | 40         | 80         |
| 2  |             |      | 开发服务器     | 2           | 40         | 80         |
| 3  |             |      | 数据服务器     | 2           | 20         | 40         |
| 4  |             |      | 中小型车铣数控机床 | 2           | 30         | 60         |
| 5  |             |      | 空间位姿标定平台  | 2           | 90         | 180        |
| 6  |             |      | SM 贴片设备   | 2           | 50         | 100        |
| 7  |             |      | 运动底盘      | 5           | 20         | 100        |
| 8  |             |      | 皮带传设备     | 6           | 25         | 150        |
| 9  |             |      | 充磁设备      | 2           | 30         | 60         |
| 10 |             |      | 动平衡矫正设备   | 2           | 30         | 60         |
| 11 |             |      | 全自动绕线设备   | 2           | 40         | 80         |

| 序号 | 分组                     | 资产类型 | 设备名称         | 数量<br>(台/套) | 单价<br>(万元) | 总价<br>(万元) |
|----|------------------------|------|--------------|-------------|------------|------------|
| 12 |                        |      | 起重搬运设备       | 2           | 30         | 60         |
| 13 | 机器人<br>智能感知平台<br>建设    | 硬件   | 光学实验平台       | 2           | 80         | 160        |
| 14 |                        |      | 接触线智能检测平台    | 2           | 60         | 120        |
| 15 |                        |      | 检测设备生产平台     | 1           | 80         | 80         |
| 16 |                        |      | 图像标定、调试平台    | 1           | 20         | 20         |
| 17 |                        |      | 算法服务器        | 4           | 40         | 160        |
| 18 |                        |      | 数据服务器        | 2           | 20         | 40         |
| 19 |                        |      | 软件开发服务器      | 1           | 40         | 40         |
| 20 |                        | 软件   | 开发服务器软件      | 1           | 40         | 40         |
| 21 | 轨道交通<br>智能运维机器人<br>研发  | 硬件   | 轨道本体平台       | 3           | 95         | 285        |
| 22 |                        |      | 车辆巡检平台       | 3           | 95         | 285        |
| 23 |                        |      | 接触网巡检平台      | 10          | 70         | 700        |
| 24 |                        |      | 轨道板脱空检测平台    | 3           | 90         | 270        |
| 25 |                        |      | 隧道巡检平台       | 3           | 80         | 240        |
| 26 |                        |      | 车辆巡检机器人试验线平台 | 1           | 45         | 45         |
| 27 |                        |      | 扣件机器人试验验证平台  | 1           | 60         | 60         |
| 28 |                        |      | 轨道板机器人试验验证平台 | 1           | 50         | 50         |
| 29 |                        | 软件   | 机械臂示教软件      | 3           | 20         | 60         |
| 30 |                        |      | 自主导航软件       | 2           | 25         | 50         |
| 31 |                        |      | 地图管理软件       | 2           | 25         | 50         |
| 32 | 轨道交通<br>智能运维机器人云<br>平台 | 硬件   | 推广国产高配机      | 18          | 40         | 720        |
| 33 |                        |      | UPS          | 3           | 80         | 240        |
| 34 |                        |      | 堡垒机          | 1           | 20         | 20         |
| 35 |                        |      | 分布式存储系统      | 2           | 150        | 300        |
| 36 |                        |      | 核心交换机        | 2           | 40         | 80         |
| 37 |                        |      | 入侵防御系统       | 1           | 20         | 20         |
| 38 |                        |      | 数据库审计        | 1           | 20         | 20         |
| 39 |                        |      | 综合布线架        | 1           | 20         | 20         |
| 40 |                        |      | 综合网管系统       | 1           | 20         | 20         |
| 41 |                        |      | 数据中心服务器      | 1           | 246        | 246        |

| 序号                       | 分组 | 资产类型 | 设备名称      | 数量<br>(台/套) | 单价<br>(万元) | 总价<br>(万元) |
|--------------------------|----|------|-----------|-------------|------------|------------|
| 42                       |    | 软件   | 大屏幕显示系统   | 1           | 60         | 60         |
| 43                       |    |      | 中间件       | 3           | 40         | 120        |
| 44                       |    |      | 数据库       | 2           | 40         | 80         |
| 45                       |    |      | 数据仓库      | 2           | 60         | 120        |
| 46                       |    |      | 知识图库      | 1           | 80         | 80         |
| 47                       |    |      | 文件管理系统    | 2           | 30         | 60         |
| 48                       |    |      | 云桌面       | 1           | 40         | 40         |
| 49                       |    |      | 数据预处理组件   | 1           | 150        | 150        |
| 50                       |    |      | 算法调度平台    | 1           | 300        | 300        |
| 51                       |    |      | 流媒体组件     | 1           | 80         | 80         |
| 52                       |    |      | 算法训练与标注平台 | 1           | 120        | 120        |
| 53                       |    |      | GIS 地图组件  | 1           | 90         | 90         |
| 54                       |    |      | 数据标注平台    | 1           | 120        | 120        |
| 55                       |    |      | UI 可视化平台  | 1           | 200        | 200        |
| 56                       |    |      | 数据清洗平台    | 1           | 120        | 120        |
| 57                       |    |      | 数据检验平台    | 1           | 120        | 120        |
| 单价 20 万元以上（含）软硬件设备购置及安装费 |    |      |           | 129         | -          | 7,351      |
| 单价 20 万元以下软硬件设备购置及安装费    |    |      |           | 990         | -          | 5,176      |
| 软硬件设备购置及安装费合计            |    |      |           | 1,119       | -          | 12,527     |

由于本项目涉及采购的设备、软件数量较多，其中主要设备（单价 100 万元以上）的具体用途、单价测算与数量测算依据具体如下：

| 序号 | 资产分类 | 设备名称    | 数量 | 单价<br>(万元) | 具体用途                               | 单价测算与数量测算依据   |
|----|------|---------|----|------------|------------------------------------|---|
| 1  | 软件系统 | 分布式存储系统 | 2  | 150.00     | 支持海量数据湖存储（AI 训练数据、现场原始数据）及高并发的数据访问 | <b>单价测算：</b> 主流厂商为 120-180 万/台（1PB 配置）；<br><b>数量依据：</b> 当前并发用户 ≥ 50 人，多节点负载均衡，当前数据量 500TB，年增长率 50%→2 年内需 1.5PB，2 台可冗余覆盖 |

| 序号 | 资产分类 | 设备名称    | 数量 | 单价<br>(万元) | 具体用途  | 单价测算与数量测算依据  |
|----|------|---------|----|------------|---|--|
| 2  | 机器设备 | 数据中心服务器 | 1  | 246.00     | 一方面是算力中枢，承载“神源”平台训练、边缘计算平台聚合，另一方面虚拟化资源池，为算法调度平台提供弹性计算资源 | <b>单价测算：</b><br>CPU2×IntelXeonPlatinum 8490H（120 核）单价 80 万支持高并发数据预处理与推理，<br>GPU4×NVIDIA A100 80GB（或国内厂商同类产品）单价 100 万“神源”平台训练必需，其他存储、内存等配套 66 万<br><b>数量依据：</b> 单台可训练 100 亿参数“神源”平台（72 小时/次），满足每周 2 次迭代，需支持 50 路+机器人视频流实时分析 |
| 3  | 软件系统 | 数据预处理组件 | 1  | 150.00     | 部署 FPGA 加速卡，实时数据标准化，对机器人原始数据进行降噪、时间对齐、格式转换              | <b>单价测算：</b> FPGA 加速卡：XilinxAlveoU280×2（单价 60 万元），高速缓存及专用<br>CPUIntelXeonSilver4310×2，4TBNVMeSSD，（单价 40 万元），机箱、网络等配套单价 50 万<br><b>数量依据：</b> 需支持 50 路+机器人视频流同时分析，处理延迟<50ms（满足铁路实时性要求）                                       |
| 4  | 软件系统 | 算法调度平台  | 1  | 300.00     | 对任务编排，如动态分配计算资源给数据清洗、平台训练、可视化、推理等任务                     | <b>单价测算：</b> 4×高性能服务器（DellR750xa，含 GPU），100Gbps 交换机组，单价 210 万，算法容器化管理平台等软件系统购置 90 万<br><b>数量依据：</b> 需支持同时管理 500 个计算任务，可动态调度 600+算法容器   |

| 序号 | 资产分类 | 设备名称      | 数量 | 单价<br>(万元) | 具体用途   | 单价测算与数量测算依据   |
|----|------|-----------|----|------------|--|---|
| 5  | 软件系统 | 算法训练与标注平台 | 1  | 120.00     | 用于平台迭代，基于标注数据训练通用平台（YOLOv7、Transformer等），可自动筛选高价值数据反馈至标注平台 | <b>单价测算：</b> 2×NVIDIA RTX A6000（或国内厂商同类产品）、4×高性能图形工作站共 85 万，网络设备、软件购买等 35 万<br><b>数量依据：</b> 需支持同时训练 5 个中等平台模型（如 YOLOv5 级别），支持多人(≥4)协同标注、自动交叉对比检查，并对数据进行追溯 |
| 6  | 软件系统 | 数据标注平台    | 1  | 120.00     | 用于人机协同标注，支持多边形标注等（轨道裂纹）                                    | <b>单价测算：</b> 20 台高性能图形工作站（含专业显卡），6 万/台<br><b>数量依据：</b> 需支持 20 人同时在线标注作业，日均标注能力需求为 6000 张图像或 100 小时视频  |
| 7  | 软件系统 | UI 可视化平台  | 1  | 200.00     | 进行多维数据展示，数据资产看板、缺陷统计看板等                                    | <b>单价测算：</b> 20 块 4K 工业级显示屏（支持多屏联动）及高性能图形渲染服务器 140 万，可视化引擎等软件系统 60 万<br><b>数量依据：</b> 需支持 20 处作业同时跟进，及高清展示等  |
| 8  | 软件系统 | 数据清洗平台    | 1  | 120.00     | 用于数据格式的标准化、异常数据剔除、缺失数据填充、多地数据统一等                           | <b>单价测算：</b> 40 处实施/测试人员所用便携式高性能笔记本，3 万/台，用于数据及时清洗回传<br><b>数量依据：</b> 按人员配属，数据要及时清洗和回传统一   |

| 序号 | 资产分类 | 设备名称   | 数量 | 单价<br>(万元) | 具体用途               | 单价测算与数量测算依据  |
|----|------|--------|----|------------|--------------------|--|
| 9  | 软件系统 | 数据检验平台 | 1  | 120.00     | 质量管控，验证数据完整性及平台有效性 | <b>单价测算：</b> 3×DellR650 服务器，40TB 全闪存存储阵列等 75 万，智能数据质检系统等软件、标准化库等软件 45 万<br><b>数量依据：</b> 需支持每日 4T 数据质量分析及全量质检 |

2、轨道交通智能运维 AI 大模型项目

轨道交通智能运维 AI 大模型项目拟购置软硬件设备明细如下：

| 序号 | 设备名称      | 数量 | 单价<br>(万元) | 总价（万元） |
|----|-----------|----|------------|--------|
| 1  | AI 服务器    | 5  | 20         | 100    |
| 2  | 核心交换机     | 2  | 40         | 80     |
| 3  | 超融合服务器    | 8  | 20         | 160    |
| 4  | 大数据平台     | 1  | 60         | 60     |
| 5  | 存储系统      | 2  | 40         | 80     |
| 6  | UPS       | 1  | 120        | 120    |
| 7  | 堡垒机       | 1  | 20         | 20     |
| 8  | 入侵防御系统    | 2  | 20         | 40     |
| 9  | 数据库审计系统   | 2  | 20         | 40     |
| 10 | 综合布线      | 1  | 20         | 20     |
| 11 | 综合网管系统    | 1  | 20         | 20     |
| 12 | 防病毒软件     | 1  | 20         | 20     |
| 13 | 无人机       | 1  | 50         | 50     |
| 14 | 外观设计及加工设备 | 1  | 80         | 80     |
| 15 | AI 服务器    | 15 | 20         | 300    |
| 16 | 数据仓库      | 2  | 60         | 120    |
| 17 | 覆冰检测设备    | 1  | 40         | 40     |
| 18 | GIS 地图组件  | 1  | 90         | 90     |
| 19 | OCR 识别组件  | 1  | 40         | 40     |
| 20 | 复示设备      | 3  | 20         | 60     |



| 序号                      | 设备名称      | 数量    | 单价<br>(万元) | 总价(万元)    |
|-------------------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 21                      | 存储系统      | 4     | 40         | 160       |
| 22                      | 低代码研发平台   | 1     | 60         | 60        |
| 23                      | UI 报表     | 1     | 200        | 200       |
| 24                      | 流媒体组件     | 1     | 80         | 80        |
| 25                      | 知识图库      | 1     | 80.4       | 80.4      |
| 26                      | 算法调度平台    | 1     | 300        | 300       |
| 27                      | 算法训练与标注平台 | 1     | 120        | 120       |
| 28                      | 数据预处理组件   | 1     | 150        | 150       |
| 29                      | 数据中台定制    | 1     | 120        | 120       |
| 30                      | 激光雷达      | 6     | 20         | 120       |
| 31                      | 3D 模型打印机  | 1     | 45         | 45        |
| 32                      | VR 套装     | 1     | 20         | 20        |
| 33                      | 手臂控制定制    | 15    | 30         | 450       |
| 34                      | 桥梁监测设备    | 5     | 80         | 400       |
| 35                      | 外观设计及加工设备 | 1     | 80         | 80        |
| 36                      | 无人机       | 2     | 50         | 100       |
| 37                      | AI 服务器    | 10    | 20         | 200       |
| 38                      | 存储系统      | 3     | 40         | 120       |
| 39                      | 激光雷达      | 6     | 20         | 120       |
| 40                      | 桥梁监测设备    | 5     | 80         | 400       |
| 41                      | 外观设计及加工设备 | 1     | 80         | 80        |
| 42                      | 无人机       | 2     | 50         | 100       |
| 43                      | 文件管理系统    | 1     | 30         | 30        |
| 单价 20 万元以上（含）软硬件设备购置及安装 |           | 123   | -          | 5,075.40  |
| 单价 20 万元以下软硬件设备购置及安装    |           | 2,288 | -          | 10,030.57 |
| 软硬件设备购置及安装合计            |           | 2,411 | -          | 15,105.97 |

由于本项目涉及采购的设备、软件数量较多，其中主要设备（单价 100 万元以上）的具体用途、单价测算与数量测算依据具体如下：

| 序号 | 资产分类 | 设备名称      | 数量 | 单价<br>(万元) | 具体用途                                     | 单价测算与数量测算<br>依据   |
|----|------|-----------|----|------------|--|---|
| 1  | 工具仪器 | UPS       | 1  | 120.00     | 保障机房 12 小时持续不间断供电，保障停电状态下算法能稳定运行         | <b>单价测算：</b> 定制化设备，结合市场同类型价格判定<br><b>数量依据：</b> 根据公司业务人员结合实际情况判定 |
| 2  | 软件系统 | UI 报表     | 1  | 200.00     | 支持在线设计报表，并能绑定动态数据源，用户无需编写任何代码即可快速生成所需的报表 | <b>单价测算：</b> 定制化设备，结合市场同类型价格判定<br><b>数量依据：</b> 根据公司业务人员结合实际情况判定 |
| 3  | 软件系统 | 算法调度平台    | 1  | 300.00     | 包括算法运行、资源占用等状态实时监控组件，算法运行优先级调度控制组件等功能    | <b>单价测算：</b> 定制化设备，结合市场同类型价格判定<br><b>数量依据：</b> 根据公司业务人员结合实际情况判定 |
| 4  | 软件系统 | 算法训练与标注平台 | 1  | 120.00     | 包括图像、视频、语音、文字等素材的自动化标注组件，算法自动化训练功能组件等功能  | <b>单价测算：</b> 定制化设备，结合市场同类型价格判定<br><b>数量依据：</b> 根据公司业务人员结合实际情况判定 |
| 5  | 软件系统 | 数据预处理组件   | 1  | 150.00     | 包括数据自动化比对、提取、关联、转换、清洗等预处理组件等功能           | <b>单价测算：</b> 定制化设备，结合市场同类型价格判定<br><b>数量依据：</b> 根据公司业务人员结合实际情况判定 |
| 6  | 软件系统 | 数据中台定制    | 1  | 120.00     | 包括数据采集、数据存储、数据处理、数据分析、数据服务、数据管理等功能       | <b>单价测算：</b> 定制化设备，结合市场同类型价格判定<br><b>数量依据：</b> 根据公司业务人员结合实际情况判定 |

### 3、营销与技术服务体系升级建设项目

营销与技术服务体系升级建设项目拟购置软硬件设备明细如下：

总部营销中心购置标准

| 序号               | 设备类型    | 设备名称                           | 单价（万元） | 数量（台/套） | 投资总额（万元） |
|------------------|---------|--------------------------------|--------|---------|----------|
| 1                | 车辆      | 商务车                            | 30.00  | 2       | 60.00    |
| 2                |         | 接待车                            | 50.00  | 1       | 50.00    |
| 3                | 办公设备及展示 | 笔记本电脑                          | 0.50   | 30      | 15.00    |
| 4                |         | 会议系统                           | 50.00  | 1       | 50.00    |
| 5                |         | 传真打印扫描仪                        | 2.00   | 3       | 6.00     |
| 6                |         | 展示中心（机器人、大屏等）                  | 200.00 | 1       | 200.00   |
| 7                | 软件      | CRM 客户关系管理系统                   | 50     | 1       | 50.00    |
| 8                |         | 办公软件<br>(OFFICE\WINDOWS\CAD 等) | 0.5    | 30      | 15.00    |
|                  | 小计      |                                |        |         | 446.00   |
| 大区中心购置标准（共 6 个）  |         |                                |        |         |          |
| 序号               | 设备类型    | 设备名称                           | 单价（万元） | 数量（台/套） | 投资总额（万元） |
| 1                | 车辆      | 商务车                            | 30.00  | 1       | 30.00    |
| 2                |         | 售后车                            | 30.00  | 2       | 60.00    |
| 3                | 办公设备及展示 | 笔记本电脑                          | 0.50   | 8       | 4.00     |
| 4                |         | 传真打印扫描仪                        | 2.00   | 1       | 2.00     |
| 5                |         | 展示中心（机器人、大屏等）                  | 200.00 | 1       | 200.00   |
| 6                | 其他办公用品  |                                |        |         | 20.00    |
| 小计               |         |                                |        |         | 316.00   |
| 省市级中心购置标准（共 6 个） |         |                                |        |         |          |
| 序号               | 设备类型    | 设备名称                           | 单价（万元） | 数量（台/套） | 投资总额（万元） |
| 1                | 车辆      | 商务车                            | 30.00  | 1       | 30.00    |
| 2                |         | 售后车                            | 30.00  | 1       | 30.00    |
| 3                | 办公设备及展示 | 笔记本电脑                          | 0.50   | 4       | 2.00     |
| 4                |         | 传真打印扫描仪                        | 2.00   | 1       | 2.00     |
| 5                |         | 展示中心（机器人、大屏等）                  | 120.00 | 1       | 120.00   |
| 6                | 其他办公用品  |                                |        |         | 20.00    |
| 小计               |         |                                |        |         | 204.00   |
| 软硬件设备购置合计        |         |                                |        |         | 3,566.00 |

本项目涉及采购的设备、软件数量均为标准化产品，主要应用于办公需求以及商务接待、展示等，其中设备单价测算系根据市场价格预估，需求数量系发行人结合经营情况进行预估。

## （二）发行人本次募投项目拟购置设备测算具备合理性及谨慎性

### 1、轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目

经查询公开披露信息，近年来与发行人轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目相类似的项目设备投入产出比较情况如下：

单位：万元

| 公司名称 | 项目                                 | 规划设备投资    | 达产后年产值    | 设备投入产出比 |
|------|------------------------------------|-----------|-----------|---------|
| 申昊科技 | 余政工出【2020】20号地块新型智能机器人研发及产业化基地建设项目 | 8,303.45  | 59,699.50 | 7.19    |
| 航天智装 | 特种机器人研发及能力建设项目                     | 7,239.80  | 37,786.00 | 5.22    |
| 唐源电气 | 轨道交通智能运维机器人项目                      | 12,527.00 | 60,960.00 | 4.87    |

由上表可见，发行人轨道交通智能运维机器人项目投入产出比低于类似项目，主要原因系一方面不同公司在产品类别、功能等方面存在差异，申昊科技主要产品为轨道交通智能巡检机器人，航天智装主要产品为特种机器人（核工业、海洋、军事等），发行人本次募投项目产品包括接触网智能综合巡检机器人、车辆智能巡检机器人、钢轨与扣件智能养护机器人、轨道结构病害智能巡检机器人、隧道结构探伤机器人、隧道表观智能巡检机器人等。另一方面，申昊科技投入产出比较高主要系相关项目系申昊科技主营业务的延伸，申昊科技主营产品之一为电力行业机器人，基于部分设备具备通用性，因此其相关设备投资较低。发行人本次募投项目系将试验性机器人产品进行产业化，因此设备需求较多，金额较高，拉低了投入产出比。

整体而言，发行人轨道交通智能运维机器人项目投入产出比与航天智装募投项目相近，发行人对于本项目收益的预计主要系基于公司历史经营情况同时结合

公司对市场需求、竞争状况、公司技术发展等方面确定，设备投资具备合理性及谨慎性。

## 2、轨道交通智能运维 AI 大模型项目

经查询公开披露信息，近年来与发行人轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目相类似的项目设备投入产出比较情况如下：

单位：万元

| 公司名称 | 项目                      | 规划设备投资     | 达产后年产值     | 设备投入产出比 |
|------|-------------------------|------------|------------|---------|
| 拓尔思  | 拓天行业大模型研发及AIGC应用产业化项目   | 84,068.00  | 110,175.00 | 1.31    |
| 云从科技 | 云从“行业精灵”大模型研发项目         | 209,400.00 | 460,430.79 | 2.20    |
| 唐源电气 | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 | 15,105.97  | 30,000.00  | 1.99    |

由上表可见，发行人轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目投入产出比介于同类型募投项目区间内，由于各公司在具体产品、性能、应用领域等方面存在较大差异，因此投入产出比存在一定差异。整体而言，发行人对于本项目收益的预计主要系基于公司历史经营情况同时结合公司对市场需求、竞争状况、公司技术发展等方面确定，设备投资具备合理性及谨慎性。

## 3、营销与技术服务体系升级建设项目

经查询公开披露信息，近年来与发行人营销与技术服务体系升级建设项目相类似的项目设备投入产出比较情况如下：

单位：万元

| 公司名称 | 项目              | 规划设备投资   | 总投资       | 设备投资占比 |
|------|-----------------|----------|-----------|--------|
| 科大国创 | 数字营销网络建设项目      | 1,785.72 | 4,769.44  | 37.44% |
| 麒麟信安 | 区域营销及技服体系建设项目   | 2,931.48 | 11,208.31 | 26.15% |
| 通达海  | 营销网络建设项目        | 2,697.90 | 8,377.44  | 32.20% |
| 唐源电气 | 营销与技术服务体系升级建设项目 | 3,566.00 | 7,973.02  | 44.73% |

由上表可见，公司“营销与技术服务体系升级建设项目”的设备投资占比虽略高于同行业上市公司类似项目，但具有合理性与前瞻性，核心源于项目对发行人“数字化驱动营销服务升级”的战略聚焦，具体体现为：

第一，层级化高端展示与服务生态的系统性布局。本项目突破传统营销服务项目的“单点建设思维”，在总部中心、大区中心、省级中心同步落地数字化与智能化程度领先的展示体验及服务中枢，涵盖智能交互演示系统、沉浸式场景模拟平台、远程技术支持与数据中枢等核心设备。其中，总部中心聚焦“行业级解决方案集成展示与前沿技术体验”，大区中心侧重“区域客户定制化需求对接与场景化服务”，省级中心发力“属地化快速响应与常态化技术服务”。通过全层级、全链条的数字化触点布局，旨在为客户打造“全周期、沉浸式、定制化”的服务体验，这一模式下的设备投入，是构建“生态化服务能力”的关键载体，与传统项目单一维度的设备投入具有本质区别。

第二，顺应行业技术迭代与竞争格局演变的必然选择。当前行业营销服务正加速从“传统线下对接”向“数字化赋能、智能化驱动”转型，客户对“可视化、可感知、可交互”的服务体验需求呈爆发式增长。公司前瞻性布局高数字化属性设备，是为在技术迭代与竞争升级中抢占“服务制高点”。一方面，通过智能设备高效传递公司技术优势，降低客户对复杂产品与服务的认知成本；另一方面，借助数字化中枢实时捕捉客户需求、快速响应市场变化，最终构建“技术实力+服务体验”的差异化竞争壁垒，此类投入是对行业长期发展趋势的精准卡位。

第三，设备投入与项目价值创造的强逻辑关联。本次设备投资并非“硬件堆砌”，而是围绕“提升客户体验→增强市场粘性→驱动业绩增长”的商业逻辑展开：智能展示类设备可直观呈现公司产品技术的核心优势，助力市场拓展；数字化服务中枢能实现售后需求的全流程追踪与高效响应，提升客户满意度与复购率；技术支持类设备则为前端服务提供坚实的后台保障，确保服务品质的稳定性。简言之，设备投入直接指向“服务能力升级→市场竞争力提升”的核心目标，是项目价值创造的关键支撑。

此外，公司对设备投资的测算，严格基于市场公开的公允价格，并结合项目各环节的实际功能需求（如展示效果精度、系统响应效率、后期运维可持续性等），经过多轮技术论证与成本推演后确定，全过程兼具严谨性与务实性，充分保障了投资的合理性与谨慎性。

### （三）核查过程和核查意见

#### 1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查程序：

（1）查阅本次募投项目可行性研究报告，向公司业务人员了解本次募投项目拟购置设备的具体情况、测算依据；

（2）查阅同行业公司公告文件，比较相关项目与发行人本次募投项目情况；

（3）向发行人相关业务负责人了解本次募投项目主要购置设备的必要性及具体功能。

#### 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

发行人关于本次募投项目拟购置设备的测算依据与我们在实施上述核查程序时所了解的情况在所有重大方面一致。

五、本次募投项目新增研发人数的测算过程及依据，结合发行人现有的研发团队、在研项目、研发储备、研发项目关联性、同行业公司相关项目研发人员配备情况等，说明公司原研发团队和新增研发人员存在重叠，本次新增研发人员需求是否合理、谨慎，研发人员工资支出测算依据及合理性，并说明是否具有同时实施多个研发项目的研发管理能力等

#### （一）本次募投项目新增研发人数的测算过程及依据

##### 1、机器人项目新增研发人员的测算过程及依据

机器人项目主要研发内容包括机器人运动控制平台、机器人智能感知平台、轨道交通智能运维机器人研发、轨道交通智能运维机器人云平台研发四部分。机

机器人项目拟突破机器人“运动”、“感知”关键技术瓶颈，研制覆盖接触网、轨道、隧道、车辆等领域的多款机器人，构建轨道交通智能运维边缘计算模型，打造轨道交通智能运维机器人数据资产云平台，推动轨道交通供电、工务基础设施与机车车辆运营维护模式的全面迭代与升级，形成机器人“集成测试”、“云管理”产品行业垂直应用生态，推进轨道交通智能运维机器人的研发及产业化。

基于上述研发内容，结合公司历史期的研发工作管理经验，机器人项目新增人员测算过程及依据如下：

| 序号 | 项目分组        | 研发人员定岗 | 研发人员数量 | 测算依据  |
|----|-------------|--------|--------|---|
| 1  | 机器人运动控制平台建设 | 总体     | 2      | 每人各自主导一个方向  |
|    |             | 结构     | 2      | 每人各自主导一个方向  |
|    |             | 硬件     | 6      | 2 名人员主要从事电机驱动专业，2 名人员主要从事通用硬件设计，另 2 名人员主要从事嵌入式计算机硬件设计   |
|    |             | 软件     | 5      | 2 名人员从事 PC 端开发，2 名人员从事嵌入式端开发，1 名人员从事前端软件开发  |
|    |             | 算法     | 4      | 第一年在伺服电机控制和导航方面分别需要 1 名高级或专家级岗位人员，第 2 年在路径规划及运动控制方面分别增加 1 名中高级岗位人员  |
|    |             | 测试     | 6      | 第一年两个方向各需 1 名人员用于配合开发人员进行模块化测试，第 2 年在整机平台测试上各增加 1 名人员，第三年需要大量的场地测试和用户试用测试方面再扩充 2 名测试人员  |
|    |             | 技术支持   | 2      | 两个方向各 1 名人员，前期配合研发和测试人员从产品起步阶段即介入，后期逐步面向用户进行产品使用的相关技术指导和支撑  |
| 2  | 机器人智能感知平台建设 | 总体     | 2      | 1、从项目实施角度考虑需要总体人员进行项目需求、人员协调、技术方案总体设计、重大技术决策和风险评估、把控核心技术（如传感器选型与融合策略、核心算法框架、关键硬件性能、系统可靠性）、对外进行高层次的技术沟通（如与合作方、客户）；<br>2、互补性：一人侧重硬件/结构/系统集成，另一人侧重软件/算法/数据流。两者互补，覆盖整个技术栈的深度；<br>3、风险分担：避免单点故障（如一人病假或离职），保证项目连续性；重大决策需要充分讨论，两人可以互相校验，减少决策失误风险 |



| 序号 | 项目<br>分组 | 研发人员<br>定岗 | 研发人<br>员数量 | 测算依据   |
|----|----------|------------|------------|--|
|    |          | 结构         | 3          | <p>1、机械结构设计：完成机器人本体、传感器支架、散热系统的 3D 建模，确保 IP65 防护等级和抗冲击性能；材料选型：评估铝合金、碳纤维等材料的强度与成本，优化重量分布（如底盘重心控制）；工艺对接：与加工厂沟通模具开发（如压铸工艺），解决可制造性问题（如薄壁件变形）；</p> <p>2、模块并行开发：1 人设计主体结构，1 人负责传感器模块，1 人优化散热与防护，提升设计效率；</p> <p>3、多学科协作：需频繁与硬件团队确认电路布局（如 PCB 尺寸），3 人可覆盖机械、材料、工艺等多维度需求</p> |
|    |          | 硬件         | 4          | <p>1、设计主控系统的选型与电路设计、设计传感器接口电路及信号调理电路、设计电源管理系统、设计通信接口、设计电机驱动与控制接口、进行原理图设计、PCB Layout、元器件选型、BOM 管理；硬件调试、信号测试、EMC 设计考虑；与结构工程师协作进行元器件布局和散热设计；与软件工程师协作提供底层驱动支持；</p> <p>2、核心模块多且技术维度复杂，设计各个方向技术深度要求高，PCB 设计周期长，调试及多学科协助工作量巨大</p>   |
|    |          | 软件         | 4          | <p>1、驱动开发、系统集成、人机交互，与算法工程师协作，集成和调用感知算法模块，多线程编程（如运动控制与传感器采集并行）需多人协作调试，避免进度延误；</p> <p>2、人员分配：1 人开发底层驱动，1 人设计中间件，1 人实现应用层逻辑，1 人优化通信协议，确保代码可维护性</p>  |

| 序号 | 项目<br>分组 | 研发人员<br>定岗 | 研发人<br>员数量 | 测算依据  |
|----|----------|------------|------------|---|
|    |          | 算法         | 4          | <p>1、感知算法开发与实现传感器标定：计算机视觉算法实现目标检测、识别、跟踪、语义分割、3D 重建（基于视觉）；激光雷达点云处理实现点云滤波、分割、聚类、目标检测跟踪、SLAM（激光）；多传感器融合算法实现融合相机、激光雷达、IMU、毫米波雷达等数据，进行环境感知、定位（SLAM）、目标状态估计；开发算法模块的接口，供软件系统调用；</p> <p>2、算法选型、优化、嵌入式平台部署（如 GPU,NPU 加速）；算法仿真、测试、数据集构建与模型训练；</p> <p>3、算法领域广：感知算法涵盖视觉、激光、融合、SLAM 等多个子领域，需要多人分工协作（例如一人侧重视觉+融合，一人侧重激光 SLAM+点云处理）；</p> <p>4、与软件/硬件深度交互：需要与软件工程师紧密合作进行集成和性能优化，与硬件工程师沟通传感器选型对算法的影响</p> |
|    |          | 测试         | 3          | <p>1、硬件测试：验证传感器一致性，测试极端环境下的稳定性（如-20℃低温运行）；</p> <p>2、软件测试：编写自动化测试用例（如单元测试覆盖 80% 代码），模拟故障场景（如传感器断线恢复）；</p> <p>3、系统测试：执行 ISO9283 标准的性能测试（如重复定位精度±0.3mm），记录测试报告；</p> <p>4、3 种测试专业方向不一致，且专业深度要求较高；需操作激光跟踪仪、六维力传感器等专业设备，3 人可分工协作完成复杂测试</p>  |
|    |          | 技术支持       | 3          | <p>1、负责开发环境搭建、工具链维护、版本管理（Git）、文档管理、知识库建设；负责样机/产品的组装、调试、维护、维修；参与工厂现场的部署、调试、培训用户；提供产品上线后的第一线技术支持，解决现场问题，收集反馈；编写用户手册、维护手册；</p> <p>2、1 人侧重内部开发支持+文档，2 人侧重硬件调试/维修+现场支持，确保研发流程顺畅和客户满意度</p>  |
| 3  |          | 总体         | 4          | 主要负责 6 款机器人的总体设计工作，包括软件、算法、硬件、结构、电气、工艺等总体设计工作   |

| 序号     | 项目<br>分组                             | 研发人员<br>定岗 | 研发人<br>员数量 | 测算依据   |
|--------|--------------------------------------|------------|------------|--|
|        | 轨道交通<br>智能<br>运维<br>机器人研<br>发        | 结构         | 3          | 主要负责 6 款机器人的走行平台模块、机械臂模块、采集模块等结构设计、迭代  |
|        |                                      | 电气         | 2          | 主要负责 6 款机器人的控制模块、运动规划模块、电源管理模块等系统集成类电气设计   |
|        |                                      | 工艺         | 2          | 主要负责 6 款机器人在设计、生产、实施过程中，开展工艺相关工作设计   |
|        |                                      | 硬件         | 5          | 主要负责 6 款机器人电机驱动控制、数据采集控制、高精度触发电路设计等相关工作，解决机器人定制化开发过程中难点问题解决                              |
|        |                                      | 软件         | 10         | 主要负责 6 款机器人数据采集软件、数据分析软件、机械臂控制软件、示教软件等开发工作。解决定制化开发过程中遇到的软件重难点问题                          |
|        |                                      | 算法         | 8          | 主要负责 6 款机器人定位导航软件、运动控制算法、巡检数据自动识别算法、车体部件重定位算法的开发工作。解决定制化开发过程中遇到的算法定制化开发问题                |
|        |                                      | 测试         | 8          | 主要负责 6 款机器人定位导航功能模块、运动控制模块、自动分析功能模块等测试工作，确保机器人稳定运行                                       |
|        |                                      | 技术支持       | 6          | 主要负责 6 款机器人的用户现场部署、用户使用过程中的技术支持工作。确保机器人交付过程的有序推进   |
| 4      | 轨道交通<br>智能<br>运维<br>机器人云<br>平台建<br>设 | 产品经理       | 2          | 负责模型平台的总体设计与指领，国家铁路和地铁各一名负责人   |
|        |                                      | 测试         | 15         | 负责模型调参及测试，五款平台子系统各两名，三年内每款子系统增添一名全国驻场测试，共 15 名   |
|        |                                      | 软件         | 4          | 负责软件框架界面设计、开发及搭建，其中前、后端开发人员各两名   |
|        |                                      | 算法         | 15         | 按 4: 1 配比负责神源平台和边缘计算平台的研制与开发，三年内达到 15 人团队  |
|        |                                      | 项目实施       | 36         | 主要负责驻扎项目现场进行系统部署、调试、客户沟通协调等工作，当前系统覆盖了 13 个路局，各 2 名现场实施，三年内覆盖到全国 18 个路局和 40 多个地铁公司共需 36 名 |
|        |                                      | 数据服务       | 15         | 负责配合算法开发人员进行数据清洗工作，数据资产云平台管理建设的核心团队  |
| 研发人员合计 |                                      |            | 185        | -  |

## 2、大模型项目新增研发人员的测算过程及依据

大模型项目主要研发内容包括智能维修推理大模型、智能感知与诊断多模态大模型、智能决策生成式大模型、资源优化及培训决策大模型四个平台的持续构建，基于公司深厚的行业 Know-How（即行业专有技术、知识、数据、经验），全面开发训练轨道交通 AI 大模型，并将研发成果植入公司轨道交通大数据管控项目体系，形成基于 AI 大模型分析和运用的故障预测与健康管理系统（PHM）、检测监测综合数据分析平台、供电智能运维系统、工务智能运维系统、车辆智能运维系统、AI 智能终端、智慧培训系统等多项产品，并扩展业务的空间边界，延伸形成桥梁/边坡监测系统、护路巡防系统、保护区监测系统、无人机巡检系统等，最终构建唐源电气全栈式 AI 产品序列，形成“空天地一体化”安全检测监测及数据分析产品体系。

基于上述研发内容，结合公司历史期的研发工作管理经验，大模型项目新增人员测算过程及依据如下：

| 序号 | 人员定岗 | 研发人员数量 | 测算依据  |
|----|------|--------|---|
| 1  | 总体   | 4      | 1、智能维修推理大模型平台建设，1 名研发总体负责研发管理；<br>2、智能感知与诊断多模态大模型平台建设，1 名研发总体负责研发管理；<br>3、智能决策生成式大模型平台建设，1 名研发总体负责研发管理；<br>4、资源优化及培训决策大模型平台建设，1 名研发总体负责研发管理 |

| 序号 | 人员定岗 | 研发人员数量 | 测算依据   |
|----|------|--------|--|
| 2  | 算法   | 70     | <p>1、大语言模型方向算法 20 人，主要提升关键设备异常检测精度，实现基础设施风险智能识别，赋能智能终端 AI 感知能力，构建智能体开发与运行平台，实现知识精准检索与高效交互；基于大模型与 MCP 技术，实现对设备健康状态、故障/告警信息、巡检报告、维修计划等数据库内容的调取与关联整合；优化维修资源调度；基于桥梁、边坡的病害识别与状态评估结果，自动生成针对性的维保措施建议；构建统一的资源优化及培训决策大模型开发基座；实现动态资源最优配置等；</p> <p>2、图像智能识别方向算法 10 人，主要实现基础设施风险智能识别，基于多模态视觉大模型，自动化、高精度识别与预警边坡异物入侵、裂缝、形变、滑坡迹象等风险；</p> <p>3、自然语言处理方向算法 5 人，主要建立高效框架，无缝融合处理传感器时序数据、视频图像、音频、文本日志、维修记录、图纸等多源异构数据；</p> <p>4、数据挖掘方向算法 20 人，主要为设备健康评估与预测提供通用开发能力，实现关键部件状态预测；深度解析供电、车辆、工务等专业设备运行机理；通过大模型挖掘如接触网专业的磨耗速率与接触力、列车速度、导线高度、拉出值、网压、硬点、燃弧、环境因素（湿度）、列车频次等多维复杂致因关系，实现磨耗量精准预测与剩余寿命评估等；</p> <p>5、大数据计算方向算法 15 人，主要深化跨专业数据融合分析，利用多模态能力实现数据对齐，深度挖掘供电、工务（轨道、桥梁）、车辆等不同专业数据间的隐藏关联与影响；基于推理大模型，重构供电、车辆、工务等关键设施健康状态评估的关键因素与权重体系，显著提升状态评估准确率</p> |
| 3  | 软件   | 30     | <p>1、前端开发 12 人，负责智能维修推理大模型平台建设、智能感知与诊断多模态大模型平台建设、智能决策生成式大模型平台建设、资源优化及培训决策大模型平台建设的前端代码开发；</p> <p>2、Java 开发 18 人，负责智能维修推理大模型平台建设、智能感知与诊断多模态大模型平台建设、智能决策生成式大模型平台建设、资源优化及培训决策大模型平台建设的后端代码开发</p>  |

| 序号     | 人员定岗 | 研发人员数量 | 测算依据  |
|--------|------|--------|---|
| 4      | 设计   | 16     | 1、UI 设计 3 人，负责智能维修推理大模型平台建设、智能感知与诊断多模态大模型平台建设、智能决策生成式大模型平台建设、资源优化及培训决策大模型平台建设的 UI 设计；<br>2、UE 设计 4 人，负责智能维修推理大模型平台建设、智能感知与诊断多模态大模型平台建设、智能决策生成式大模型平台建设、资源优化及培训决策大模型平台建设；<br>3、UE 设计产品设计 9 人，负责智能维修推理大模型平台建设、智能感知与诊断多模态大模型平台建设、智能决策生成式大模型平台建设、资源优化及培训决策大模型平台建设的产品设计、原型设计、需求收集 |
| 5      | 测试   | 10     | 1、功能性测试 8 人，负责对智能维修推理大模型平台建设、智能感知与诊断多模态大模型平台建设、智能决策生成式大模型平台建设、资源优化及培训决策大模型平台建设的功能模块进行测试；<br>2、非功能性测试 2 人，负责对系统进行性能测试、可用性测试、兼容性测试、安全性测试、可靠性测试、可扩展性测试等  |
| 研发人员合计 |      | 130    | -   |

（二）结合公司现有的研发团队、在研项目、研发储备、研发项目关联性、同行业公司相关项目研发人员配备情况等，考虑到公司原研发团队和新增研发人员不存在重叠，本次新增研发人员需求合理、谨慎

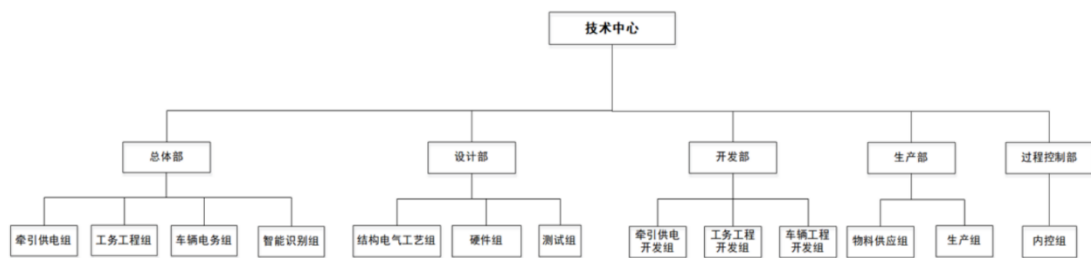
### 1、公司现有的研发团队

公司对研发人员的定义为：直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员。主要包括：在研发部门及相关职能部门中直接从事研发项目的专业人员；具有相关技术知识和经验，在专业人员指导下参与研发活动的技术人员；参与研发活动的技工等。具体而言，公司将技术中心下非生产组以外的研发技术人员均划分为研发人员，包括总体部、设计部、开发部和过程控制部。

公司建立了研发人员管理制度，在《技术中心职位说明书》中明确了组织架构和岗位职责。公司技术中心的组织架构图如下所示：



2025年技术中心组织架构



截至 2025 年 9 月 30 日，公司的研发人员为 250 人。

## 2、在研项目和研发储备与研发项目的关联性

### （1）公司在研项目情况及其与本次募投项目的关联情况

截至 2025 年 9 月 30 日，公司的主要在研项目及其与本次募投项目的关联情况如下：

| 序号 | 项目名称                                    | 项目目的   | 是否与本次募投项目关联                          |
|----|---|--|--------------------------------------|
| 1  | 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目                     | 面向国家铁路和城市轨道交通领域,针对轨道交通基础设施巡检和机车车辆日常列检,运用智能化、仿生技术和大数据模型的基础设施与列车车辆智能运维成套技术与装备      | 是,即本次募投项目相关研发                        |
| 2  | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目                 | 研发具备自主飞行、智能识别、实时传输功能的一体化巡检系统,解决高危环境人工巡检效率低、风险高的问题,推动基础设施运维数字化转型                  | 是,即本次募投项目相关研发                        |
| 3  | 多源异构数据融合的智慧公路神经拟态决策平台                   | 构建首个“感知-决策-控制”闭环的智慧公路操作系统  | 是,与本次募投项目“轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目”关联 |
| 4  | 智能运维:大规模成网运营条件下轨道交通基础设施与移动装备智能运维关键技术与应用 | 面向高速铁路、普速铁路、重载铁路、市域铁路、城市轨道交通领域,研发建立覆盖牵引供电、工务、车辆、机电等不同专业融合的运营维护成套技术与装备            | 是,与本次募投项目“轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目”关联     |
| 5  | 智慧应急:交通环境、矿山与特种行业安全生产与应急                | 面向交通环境安全、矿山安全生产、建设工地安全管理、工贸企业安全生产、自然灾害监测预警等领域,结合空天地内一体化监测技术、数据挖掘、人工智能、大模型等先进技术,研 | 否                                    |

|    |                                    |   |                                      |
|----|------------------------------------|---|--------------------------------------|
|    | 管理关键技术<br>与装备                      | 制安全监测、预警、诊断、决策等多维一体的综合管控系统与装备。  |                                      |
| 6  | 智慧车站：轨道交通“四网融合”模式下客运安全装备成套关键技术研究运用 | 基于国家十四五提出的加快推进轨道交通“四网融合”战略，瞄准未来公交化运营模式下客运安全装备需求的新机遇，研究集无感安检、单向出站、客流引导、站台防护、应急疏散、智慧维保及数字传媒等创新功能于一体的客运装备成套技术解决方案，为打造智慧车站提供技术支持和装备落地示范应用。                          | 否                                    |
| 7  | 智能制造：智慧工厂智慧管控系统及智能装备               | 针对当前传统制造行业的数字化转型、降本增效的需求，构建涵盖工厂人、机、料、法、环、测六要素的智慧化工厂产品体系，研制智慧决策系统及智能装备。  | 否                                    |
| 8  | 新材料：轨道交通极端恶劣冰灾天气下超双疏防覆冰材料技术与应用     | 针对轨道交通突发冰雪灾害对铁路安全运营造成列车晚点、停运、旅客滞留等社会不良影响，研究基于纳米氧化硅接触网超双疏防覆冰涂层材料技术，解决接触网、隧道等基础设施覆冰带来的巨大危害。   | 否                                    |
| 9  | 接触网 RAMS 体系研究及算法设计研发               | 基于大数据对接触网基础数据、检测监测数据、故障数据、维修数据、检验数据进行清理、集成、归约和变换，并建立接触网 PHM 系统分析的数据仓库。利用 AI 大模型构建接触网健康状态评价标准、故障预测模型，以高速弓网综合性能检测系统、接触网悬挂状态检测监测系统、维修台账等数据为依据，实现对健康状态评估、故障诊断及维修决策。 | 是，与本次募投项目“轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目”关联 |
| 10 | 能源电力智慧管控系统研发                       | 通过物联网平台采集电力能源相关数据，通过 AI 大模型实现能砂异常分析、能耗趋势分析、电量预测，为开展低碳节能提供决策依据。  | 是，与本次募投项目“轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目”关联 |

## （2）公司的研发储备情况及其与本次募投项目的关联情况

截至 2025 年 9 月 30 日，公司的主要研发储备及其与本次募投项目的关联情况如下：

| 序号 | 研发项目                | 研发目标   | 是否与本次募投项目关联 |
|----|---------------------|--|-------------|
| 1  | 重载铁路机车车载接触网运行状态检测装置 | 一、新增功能：数据远程回调及路径查询等功能；二、提升功能：与设备厂家联合推进制冷型红外相机样机的优化 | 否           |



| 序号 | 研发项目               | 研发目标   | 是否与本次募投项目关联 |
|----|--------------------|--|-------------|
| 2  | 地铁弓网运行状态嵌入式在线检测装置  | 一、新增功能危害性燃弧识别告警：通过图像和数据相结合综合判断燃弧缺陷功能，识别对弓网危害大的燃弧；<br>二、提升功能 1、系统稳定性提升，使用嵌入式系统，利于电客车弓网系统在复杂场景下稳定应用；2、地面智能运维系统优化，地面智能运维系统功能优化和整合，符合现场实际应用需求和数据可用性，提升产品可用性和竞争力；3、产品提质增效，适配产品实际应用场景需求，通过对自研主机硬件的针对性优化，剔除冗余性能配置，在确保核心功能高效运行的前提下，降低硬件成本  | 否           |
| 3  | 新制式轨道交通受流检测装置      | 一、新增功能 1、拟在靴轨检测系统引入 3D 相机，采用三维结构光测量技术原理，用于接触轨磨损、错位等相关项点的检测；2、自研模块运用将自研融合主机、成像检测模块运用于靴轨检测系统，降低硬件成本；缺陷智能识别同步开发适配基于 Linux 系统运行的相关代码；二、提升功能 1、非接触式压力硬点算法迭代升级，在算法端叠加惯性力，使得检测值与接触式检测值相近；选用性能更为优异的传感器，不影响检测精度的前提下，降低硬件成本；2、算法模型迭代持续优化算法模型，按照不同类型的接触轨及绝缘支架对算法模型进行迭代升级，确保识别准确性进一步提升；3、图像分析界面优化，抛弃传统 4C 一杆一档的展示模式，修改采集端与分析端，采用高清图像连续浏览的方式进行展示  | 否           |
| 4  | 轨道交通多目标超高分辨率智能感知技术 | 一、 <b>新增功能</b> ：1、加热除雾功能，对成像模块和几何参数模块增加加热片设计，通过加热达到除雾效果，设计独立控制开关，在需要时主动开启；2、电动聚焦功能，各成像模块配置电动聚焦镜头，快速对图像质量进行调整达到最优效果，解决以前需要申请登顶计划，拆模块经常导致密封失效，腔体积水等问题；3、定位器坡度检测功能，响应 2025 年企业标准要求，4C 检测装置需配置定位器坡度检测功能；<br>二、 <b>提升功能</b> ：1、分辨率提升按照 2025 年国铁集团企业标准已升级，各成像区域要求优于企业标准要求：支持装置要求>5000 万像素，实际使用 1.27 亿像素工业相机附加悬挂要求>5000 万像素，实际使用 6500 万像素工业相机吊柱座要求>2500 万像素，实际使用 6500 万像素工业相机接触悬挂要求>5000 万像素，实际使用 6500 万像素工业相机录像视频要求>300 万像素，实际使用 800 万像素工业相机 2、服务器配置升级 CPCI 系列：由 I7-6820 系列升级为 I7-8850、I7-13800 系列；工控机系列：由 E3-1230,E5-2640 系列升级为 I9-10 代及以上 CPU 系列；3、优 | 否           |

| 序号 | 研发项目                        | 研发目标   | 是否与本次募投项目关联 |
|----|-----------------------------|--|-------------|
|    |                             | 化提升定位点识别率、吊弦识别率、归档准确率针对地铁刚性、地铁刚柔性、大铁柔性等不同应用场景，提升定位点/吊弦识别算法，采用 2 次归档方式提升一杆一档归档准确率   |             |
| 5  | 400km/h 高速铁路受电弓滑板运行状态在线监测技术 | <p><b>一、新增功能：</b>1、滤光镜应用，相机镜头前端加装滤光镜，减少自然光对 808nm 波段光的影响，避免 808nm 波段以外光线导致的过曝成像；2、自研高速线阵采集模块，统计高速线阵采集模块的采购成本较高，自研高速线阵采集模块采用 808nm 激光，搭配海康相机，制成高度集成的一体化线扫模块，成本较外购减少约 40%。激光跟随相机曝光，激光点亮时间和相机曝光时间一致，极大降低激光单位时间点亮总时间，延长激光使用寿命，增加高速线阵采集模块寿命（平均寿命&gt;4 年）；</p> <p><b>二、提升功能：</b>1、算法模型迭代，车号识别算法持续优化，针对黑白/彩色车号、普速/高速列车车号，达到不同项目均能实现较好的适配效果（识别率大于 85%）；2、优化 B/S 端软件，新版本 B/S 软件采用容器化框架，实现快速部署与高易用性，提升用户体验</p> | 否           |
| 6  | 超高速与重载铁路轨道几何平顺状态检测装置        | <p><b>一、新增功能：</b>动态误差干扰去除，增大激光强度，且选择环境光较弱波段，通过相机的多重曝光，并结合算法实现环境光的滤除；</p> <p><b>二、提升功能：</b>1、优化地面端软件，结合友商地面端软件，优化界面与功能设计，实现轨道状态智能化检测与评估，提高数据利用率；2、提高设备可靠性，1 年免维护，1 年无故障提高设备可靠性，降低设备维护成本，实现轨检设备平均无故障时间&gt;1 年</p>  | 否           |
| 7  | 超高速与重载铁路轨道关键部件运行状态检测装置      | <p><b>一、新增功能：</b>1、分布式计算，将部分计算资源前置到检测梁，直接和相机结合安装，边缘端预处理相机数据，分担后端计算压力，减少车内，车外贯通线缆，降低模块之间的耦合关系，减少施工和维护复杂度；2、角度光源应用相机、光源、轨面呈角度排布，不丢失轨面成像细节的同时，避免轨面镜面反射的过曝成像；3、自研成像组成，统计外购组件在电客车使用寿命仅 1.5 年，自研成像组件采用激光跟随相机曝光，激光点亮时间和相机曝光时间一致，极大降低激光单位时间点亮总时间，延长激光使用寿命，增加模块寿命（平均寿命&gt;3 年）</p> <p><b>二、提升功能：</b>1、算法模型迭代，按识别项点分类，定义通用且常用的 10 个算法模型，按周对其迭代升级，持续优化，达到不同项目均能实现较好的适配效果（误识别小于 50%）；2、采集识别同步，结合自研融合主机大算力条</p>   | 否           |

| 序号 | 研发项目                           | 研发目标   | 是否与本次募投项目关联 |
|----|--------------------------------|--|-------------|
|    |                                | 件，开展采集和识别同步功能，采集和识别同步开始，同时结束；3、定位精度提高，采用轨枕目标识别，及地面喷码矫正，实现轨枕级定位   |             |
| 8  | 高原高寒铁路连续长大隧道智能检测技术与装备（川藏与新藏铁路） | <p><b>一、新增功能：</b>2D+3D 应用，同时集成 2 维线阵相机和三维 3D 相机，实现隧道表观和三维点云成像，实现表观，错台，净空，长短链，限界等数据同步采集，关联分析；</p> <p><b>二、提升功能：</b>1、160km/h 速度，0.6mm 采样精度 8k 分辨率，80kHz 行频线阵相机，在隧道巡检上应用，有效提升缺陷检测精度，同时满足超高时速检测车辆的缺陷采集需求；2、算法模型迭代，提升图像识别精度，降低误报率（&lt;50%）；可按工务、接触网、电力、信号等不同专业设备分类进行识别及归档；3、软件应用，提升分析软件可实现历史图像卷帘对比、局部气泡放大、区域图像截取放大等功能应用</p>  | 否           |
| 9  | 车辆轮对几何状态高精度检测装置                | <p><b>一、新增功能：</b>1、新增自研 2D 的设计和应用，降低产品成本；2、新增 2D 廓形采集软件的开发，支持自研 2D 数据的采集、传输；3、新增不圆度检测模块的软件设计，完成静态调试和数据的接入及数据的展示方式；</p> <p><b>二、提升功能：</b>轨旁采集端软件迭代，软件架构重新规划及开发实现（车辆轨旁产品统一设计规划），提升系统灵活性与可扩展性，数据上传时效进一步提升</p>   | 否           |
| 10 | 车辆运行状态全断面在线感知与智能检测装置           | <p><b>一、新增功能：</b>1、中途停车、变速过车检测支持开发新版本图像对齐算法，需支持黑白/彩色图像处理，解决中途停车、变速过车产生的图像局部突变或整体缩放差异带来的图像匹配、算法缺陷识别异常问题；2、面向多种特定类型零部件的缺陷检测开发多个面向特定类型零部件（螺栓、方孔锁、八字防松线、阀门/二次防护锁）的缺陷识别模型，及全局异物检测模型；</p> <p><b>二、提升功能：</b>1、成像质量提升，改善直射式、反射式成像效果，解决图像局部过曝等问题；2、采集软件迭代，软件架构重新规划及开发实现，提升系统灵活性与可扩展性，数据中转时效控制在 2min 以内；3、算法识别精度提升，算法整体识别精度提升，误报率降低，检出率≥95%，误报率≤1%；4、算法执行效率提升算法运行总耗时控制在 15min 以内</p> | 否           |
| 11 | 车辆走行关键部件在线检测装置                 | <p><b>一、新增功能：</b>1、故障诊断算法，实现通过共振解调及对不同故障的滤波进行动态中心频率及带宽调整，准确识别故障类型；2、数据管理及系统功能开发，软件开发并实现用户管理、配置管理、故障管理、性能管理、安全管理和日志管理等功能；</p>   | 否           |

| 序号 | 研发项目                              | 研发目标   | 是否与本次募投项目关联 |
|----|-----------------------------------|--|-------------|
|    |                                   | <b>二、提升功能：</b> 1、数据分析功能，完善对采集到的数据分析，生成踏面、齿轮、轴承监测部件全生命周期健康状态评分模型。通过分析获得走行部关键部件健康值状态，输出部件维护维修建议，实现部件的计划修过渡到状态修；<br>2、算法提升，在现有故障诊断算法基础上，基于多参数的模式识别、权重修正、状态规律挖掘、故障根因模型等策略，提升对走行部故障的精准定位能力  |             |
| 12 | 轨道交通低空无人机巡检与应急救援技术                | <b>一、新增功能：</b> 1、可用公网访问域名的方式，登陆唐源无人机管理平台；2、用户可通过平台可查看无人机及机场的实时状态；3、无人机在接收到航线命令后，会自主完成指定航线内数据采集任务；4、任务成果以视频和照片的形式显示，并可生成巡检报告；<br><b>二、提升功能：</b> 智能识别功能，在现有软件体系内接入轨道交通检测专属算法模型，提升检测项目的识别精度，助力无人机智能识别功能落地实现   | 否           |
| 13 | 高速铁路道岔及控制部件在线监测装置                 | <b>新增功能：</b> 1、增加算法结果置信度显示；2、开发磁栅缺口监测功能  | 否           |
| 14 | 新一代轨道交通综合检测装备                     | <b>新增功能：</b> 开发网、轨、隧三套产品，结合跨专业的边缘管控平台居中调度，融合整套复杂、庞大的系统：1.开发一套融合主机，linux 系统环境下的接触网检测产品，涵盖弓网、接触网巡检子系统；2.基于自研融合主机，开发一套 linux 系统环境下的轨道检测产品，涵盖钢轨轮廓、钢轨波磨、轨道几何、轨道巡检子系统；3.基于自研融合主机，开发一套 linux 系统环境下的隧道检测产品，涵盖隧道巡检、限界、障碍物子系统；4.开发一款跨专业的边缘管控平台，作为网轨隧产品整车用户接口 | 否           |
| 15 | 轨道交通跨专业信息融合处理主机                   | <b>新增功能：</b> 1、异构融合，实现 X86 架构与 ARM 的灵活配置；2、算力提升，能实现在线实时分析,最大算力支持 875Tops；3、接口丰富，最多支持 20 路千兆网口；支持多种功能板卡扩展；（TRDP、MVB、综合定位、无线 AP、燃弧、交换机）  | 否           |
| 16 | 基于模数一体化的高铁数字孪生平台<br>(ZGR25-07-01) | <b>新增功能：</b> 本项目旨在构建基于模数一体化技术的智能高铁数字孪生平台，通过物理实体与虚拟模型的深度融合，实现高铁全生命周期管理的数字化、智能化升级<br>主要功能特点：模数一体化建模、可视化交互与决策支持、智能运维管理。   | 是           |

### 3、同行业公司相关项目研发人员配备情况

以同行业公司机器人项目较为类似募投项目作为比较基准，研发人员配备

情况如下：

单位：万元、万元/人

| 公司名称 | 项目                        | 新增研发人员 | 新增营业收入    | 单位新增研发人员效益 |
|------|---------------------------|--------|-----------|------------|
| 众合科技 | 基于自研芯片的数字孪生工业控制平台研发及产业化项目 | 152    | 52,100.00 | 342.76     |
|      | 大交通领域数字化关键技术研发及产业化项目      | 202    | 61,360.00 | 303.76     |
| 佳都科技 | 面向车路协同的新一代交通数字化系统研发及产业化项目 | 194    | 60,899.00 | 313.91     |
| 浩瀚深度 | 公共互联网安全监测系统研发及产业化项目       | 60     | 27,000.00 | 450.00     |
| 竞业达  | 基于产教融合的实验实践教学产品研发及产业化项目   | 50     | 18,600.00 | 372.00     |
| 平均数  |                           |        |           | 334.28     |
| 公司   | 机器人项目                     | 185    | 60,960.00 | 329.51     |

公司的机器人项目单位新增研发人员效益与同行业公司较为类似项目的平均数接近。

公司的大模型项目系以软件产品为主的项目，不同项目的软件产品产能计量通常存在较大差异，因此该项目的研发人员配备情况与同行业公司较为类似募投项目的情况可比性较低。

#### 4、公司原研发团队和新增研发人员不存在重叠，本次新增研发人员需求合理、谨慎

公司长期从事研发工作，已建立一支经验丰富、业务精湛的研发团队。公司已形成的研发成果，为本次募投项目的研发奠定了一定技术基础。截至本次向特定对象发行股份方案通过董事会审议之日，已有部分原研发团队人员从事与本次募投项目相关的前期研发工作。但公司在测算本次募投项目所需新增研发人员时，已充分考虑原有研发人员未来预计从事的工作，新增研发人员与原研发团队不存在重叠。本次新增的研发人员，专门从事本次募投项目相关的研发工作。公司对在研项目和研发储备项目是否与本次募投项目关联，进行了严格的区分。公司的

机器人项目单位新增研发人员效益与同行业公司较为类似项目的平均数接近；大模型项目以软件产品为主的项目，与同行业公司较为类似募投项目的情况可比性较低，但相关新增研发人数的测算，系结合公司历史期的研发工作管理经验得出，岗位均有明确的职责，具有合理性。因此，本次新增研发人员需求合理、谨慎。

### （三）研发人员工资支出测算依据及合理性

参考公司研发人员近三年平均工资水平，公司对募投项目的研发人员工资进行了测算。其中，机器人项目的工资支出预计如下：

| 序号 | 研发人员定岗 | 研发人员数量<br>(人) |     |     | 人均薪酬<br>(万元/人/年) | 工资支出（万元） |          |          |           |
|----|--------|---------------|-----|-----|------------------|----------|----------|----------|-----------|
|    |        | T+1           | T+2 | T+3 |                  | T+1      | T+2      | T+3      | 三年合计      |
| 1  | 总体     | 8             | 8   | 8   | 30.00            | 240.00   | 240.00   | 240.00   | 720.00    |
| 2  | 结构     | 7             | 8   | 8   | 15.00            | 105.00   | 120.00   | 120.00   | 345.00    |
| 3  | 硬件     | 13            | 13  | 15  | 24.00            | 312.00   | 312.00   | 360.00   | 984.00    |
| 4  | 软件     | 19            | 20  | 23  | 25.00            | 475.00   | 500.00   | 575.00   | 1,550.00  |
| 5  | 算法     | 16            | 27  | 31  | 40.00            | 640.00   | 1,080.00 | 1,240.00 | 2,960.00  |
| 6  | 测试     | 19            | 23  | 32  | 15.00            | 285.00   | 345.00   | 480.00   | 1,110.00  |
| 7  | 技术支持   | 8             | 10  | 11  | 15.00            | 120.00   | 150.00   | 165.00   | 435.00    |
| 8  | 电气     | 2             | 2   | 2   | 15.00            | 30.00    | 30.00    | 30.00    | 90.00     |
| 9  | 工艺     | 2             | 2   | 2   | 15.00            | 30.00    | 30.00    | 30.00    | 90.00     |
| 10 | 产品经理   | 2             | 2   | 2   | 30.00            | 60.00    | 60.00    | 60.00    | 180.00    |
| 11 | 项目实施   | 26            | 32  | 36  | 20.00            | 520.00   | 640.00   | 720.00   | 1,880.00  |
| 12 | 数据服务   | 11            | 12  | 15  | 10.00            | 110.00   | 120.00   | 150.00   | 380.00    |
| 合计 |        | 133           | 159 | 185 | 22.48            | 2,927.00 | 3,627.00 | 4,170.00 | 10,724.00 |

大模型项目的工资支出预计如下：

| 序号                       | 研发人员定岗 | 研发人员数量（人） |     |     | 人均薪酬（万元/人/年） | 工资支出（万元） |          |          |           |
|--------------------------|--------|-----------|-----|-----|--------------|----------|----------|----------|-----------|
|                          |        | T+1       | T+2 | T+3 |              | T+1      | T+2      | T+3      | 合计        |
| 1                        | 总体     | 4         | 4   | 4   | 30.00        | 120.00   | 120.00   | 120.00   | 360.00    |
| 2                        | 算法     | 45        | 55  | 70  | 40.00        | 1,800.00 | 2,200.00 | 2,800.00 | 6,800.00  |
| 3                        | 软件系统   | 22        | 28  | 30  | 25.00        | 550.00   | 700.00   | 750.00   | 2,000.00  |
| 4                        | 设计     | 8         | 12  | 16  | 20.00        | 160.00   | 240.00   | 320.00   | 720.00    |
| 5                        | 测试     | 4         | 8   | 10  | 15.00        | 60.00    | 120.00   | 150.00   | 330.00    |
| 研发人员数量/工资支出合计（1+2+3+4+5） |        | 83        | 107 | 130 | 31.91        | 2,690.00 | 3,380.00 | 4,140.00 | 10,210.00 |

公司长期从事研发活动，历史期已具有相当规模的研发人员，深入掌握当地研发人员的市场薪酬水平。公司结合过去开展类似实施经验，预估募投项目研发人员的工资水平，具有合理性。

#### （四）公司具有同时实施多个研发项目的研发管理能力

##### 1、公司长期从事研发工作，已积累丰富的技术成果，为后续研发提供基础

公司长期从事研发工作，重点攻克轨道交通牵引供电、工务工程和车辆工程等领域的技术难点，研发方向明确，后续的研发工作可在前期研发基础上不断拓展、提升。目前，公司已积累了较为丰富的技术成果，截至 2025 年 9 月 30 日，公司及控股子公司拥有专利权 225 项、软件著作权 242 项。相关技术成果为持续提升研发产出提供了坚实的基础。

##### 2、公司已具备丰富的研发管理经验，相关管理制度完善

公司长期从事研发管理工作，已经积累了丰富的研发管理经验，相关制度也较为完善。

##### （1）项目类型管理制度

公司建立了《研发类项目过程管理办法》，明确职责分工，通过过程管理的

方式对项目的进度、质量进行有效控制，以顺利实现项目目标。研发项目的岗位主要包括项目经理、过程控制专员、物料管理专员、项目组成员和技术经理，各个岗位均具有清晰、明确的岗位职责。其中，项目经理是项目的第一责任人，目前公司已有多名可担任项目经理的资深研发人员。物料管理专员负责对研发物料进行管理。

《研发类项目过程管理办法》对于项目类别和项目等级进行了划分。项目类别包括新产品研发项目、创新项目、临时研发项目、持续改进项目和科研项目；项目等级则依据重要性划分为 A 级、B 级、C 级和 D 级。不同的项目类别和项目等级，均设置了对应的项目控制流程。

## （2）人员类型管理制度

公司建立了《设计开发管理程序》和《技术中心职位说明书》，明确规定了研发人员包括十类技术人员：总体、结构、电气、工艺、硬件、软件、算法、测试、技术支持、数据服务；同时，针对不同的细分专业，内部设置了牵引供电组、工务工程组、车辆电务组和智能识别组等不同团队，分别从事不同类别的研发工作。相关组织架构的设计，为同时开展多项研发工作提供了人员基础。

## （3）工时管理制度

公司自主开发了工时管理系统，可对研发人员的工时进行精确管理，准确核算研发投入中的人工成本和人均效能。

## 3、公司自 2022 年以来已同时开展多项研发项目，均顺利推进

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司均同时开展多个研发项目，具有同时实施多个研发项目的研发管理能力。2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司实施的研发项目名称如下：

| 年度           | 项目名称                    |
|--------------|-------------------------|
| 2025 年 1-9 月 | 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     |
|              | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 |



|        |   |
|--------|---|
|        | 多源异构数据融合的智慧公路神经拟态决策平台                   |
|        | 智能运维：大规模成网运营条件下轨道交通基础设施与移动装备智能运维关键技术与应用 |
|        | 智慧应急：交通环境、矿山与特种行业安全生产与应急管理关键技术与装备       |
|        | 智慧车站：轨道交通“四网融合”模式下客运安全装备成套关键技术研究与应用     |
|        | 智能智造：智慧工厂智慧管控系统及智能装备                    |
|        | 新材料：轨道交通极端恶劣冰灾天气下超双疏防覆冰材料技术与应用          |
| 2024 年 | 智能运维：大规模成网运营条件下轨道交通基础设施与移动装备智能运维关键技术与应用 |
|        | 智慧车站：轨道交通“四网融合”模式下客运安全装备成套关键技术研究与应用     |
|        | 智慧应急：交通环境、矿山与特种行业安全生产与应急管理关键技术与装备       |
|        | 智能智造：智慧工厂智慧管控系统及智能装备                    |
|        | 新材料：轨道交通极端恶劣冰灾天气下超双疏防覆冰材料技术与应用          |
|        | 机器人：轨道交通运营条件下的车辆运维关键技术与应用               |
|        | 无人机自动巡检系统：基于 AI 智能识别的轨道交通无人机自动巡检系统      |
| 2023 年 | 多源异构数据融合的智慧公路神经拟态决策平台                   |
|        | 智能运维：大规模成网运营条件下轨道交通基础设施与移动装备智能运维关键技术与应用 |
|        | 智慧车站：综合立体交通枢纽智慧车站关键技术与装备                |
|        | 智慧应急：轨道交通与特种行业安全生产与应急管理关键技术与装备          |
|        | 智能制造：智慧工厂智慧管控系统及智能装备                    |
|        | 新材料：轨道交通极端恶劣冰灾天气下超双疏防覆冰材料技术与应用          |
| 2022 年 | 新能源：融通型轨道交通能源互联网关键技术与装备                 |
|        | 智能运维：大规模成网运营条件下轨道交通基础设施与移动装备智能运维关键技术与应用 |
|        | 智慧车站：综合立体交通枢纽智慧车站关键技术与装备                |
|        | 智慧应急：轨道交通与特种行业安全防护与应急管理关键技术与装备          |
|        | 智能制造：融合机器视觉与机器人控制关键技术的产线缺陷在线检测与管控系统     |
|        | 新材料：基于轨道交通牵引回流主动控制的新型复合材料技术与应用          |
|        | 新能源：融通型轨道交通能源互联网关键技术与装备                 |

注：公司各年度的研发项目名称存在重叠，主要系披露名称为研发大类项目，公司在实际研发过程中，在各个大类项目下设置小类项目以开展具体的研发工作

综上所述，公司长期从事研发工作，已积累丰富的技术成果，为后续研发提供基础；公司已具备丰富的研发管理经验，相关管理制度完善；2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司已同时开展多项研发项目，均顺利推进。因此，公司具有同时实施多个研发项目的研发管理能力。

## （五）核查过程和核查意见

### 1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查程序：

- （1）取得公司本次募投项目的可行性研究报告，了解研发人员的测算过程、研发人员工资的测算过程；
- （2）取得公司的研发人员管理制度，以及截至 2025 年 9 月末的员工花名册，了解公司研发组织架构和岗位职责；
- （3）取得公司的研发项目清单、研发储备清单，了解在研项目、研发储备情况与本次募投项目的关联情况；
- （4）查询同行业公司本次募投项目类似项目的研发人员配备情况；
- （5）向公司管理层了解本次募投项目新增研发人员是否与原研发团队重叠。

### 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

- （1）发行人关于测算本次募投项目新增人员数量的说明，原研发团队和新增研发人员是否存在重叠的说明，以及本次新增研发人员需求的说明与会计师在核查过程中了解的信息在所有重大方面一致；
- （2）公司结合过去开展类似服务的实施经验，预估募投项目研发人员的工资水平，具有合理性；
- （3）公司长期开展研发工作，积累了较为丰富的研发管理经验。2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司均同时开展多个研发项目，具有同时实施多个研发项目的研发管理能力。

七、结合报告期内智慧交通业务波动情况、废固资源综合利用业务收缩对发行人未来业绩的影响等说明营运资金缺口测算使用 2022 年-2024 年收入增长率的合理性，营运资金缺口测算是否谨慎合理

### （一）报告期内公司营业收入波动情况

报告期各期，公司按行业划分的营业收入构成情况如下：

| 项目        | 2024 年度   |        | 2023 年度   |        | 2022 年度   |        |
|-----------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|           | 金额（万元）    | 占比（%）  | 金额（万元）    | 占比（%）  | 金额（万元）    | 占比（%）  |
| 智慧交通      | 46,752.74 | 73.08  | 53,622.83 | 83.86  | 43,245.27 | 99.74  |
| 废固资源综合利用业 | 15,394.60 | 24.06  | 9,993.92  | 15.63  | 112.90    | 0.26   |
| 其他        | 1,831.36  | 2.86   | 326.19    | 0.51   | -         | -      |
| 合计        | 63,978.71 | 100.00 | 63,942.93 | 100.00 | 43,358.17 | 100.00 |

最近三年，公司智慧交通板块收入规模分别为 43,245.27 万元、53,622.83 万元及 46,752.74 万元，存在一定波动。其中，2023 年度相较于 2022 年度增长 10,377.56 万元，增幅为 24.00%；2024 年度相较于 2023 年度减少 6,870.09 万元，降幅为 12.81%。收入金额波动受到客户采购行为不连续以及验收确认收入时点的影响。2025 年开始攀西钒钛对其现有的钛矿选厂采取租赁外包方式经营，废固资源综合利用业务后续营业收入将逐步减少。剔除废固资源综合利用业务后，公司 2024 年度营业收入较 2022 年度营业收入的复合增长率为 5.99%，2025 年 1-6 月营业收入同比增长 20.25%。

### （二）收入增长率和营运资金缺口测算合理性

本次募投项目投入未考虑铺底流动资金，因而公司未来营运资金缺口，还会受到募投项目产生的增量收入的影响。根据募投项目收益测算，至 2027 年募投项目将产生增量收入 16,120.00 万元，届时公司营业收入合计将达到 73,973.24 万元，较 2024 年剔除废固资源综合利用业务后营业收入复合增长率为 15.04%。

本次发行以 2024 年剔除废固资源综合利用业务后的营业收入为基数，按照 15.04%增长率测算，到 2027 年发行人剔除废固资源综合利用业务后营业收入将达到 73,973.24 万元。据此按照收入百分比法测算，公司至 2027 年营运资金缺口为 9,935.83 万元，本次募集资金调减后（调减具体情况详见本题回复“十一、结合前次募投项目变更内部投资结构后的非资本性支出情况、前次配套募集资金永久补充流动资金的具体情况，说明是否符合《证券期货法律适用意见第 18 号》

的相关规定”相关内容）拟以 2,210.00 万元用于补充流动资金，营运资金缺口测算具备合理性。

### （三）核查过程和核查意见

#### 1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查程序：

（1）查阅了发行人报告期内按行业分类的主营业务收入情况，查阅了募投项目效益测算情况；

（2）复核了发行人 2027 年预计营业收入以及剔除废固资源综合利用业务后按照收入百分比法测算的营运资金需求。

#### 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

发行人以最近三年剔除废固资源综合利用业务影响后营业收入复合增长率以及募投项目产生增量收入为依据，预计未来三年收入并按照收入百分比法测算营运资金缺口具有合理性。

八、目前发行人机器人项目及 AI 大模型项目相关产品业务拓展、客户试用验收及收入实现等情况，结合募投项目各产品的定价依据、在手订单或意向性合同、目标客户、行业发展情况、技术迭代情况、发行人地位及竞争优势、现有产品及同行业上市公司同类产品情况等，说明募投项目销售收入实现的可行性，项目效益测算是否合理、谨慎；是否存在短期内无法盈利的风险以及对发行人的影响；量化分析本次募投项目新增折旧摊销对发行人经营业绩的影响

（一）截至 2025 年 9 月末，发行人机器人项目及 AI 大模型项目已实现收入

目前，发行人机器人项目及 AI 大模型项目相关产品业务拓展顺利，已实现收入，详见本题回复“一、（一）1、本次预案披露时各业务已形成的相关收入、建设内容、市场应用、下游客户情况”相关内容。

（二）募投项目各产品定价参考历史项目及市场价格确定，在手订单及目标客户明确，相关产品符合行业发展需求，且发行人具备技术、行业经验、客户储备等方面优势，产品系列较为完整且具备专业化差异，此次募投项目收入实现具有可行性，项目效益测算合理、谨慎

1、此次募投项目各产品参考历史项目及市场价格进行定价

（1）轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目

本项目成功研发后形成的产品和服务包括车辆智能巡检机器人、接触网智能综合巡检机器人、智能检测监测配套系统神源平台，以及其他轨交领域隧道、轨道用机器人等。本项目建设期预计为3年，投产期预计为2年，并有望于第6年实现达产，相关产品销售收入预测如下：

单位：万元，台/套

| 产品           | 项目   | T+1   | T+2   | T+3   | T+4    | T+5    | T+6    |
|--------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 车辆智能巡检机器人    | 营业收入 | 2,100 | 3,500 | 5,600 | 14,000 | 21,000 | 28,000 |
|              | 单价   | 350   | 350   | 350   | 350    | 350    | 350    |
|              | 数量   | 6     | 10    | 16    | 40     | 60     | 80     |
| 接触网智能综合巡检机器人 | 营业收入 | 480   | 1,120 | 1,600 | 4,800  | 6,400  | 9,600  |
|              | 单价   | 80    | 80    | 80    | 80     | 80     | 80     |
|              | 数量   | 6     | 14    | 20    | 60     | 80     | 120    |
| 神源平台         | 营业收入 | 1,200 | 3,200 | 4,500 | 6,000  | 10,000 | 15,000 |
|              | 单价   | 300   | 400   | 450   | 500    | 500    | 500    |
|              | 数量   | 4     | 8     | 10    | 12     | 20     | 30     |
| 其他机器人        | 营业收入 | -     | 800   | 2,320 | 3,900  | 5,680  | 8,360  |
|              | 单价   | -     | 100   | 145   | 130    | 123    | 135    |
|              | 数量   | -     | 8     | 16    | 30     | 46     | 62     |

公司根据市场调研以及现有项目情况，对本项目主要产品和服务进行定价。

1）车辆智能巡检机器人

车辆智能巡检机器人主要针对地铁车辆段、高铁动车所等场景定制的全自动智能巡检机器人系统。该系统可依据车辆段检修车间的环境进行定制化部署。由

于不同场景存在差异，市场中巡检机器人单套价格差异较大。考虑到公司此次募投产品可在各类复杂的高铁动车场景及繁多的检修车型中实现自动化巡检，相关产品定制部署需投入大量人力，公司参考市场价格及历史项目，预计单台设备售价为 350 万元，具体参考如下：

①公司历史订单情况

单位：万元

| 订单签署时间     | 项目     | 产品名称      | 单价     |
|------------|--------|-----------|--------|
| 2025 年 9 月 | 地铁车辆项目 | 车辆智能巡检机器人 | 250.00 |

②市场类似产品售价情况

单位：万元

| 招标单位         | 招标时间        | 项目              | 产品名称           | 单价                 |
|--------------|-------------|-----------------|----------------|--------------------|
| 北京局          | 2024 年 9 月  | 雄商高铁雄安枢纽工程      | 动车组车底检测机器人系统   | 476.00             |
| 上海申通地铁集团有限公司 | 2024 年 5 月  | 上海地铁 4 号线       | 智能巡检机器人系统      | 161.00             |
| 广铁集团         | 2022 年 12 月 | 常益长铁路长沙西动车运用所   | 地沟智能检修机器人      | 2,235.36 万元（套数未公布） |
| 广铁集团         | 2022 年 6 月  | 广州铁路物资有限公司广州动车段 | 动车组 360 综合检测系统 | 671.00             |

2）接触网智能综合巡检机器人

接触网智能综合巡检机器人主要针对电气化铁路接触网实现智能检修。公司产品采用航空铝材一体化制作，支持全天候（白天/黑夜）、全线路（高铁/普铁/地铁）、全工况（区间/站场/隧道等）的全自动化适应智能作业，创新性采用超高分辨率亿级像素工业相机，实现接触网悬挂部件全景覆盖。公司基于类似产品过去实验性销售阶段定价及市场招投标情况，预计单台设备售价为 80 万元，具体参考如下：

①公司历史订单情况

单位：万元

| 订单签署时间      | 项目       | 产品名称            | 单价     |
|-------------|----------|-----------------|--------|
| 2024 年 11 月 | 维管段项目    | 便携式接触网全状态智能巡检装置 | 78.00  |
| 2024 年 9 月  | 地铁供电检测项目 | 接触网静态几何参数连续检测装置 | 69.00  |
|             |          | 接触网智能悬挂巡检装置     | 38.00  |
|             |          | 合计              | 107.00 |

## ②市场类似产品售价情况

单位：万元

| 招标单位                | 招标时间       | 项目              | 产品名称    | 单价    |
|---------------------|------------|-----------------|---------|-------|
| 河北省河北轨道<br>运输职业技术学院 | 2025 年 5 月 | 智能巡检机器人<br>购建项目 | 智能巡检机器人 | 70.80 |

## 3）神源平台

神源平台作为轨道交通智能检测监测辅助系统，可对机器人所采集数据，包括供电检测监测数据、工务检测监测数据及机车与车辆检测监测数据进行分析。基于较强的定制化属性，市场无类似可参考产品，公司主要基于自研的初代产品销售经验及价格因素综合确定，预计此次募投项目单价为 300 万元/套至 500 万元/套，价格增长主要系随着公司加大研发，神源平台模块持续升级所致，公司可参考的历史订单情况如下：

单位：万元

| 订单签署时间      | 项目          | 产品名称          | 单价     |
|-------------|-------------|---------------|--------|
| 2025 年 8 月  | 供电段安全检测监测项目 | 4C 智能分析系统     | 445.11 |
| 2025 年 6 月  | 供电段安全检测监测项目 | 4C 智能分析系统     | 446.58 |
| 2024 年 5 月  | 接触网检测车检测项目  | 4C 智能分析系统     | 433.00 |
| 2023 年 12 月 | 接触网检测项目     | 接触网 4C 智能分析系统 | 320.00 |

## 4）其他机器人

其他机器人方面，公司主要拟布局轨道用及隧道用机器人，根据公司现有研发项目及市场价格情况，产品定价分别为 100 万元/台和 280 万元/台。公司国铁青藏集团隧道结构探伤科研项目合同金额为 260 万；市场价格方面，据“杭州地

铁 5 号线轨隧综合巡检小车设备采购项目”公开招投标信息显示，招标金额 571 万，包括探伤、巡检、轨检、限界、隧道系统，其中探伤、巡检、轨检、限界系统价格约 270 万；此外，根据申昊科技披露，轨交线路巡检机器人平均价格在 250 万-350 万之间；因此，公司针对此次募投项目的价格测算具有合理性。

## （2）轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目

本项目成功研发后形成的产品和服务包括基础设施安全监测 AI 大模型（含 6C 数据中心系统、铁路安全监测系统、故障预测与健康管理系统（PHM）等）、智慧培训系统、供电智能运维 AI 大模型、工务智能运维 AI 大模型及车辆智能运维 AI 大模型。本项目建设期预计为 3 年，投产期预计为 2 年，并有望于第 6 年实现达产，相关产品销售收入预测如下：

单位：万元，套

| 产品              | 项目   | T+1   | T+2   | T+3   | T+4   | T+5    | T+6    |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 基础设施安全监测 AI 大模型 | 营业收入 | 2,400 | 2,400 | 5,700 | 7,500 | 10,100 | 13,800 |
|                 | 单价   | 300   | 300   | 407   | 375   | 374    | 383    |
|                 | 数量   | 8     | 8     | 14    | 20    | 27     | 36     |
| 智慧培训系统          | 营业收入 | 600   | 600   | 600   | 800   | 1,000  | 1,200  |
|                 | 单价   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200    | 200    |
|                 | 数量   | 3     | 3     | 3     | 4     | 5      | 6      |
| 供电智能运维 AI 大模型   | 营业收入 | -     | 4,500 | 4,500 | 6,000 | 9,000  | 9,000  |
|                 | 单价   | -     | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500  | 1,500  |
|                 | 数量   | -     | 3     | 3     | 4     | 6      | 6      |
| 工务智能运维 AI 大模型   | 营业收入 | -     | -     | 1,500 | 1,500 | 3,000  | 3,000  |
|                 | 单价   | -     | -     | 1,500 | 1,500 | 1,500  | 1,500  |
|                 | 数量   | -     | -     | 1     | 1     | 2      | 2      |
| 车辆智能运维 AI 大模型   | 营业收入 | -     | -     | 1,500 | 1,500 | 3,000  | 3,000  |
|                 | 单价   | -     | -     | 1,500 | 1,500 | 1,500  | 1,500  |
|                 | 数量   | -     | -     | 1     | 1     | 2      | 2      |

### 1) 基础设施安全监测 AI 大模型

基础设施安全监测 AI 大模型包括 6C 数据中心系统、铁路安全监测系统及



故障预测与健康管理系统（PHM）等细分产品，具体产品功能及定价如下：

单位：万元/套

| 产品             | 简介                      | 功能   | 定价  |
|----------------|-------------------------|--|-----|
| 6C 数据中心系统      | 国铁接触网检测监测分析平台           | 可以实现对 6C 系统各装置所采集数据的集中汇集处理、智能分析、关联分析、综合分析、历史数据对比与展示及趋势判断，铁路安全监测系统  | 300 |
| 铁路安全监测系统       | 对国铁、地铁桥梁、边坡等设备的实时监测与预警  | 可以实现监测铁路、地铁沿线的山体滑坡、泥石流、崩塌、地面塌陷、地面沉降和地裂缝等地质灾害，主要包括位移监测、倾斜监测、降雨量监测、异物入侵监测等。同时可以监测桥梁的环境、结构响应、表观状况等情况，对桥的安全状态进行评价与预警 | 300 |
| 故障与健康管理系统（PHM） | 对国铁、地铁接触网运行状态的健康评价及故障预测 | 评估接触网系统的健康状态，实现接触网的故障预测和寿命预测，并给出最优的维修策略，降低维修成本和事故风险  | 800 |

公司根据对市场调研以及现有项目经验，对相关销售单价进行预测，具体价格参考如下：

①公司历史订单情况

单位：万元

| 订单签署时间     | 项目              | 产品名称               | 单价       |
|------------|-----------------|--------------------|----------|
| 2025 年 4 月 | 城际铁路安全检测项目      | 安全监测系统             | 368.80   |
| 2023 年 2 月 | 铁路 6C 综合数据处理    | 6C 系统综合数据处理中心      | 577.78   |
| 2019 年 6 月 | 高铁供电故障预测与健康管理系统 | 供电故障预测与健康管理系统（PHM） | 1,505.70 |

②市场类似产品售价情况

单位：万元

| 招标单位  | 招标时间        | 项目                           | 产品名称          | 单价       |
|-------|-------------|------------------------------|---------------|----------|
| 上海地铁  | 2024 年 11 月 | 上海轨道交通智慧维保工程轨道、隧道、桥梁专业智能监测项目 | 在线监测分析        | 1,934.59 |
| 上海铁路局 | 2024 年 10 月 | 中国铁路上海局集团有限公司供电 6C 数据处理分析中心  | 6C 系统综合数据处理中心 | 300.00   |

|                  |            |                   |        |        |
|------------------|------------|-------------------|--------|--------|
| 北京市地铁运营有限公司线路分公司 | 2024 年 5 月 | 京地铁线路专业智能分析系统开发项目 | 在线监测分析 | 361.00 |
|------------------|------------|-------------------|--------|--------|

由于各产品具备定制化属性，基于各项目应用场景差异，产品功能要求各异且所需模块亦有所不同，市场中基础设施安全监测 AI 大模型类似产品价格差异较大，但公司 300 万元/套至 800 万元/套的定价属于市场价格范围，定价合理。

## 2）智慧培训系统

智慧培训系统主要针对国铁、地铁及职业技术学院的供电专业培训，以实现供电 6C 分析诊断培训、变电仿真模拟培训、接触网三维仿真模拟培训，公司参考市场价格及历史项目，预计单套系统售价为 200 万元，具体参考如下：

### ①公司历史订单情况

单位：万元

| 订单签署时间     | 项目                | 产品名称     | 单价     |
|------------|-------------------|----------|--------|
| 2022 年 9 月 | 学院高铁运营维护大数据分析中心项目 | 供电专业培训系统 | 305.60 |
| 2022 年 5 月 | 学院接触网技能实训中心项目     | 供电专业培训系统 | 298.70 |

### ②市场类似产品售价情况

单位：万元

| 招标单位       | 招标时间        | 项目                   | 产品名称         | 单价     |
|------------|-------------|----------------------|--------------|--------|
| 大秦铁路股份有限公司 | 2023 年 11 月 | 2023 年电务系统教学实训设备     | 电务系统教学实训设备   | 316.95 |
| 广州铁路职业技术学院 | 2024 年 6 月  | 广州铁路职业技术学院建设铁道供电检修中心 | 智能供电综合监控实训系统 | 175.00 |

## 3）供电/工务/车辆智能运维 AI 大模型

供电智能运维 AI 大模型、工务智能运维 AI 大模型、车辆智能运维 AI 大模型系公司针对轨道交通不同专业段研发设计的专业模型，可针对性、系统性的覆盖各专业段日常主要运营管理、监测及辅助决策的需求，具体产品功能及定价如下：

单位：万元/套

| 产品            | 简介                | 功能  | 定价    |
|---------------|-------------------|---|-------|
| 供电智能运维 AI 大模型 | 国铁、地铁供电系统的智能化运维平台 | 可以集成接触网、变电所设备实时感知、在线监测、故障预警、状态评估、大数据分析、维修策略生成等功能，深度融合和挖掘供电多维数据，实现运行数据全景化、告警分析综合化、作业管理标准化、调度决策智能化、数据分析可视化等应用 | 1,500 |
| 工务智能运维 AI 大模型 | 地铁工务专业的智能化运维平台    | 可以采集轨道、隧道、路基等检测监测数据，实现工务的智能检测监测、智能状态评估与预测、运维辅助决策  | 1,500 |
| 车辆智能运维 AI 大模型 | 轨道交通车辆的在线监测与状态评估  | 可以实现运用检修、大架修、DCC 调度管理、工艺设备管理、车辆专家诊断等功能  | 1,500 |

公司根据对市场调研以及现有项目经验，对相关产品定价均为 1,500 万元/套，具体价格参考如下：

①公司历史订单情况

单位：万元

| 订单签署时间     | 项目         | 产品名称          | 单价       |
|------------|------------|---------------|----------|
| 2025 年 5 月 | 机场快线供电设备项目 | 供电智能运维中心      | 1,036.70 |
|            |            | 其中：供电智能运维系统软件 | 615.85   |
|            |            | 供电数字孪生系统软件    | 232.78   |

②市场类似产品售价情况

单位：万元

| 招标单位 | 招标时间       | 项目  | 产品名称               | 单价       |
|------|------------|---|--------------------|----------|
| 北京地铁 | 2025 年 6 月 | 轨道交通 22 号线(平谷线)工程电动客车及车辆基地工艺设备采购、车辆维保服务管控平台系统 | 工艺设备管理、乘务派班管理、数字孪生 | 2,998.53 |
| 北京地铁 | 2024 年 9 月 | 供电专业智能分析系统开发项目                                | 供电智能运维系统           | 2,386.00 |
| 上海地铁 | 2024 年 3 月 | 工务监测数字化平台                                     | 工务智能运维系统           | 1,272.86 |

|      |            |                            |          |          |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|
| 上海地铁 | 2023 年 3 月 | 上海地铁 16 号线<br>车辆智能运维系<br>统 | 车辆智能运维系统 | 1,948.26 |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|

公司针对上述 AI 大模型的历史订单较少，主要系相关产品仍处于开发期、模块功能尚未完善，公司预计供电智能运维 AI 大模型有望于此次募投项目开始建设后 T+2 年实现收入，工务智能运维 AI 大模型及车辆智能运维 AI 大模型有望于 T+3 年实现收入，且相关定价属于市场价格合理范围，收入测算具有合理性。

## 2、募投项目各产品在手订单达 5,211.22 万元，目标客户明确

截至 2025 年 9 月末，公司在手订单与募投项目产品相关的订单总数为 5,211.22 万元，其中轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目相关产品约为 2,169.92 万元，轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目相关产品约为 3,041.30 万元。

以代表性项目为例，机器人项目方面，公司于 2025 年 6 月获取国铁集团下属单位安全检测监测装置项目（具体销售内容包括 4C 智能分析装置），单套产品价值约 446 万元；AI 大模型方面，公司于 2025 年 5 月获取了中国中车下属单位供电智能运维系统项目，合同价值约 4,382.82 万元，其中智能运维 AI 大模型相关产品，如供电智能运维中心等金额为 1,036.70 万元。

通过多年经营，公司已积累丰富的客户资源，包括国铁集团及下属全国 18 个铁路局集团公司、中国中车及其下属主要的车辆厂，国家能源集团、陕煤集团等地方铁路集团公司，中国中铁、中国铁建、中国交建、中国通号等央企客户，以及国内 30 个省份、地区的 50 余个地铁公司客户，均为公司此次募投产品的目标用户。截至 2025 年 9 月末，公司募投项目相关产品在手订单涉及的客户包括国铁集团、中车集团、国家能源集团、中国中铁及中国铁建下属公司，此次募投项目目标客户明确。

## 3、行业迈入建设与运营维护并重的高质量发展阶段，系统化、数字化、智能化为关键技术迭代方向

公司本次募投项目产品主要应用于轨道交通智能运维，随着我国轨道交通行业迈入建设与运营维护并重的新阶段，全国轨道交通建设及运营里程维持稳健增长态势、存量资产运维需求进入释放期，叠加产业政策持续完善推动，轨交运维系统化、数字化、智能化发展趋势明显，为公司相关产品提供了广阔的市场空间。

国家铁路方面，全国铁路投资维持增长态势；其中，2024 年全国铁路固定资产投资同比增长 11.3%，时隔 5 年再次突破 8,000 亿元大关，创投资历史新高。根据新华社报道，2025 年 1-7 月，全国铁路投资达 4,330 亿元，同比增长 5.6%。城市轨道交通方面，2025 年上半年，全国新增运营线路 220.70 公里，比去年同期增长 13.73%，全年新增里程预计超过 800 公里。与此同时，轨道交通线路一旦完成建设，即转入了长期持续的运维阶段；随着运营里程持续增长和运营时间的增加，接触网、轨道等沿线轨道交通基础设施运维需求与日俱增，早期投入运营的国铁及城轨车辆亦逐渐进入架修和大修的关键期，运维规模随之加大。

国铁集团于 2025 年 1 月印发《铁路设备更新改造行动方案》，推动铁路设备更新换代，扩大先进设备应用、提升先进产能，促进铁路高质量发展；中国城市轨道交通协会于 2024 年 6 月颁布了《中国城市轨道交通既有线改造指导意见》，旨在为适应既有相关设施设备陆续进入更新改造周期的需要，形成既有线改造工作体系，并指出“开展既有线改造已成为我国城轨交通持续的重点任务”，相关政策及实施方案的推出有望进一步带动铁路装备更新、技术升级需求增长，我国轨道交通行业正迈入建设与运营维护并重的新阶段。

根据锐观网报告显示，2022 年我国轨道交通运营维护市场规模达 1,916.8 亿元，2017 年至 2022 年期间的复合增长率高达 15.96%；预计到 2027 年，我国轨道交通运营维护市场规模将扩大至 5,963 亿元，2022 年至 2027 年期间的复合增长率有望达 25.48%；而如何在庞大网络体系中保障线路安全、高效运维，成为轨道交通行业亟需破解的重要课题，数字铁路、智能运维成为行业高质量发展的核心引擎和重要方向。

### （1）轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目

随着铁路以及城市轨道交通运营规模的持续扩大，设备设施的数量日益增长，

日常运维检修工作量倍增，轨道交通运营维护面临检修人员及场地配置紧缺、检修任务重、检修劳动强度大、作业周期长等问题。

目前，我国轨道交通传统的运维检修手段包括专用检测车辆、固定传感器监测、人工检查等；其中，专用检测车辆价格高、体积大、周转不便；固定传感器监测更适合特定局部区域，使用成本高且难以全线覆盖；目前我国轨道交通设备设施的检修仍然存在大量依靠人工肉眼判断和手动仪器检测的现象，效率较低、漏检、工作环境恶劣、人员老龄化和人力短缺等问题突出。另外，随着运营压力增大，天窗期时间压缩，轨道交通安全运营、精确检测、精细维修的矛盾日益突出。

智能巡检机器人采用自主行走运动平台与高精度检测系统相结合的方式，具备巡检速度快、检测精度高、适用场景多、可深入检查等优点，在轨道交通领域的应用拥有比较优势。随着人工智能发展和检测技术自动辨识能力提高，采用巡检机器人进行轨道检测的方式逐渐兴起。

根据中国城市轨道交通协会统计，智能化巡检机器人已逐步应用于部分地铁段，如南京地铁应用智能巡检机器人，实现缺陷诊断、数据分析预警等功能，人员优化率 42.7%，效率提升 31.6%。深圳、青岛、宁波、天津等地铁公司应用数字化轨道检巡一体设备，自动对轨道状态进行检测，可节约 1/3 巡检人员。京港地铁列车智能巡检机器人完成 65% 的车下巡检任务，工作效率提升 30% 以上。此外，公开信息亦显示铁路系统对智能巡检机器人需求提升，如 2025 年 8 月国能集团对铁路货车车底智能巡检机器人进行公开招标等。

2024 年 7 月，国家制定发布了《巡检机器人安全要求》(GB/T44253-2024)并于 2025 年 2 月起实施；中国交通运输协会目前亦牵头立项《轨道交通无人机巡检及维护技术规范》团体标准的制定；上述国家政策及行业标准的制定进一步体现了行业正处发展上升期。

根据国际机器人联合会(IFR)预测，2025 年巡检类机器人约占据全球商用服务机器人市场规模将 25% 的份额，年复合增长率保持在 30% 以上，展现出巨大的发展潜力。智能运维机器人在轨道交通领域的应用场景较为多元，包括且不限于

轨道线路（扣件等）、车辆巡检（列车车底等）、接触网综合巡检、轨道板脱空检测、隧道巡检、站台区域巡检等，市场空间巨大。

接触网综合巡检机器人方面，截至 2024 年末，我国电气化铁路运营里程超 12 万公里，城市轨道交通运营里程达 1.2 万公里。若城轨交通、国家铁路的线路巡检机器人配置比例分别按 20 公里/台、30 公里/台测算，则对应接触网综合巡检机器人需求容量超 4,600 台；轨道线路检测、机车车辆巡检方面，我国轨道交通线路巡检机器人/机车车辆巡检机器人市场需求容量分别为 6,008/6,037 台，预计至 2035 年市场需求容量增至 7,980/8,592 台，需求空间广阔。

## （2）轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目

受国家“新基建”发展政策推动，5G、人工智能等技术不断进步，中国轨道交通建设逐渐向数智化方向发展，市场对于轨交数智化产品及服务需求旺盛。2024 年 7 月，《市政基础设施资产管理办法(试行)》，指出要利用数字化、可视化、智能化信息技术，对市政基础设施资产实施动态管理，建立完善资产信息库等。近年来陆续出台的《“十四五”铁路科技创新规划》《交通领域科技创新中长期发展规划纲要（2021—2035 年）》《数字铁路规划》等均强调了数字化智能铁路的建设，包括通过大力推进 5G、人工智能、大数据、云计算等前沿技术与铁路技术装备、工程建设、运输服务等领域的深度融合，提升铁路智能化水平。

2025 年 9 月，交通运输部等七部委联合发布《关于“人工智能+交通运输”的实施意见》（以下简称“《意见》”），在智能铁路方面，《意见》指出“支持具身智能列车与自主协同控制系统研发，大力推广自感知、自学习、自运行的智慧化、绿色化动车装备，加速列车智能驾驶、群组运行控制、智能供电等技术应用，提升技术装备故障自检测、自诊断、自修复等智能运维能力。加快推进中国智能铁路标准体系优化完善，在通信信号、牵引供电、工程装备、客运服务、运输组织、养护维修、安全应急等方面加速智能示范场景赋能，进一步促进铁路旅客和货物的高效安全运输”。

从轨道交通智能运维 AI 大模型及垂直产品的市场需求来看，基于提升运维效率优化作业模式、降低运营成本、保障质量与安全及优化管理与决策等角度，

轨道交通运维行业下属车辆、供电、工务、机电、乘务等专业对大模型均有符合专业特性的定制化需求。目前，我国轨交 AI 大模型仍处发展初期；根据新华网报道，2025 年 4 月，青岛地铁研发布我国城市轨道交通行业首个人工智能大模型，并预计城市轨道交通单条线路智慧化改造成本约两亿元，全产业链规模近千亿元。

目前，全国共有 18 个铁路局、56 个地铁城市、2 个地方铁路公司，涉及超 400 个铁路专业段（含供电段、工务段、车辆段、维管段及机务段等）及 330 条城市轨道交通线路。假设各线路段基于专业需求采购 1 至 2 套 AI 智能运维系统，则相关产品市场空间约千套。此外，根据灼识咨询报告，2023 年我国“AI+”交通解决方案市场规模约 2,384 亿元，并有望维持 16.6%的复合年增长率增至 2028 年的 5,182 亿元；其中，轨交行业 2023 年规模约 785 亿元，并有望于 2028 年增至 2,095 亿元，复合年增长率为 21.7%。随着“AI+”技术及相关产品服务逐步成熟、渗透率提升，各线路段、各专业采购需求或持续释放，为公司此次募投产品提供了更广阔的市场空间。

#### 4、发行人地位及竞争优势

现阶段，轨道交通智能运维机器人及轨道交通智能运维 AI 大模型均处于发展和导入初期，市场中具备综合竞争力的参与者有限。机器人项目方面，智能运维机器人涉及多学科技术融合，研发难度大，同时，行业需要既懂轨道交通业务又懂智能运维机器人技术的复合型人才，符合要求的人才极为稀缺，且既有客户资源和项目经验也构成了较高的市场壁垒；大模型项目方面，人工智能大模型目前在交通领域主要用于交通信号控制和优化、智能导航和自动驾驶等，在轨道交通智能运维领域的应用仍处在初步阶段，目前通用的 ChatGPT、DeepSeek 等 AI 工具缺乏系统性和针对性，无法提供满足不同业务场景专业需求的垂直行业解决方案。

公司深耕轨道交通行业智能运维及装备数十年，亦是业内较早开展大数据智能管控技术攻关的企业，在技术研发、行业经验、客户储备、人才及管理等多方面具备较强竞争优势，具体如下：

##### （1）技术研发优势



公司经过多年的研发和技术沉淀已形成机器视觉、机器人控制、嵌入式计算、数字孪生、人工智能等多项机器人关键技术；建成行业一流的轨道交通基础设施检测监测实验室、国家铁路及城市轨道接触网试验线，以及面向轨道交通智能运维的云平台与大数据中心；被认定为院士（专家）工作站、成都高铁和轨道交通供电检测监测工程技术研究中心等；取得多项包括机器人视觉在内的机器人相关专利、软件著作权，核心产品和技术多次获得国务院、中国铁道学会、四川省、成都市等机构颁发的奖项。

公司的“高铁接触网关键零部件智能检测成套技术及工程应用”荣获吴文俊人工智能科学技术奖科技进步奖二等奖，车辆智能巡检机器人管控系统荣获第七届全国设备管理与技术创新成果一等奖。

## （2）行业经验优势

轨交行业运维及装备供应商往往需要经过长时期产品调试和实地运用、技术经验积累和参数指标调整后方可使产品与实地环境及客户要求相适应和匹配。公司在与中国铁路多个局级单位、多家地方铁路公司和地铁公司等业主共同实施项目的过程中，掌握了较为深厚的行业 Know-How（即行业专有技术、知识、数据、经验），对客户业务的“痛点”有较深理解，有利于提高自身产品与行业需求的深度结合应用，保障研发成果能够实现产业化。

## （3）客户储备优势

公司产品的主要应用场景对产品的安全性和可靠性要求极高，供应商必须提供满足客户技术规范的产品且具有丰富的现场运行经验及先进与全面完善的技术积累，才能得到客户的全面认可。通过多年经营，公司已积累丰富的客户资源，包括国铁集团及下属全国 18 个铁路局集团公司，国家能源集团、陕煤集团等地方铁路集团公司，中国中铁、中国铁建、中国交建、中国通号等央企客户，以及国内 30 个省份、地区的 50 余个地铁公司客户，上述客户均为轨道交通智能运维机器人及 AI 大模型的目标客户，公司具备较强的客户储备优势。

## （4）人才及管理优势

公司已培养积累了一支精通轨道交通运营维护技术和智能运维产品开发，以及精通大数据算法与轨道交通运营维护的专家技术团队，核心技术人员在接触网、受电弓、轨道和隧道监测检测领域拥有十余年的技术与产品开发、系统集成、项目交付、市场开拓的实践经验，拥有对垂直行业的深刻理解以及对市场趋势准确判断和把握的能力。公司同时打造了“自主研发+协同创新”研发体系，与西南交大等建立了稳定的产学研关系，帮助公司形成对人工智能各个领域的前沿洞察力，保障研发工作和项目实施工作的顺利推进。

### 5、现有产品及同行业上市公司同类产品情况

如前所述，现阶段，轨道交通智能运维机器人及轨道交通智能运维 AI 大模型均处于发展和导入初期，市场中具备综合竞争力的参与者有限。

整体上看，从事轨道交通智能运维机器人业务的同行业上市公司较少，除唐源电气外，智能电力和电网供应商申昊科技（300853.SZ）及亿嘉和（603666.SH）对轨道交通智能机器人有所布局，但上述企业主要深耕电力电网领域，电力行业机器人为其发展核心，轨道交通仅为其产品应用场景的拓展，在行业专业度、项目经验、产品应用范围及产品系列完整性上与唐源电气有所差异。此外，日月明（300906.SZ）部分轨道安全测控设备属于智能运维机器人，但其主要方向为轨道几何状态检测单一细分领域，而发行人此次机器人募投项目相关产品覆盖供电、工务、车辆等多个专业领域，相关产品可比性有限。

轨道交通智能运维 AI 大模型方面，我国具有轨交行业专业属性的大模型企业相对有限；同时，由于轨道交通资料对外公开较少，对于轨道交通的设备维修、疑难问题处置尚没有针对性的 AI 工具。目前，市场主要参与者包括佳都科技（600728.SH）、佳讯飞鸿（300213.SZ）等，但其相关产品主要聚焦于智慧车站及智慧指挥调度等，应用场景与发行人此次大数据募投项目的供电、工务、车辆、基础设施等专业领域的智能运维产品存在较大差异，相关产品可比性有限。

6、此次募投项目产品毛利率与公司现有相关业务板块及同行业上市公司类似产品不存在显著差异，期间费用参考公司历史水平确定，效益测算合理、谨慎

此次募投项目拟形成产品具有定制化特点，各细分产品单价、成本差异较大，但整体看，机器人项目及大模型项目与公司现有相关业务板块毛利率及其他上市公司类似产品毛利率不存在显著差异，募投项目期间费用亦参考公司历史期间费用率确定，相关效益测算合理、谨慎，具体如下：

**（1）此次募投项目产品毛利率与公司现有相关业务板块及同行业上市公司类似产品不存在显著差异**

截至 2025 年 9 月，由于公司募投相关产品尚处于探索性销售阶段，因此已销售产品的毛利率不具备可比性；但机器人项目产品均属于公司机器视觉智能检测装备业务板块的产业创新升级，大数据项目属于公司大数据智能管控系统业务板块。2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司相关板块毛利率如下：

| 项目         | 2025 年 1-9 月 | 2024 年度 | 2023 年度 | 2022 年度 | 平均毛利率  |
|------------|--------------|---------|---------|---------|--------|
| 机器视觉智能检测装备 | 41.95%       | 48.84%  | 42.41%  | 54.63%  | 46.96% |
| 大数据智能管控系统  | 54.12%       | 60.55%  | 49.09%  | 53.58%  | 54.34% |

机器人项目方面，预计项目达产年可实现毛利率 45.09%，达产年毛利率低于公司 2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月相关业务板块平均毛利率，而随着相关募投产品逐步成熟、市场认知度提升，机器人项目达产后毛利率有望提升至预测期末的 49.22%，与 2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月公司相关业务板块平均毛利率接近。

同行业上市公司类似产品毛利率情况如下：

| 可比公司主营业务毛利率    |              |         |         |         |     |
|----------------|--------------|---------|---------|---------|-----|
| 公司及业务名称        | 2025 年 1-6 月 | 2024 年度 | 2023 年度 | 2022 年度 |     |
| 日月明-轨道几何状态检测系统 | 72.08%       | 71.65%  | 71.99%  | 62.10%  |     |
| 申昊科技-智能机器人     | 15.86%       | 21.59%  | 49.66%  | 62.19%  |     |
| 亿嘉和-机器人产品      | 39.95%       | 39.82%  | 47.59%  | 42.74%  |     |
| 可比公司募投项目预测毛利率  |              |         |         |         |     |
| 公司及业务名称        | T+1          | T+2     | T+3     | T+4     | T+5 |

| 可比公司主营业务毛利率                    |             |        |        |        |
|--------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| 申昊科技-2022 年可转债募投项目智能机器人产品预测毛利率 | 未披露建设期产品毛利率 | 55.54% | 58.53% | 59.35% |

注：1、日月明轨道几何状态检测系统主要为应用于轨道交通的轨道检查仪/测量仪等，2022 年度未对轨道几何状态检测系统毛利率进行单独披露，以期内综合毛利率替代；2、申昊科技智能机器人主要应用于电力电网行业，包括电网、变电站巡检机器人等，2023 年度，申昊科技未对智能机器人毛利率进行单独披露，以智能监测检测及控制设备整体毛利率替代；3、亿嘉和产品主要应用领域为电力行业；4、受电力行业投资及需求不及预期影响，2024 年及 2025 年 1-6 月申昊科技和亿嘉和毛利率有所下降，亿嘉和 2024 年度非电力行业毛利率为 42.21%，显著高于其综合毛利率；发行人所处的轨交行业与电力行业存在较大区别，但轨交行业机器人发展相对初期，可比公司数据有限，同时申昊科技 2022 年可转债募投项目拟应用于电力及轨交行业，因此将其作为可比项目进行对比

如上表所示，公司本次机器人募投项目毛利率低于同属于轨交行业的日月明轨道几何状态检测系统及申昊科技 2022 年可转债募投项目智能机器人产品预测毛利率，与申昊科技智能机器人及亿嘉和机器人产品 2022 年度及 2023 年度毛利率相近；高于 2024 年度及 2025 年 1-6 月申昊科技及亿嘉和机器人毛利率主要系申昊科技及亿嘉和产品主要应用于电力电网行业，受电力行业投资环境变动影响，其毛利率有所下滑。

整体看，公司所属轨交行业固定资产投资规模相对稳定，且行业迈入建设与运营维护并重的高质量发展阶段，轨交用机器人是行业主要技术迭代方向之一，相关需求稳健。整体看，受产品性能、应用方向及技术特点等因素影响，市场中相关机器人毛利率存在差异，公司此次募投产品毛利率低于其他上市公司类似轨交行业产品毛利率，毛利率测算审慎合理。

大模型项目方面，项目达产年可实现毛利率 54.31%，与 2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月公司相关业务板块平均毛利率接近。由于大模型项目产品定制化属性较高，针对于下游客户不同需求、应用领域，其相关成本、费用均呈现差异化情形，随着产品逐步成熟，其预测期末毛利率预计可高于公司 2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月相关业务板块平均水平，但仍处于相关业务板块毛利率区间范围内，具备合理性。

同行业上市公司类似产品毛利率情况如下：

| 公司及业务名称           | 2025 年 1-6 月 | 2024 年度 | 2023 年度 | 2022 年度 |
|-------------------|--------------|---------|---------|---------|
| 佳讯飞鸿-常规类指挥调度通信产品  | 53.13%       | 50.51%  | 46.16%  | 41.66%  |
| 佳都科技-行业智能化产品及运营服务 | 55.92%       | 43.83%  | 51.60%  | 68.60%  |

如上表所示，公司本次大模型募投项目毛利率与其他上市公司相关产品不存在显著差异，毛利率测算具备合理性。

（2）此次募投项目期间费用参考公司历史水平确定，测算合理、谨慎

此次募投项目期间费用参考公司历史期间费用占营业收入比例确定，预测期间的费用率如下：

单位：万元、%

| 序号                      | 项目     | T+1      | T+2      | T+3       | T+4       | T+5       | T+6       |
|-------------------------|--------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     |        |          |          |           |           |           |           |
|                         | 期间费用合计 | 2,585.44 | 3,762.44 | 4,909.02  | 7,663.97  | 11,503.97 | 16,278.59 |
|                         | 营业收入   | 3,780.00 | 8,620.00 | 14,020.00 | 28,700.00 | 43,080.00 | 60,960.00 |
|                         | 期间费用率  | 68.40    | 43.65    | 35.01     | 26.70     | 26.70     | 26.70     |
| 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 |        |          |          |           |           |           |           |
|                         | 期间费用合计 | 2,308.82 | 3,430.56 | 4,856.79  | 4,619.75  | 6,969.67  | 8,011.12  |
|                         | 营业收入   | 3,000.00 | 7,500.00 | 13,800.00 | 17,300.00 | 26,100.00 | 30,000.00 |
|                         | 期间费用率  | 76.96    | 45.74    | 35.19     | 26.70     | 26.70     | 26.70     |

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司期间费用率情况如下：

单位：万元、%

| 项目   | 2025 年 1-9 月 |        | 2024 年度   |        | 2023 年度   |        | 2022 年度   |        |
|------|--------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|      | 金额           | 营业收入占比 | 金额        | 营业收入占比 | 金额        | 营业收入占比 | 金额        | 营业收入占比 |
| 销售费用 | 2,333.07     | 5.77   | 3,103.26  | 4.85   | 3,057.03  | 4.78   | 3,068.65  | 7.08   |
| 管理费用 | 3,991.94     | 9.88   | 4,771.97  | 7.46   | 4,820.45  | 7.54   | 3,893.43  | 8.98   |
| 研发费用 | 4,884.23     | 12.09  | 7,380.94  | 11.54  | 7,491.74  | 11.72  | 6,189.77  | 14.28  |
| 财务费用 | 50.68        | 0.13   | -209.35   | -0.33  | -320.38   | -0.50  | -482.78   | -1.11  |
| 合计   | 11,259.93    | 27.87  | 15,046.81 | 23.52  | 15,048.84 | 23.53  | 12,669.07 | 29.22  |

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司期间费用率平均数为 26.04%，此次募投项目预测期间费用率除建设期研发费用投入较大导致期间费用率较高外，其余年份与公司历年期间费用率相近，具备合理性。

综上所述，本次募投项目价格系基于公司现有项目经验及市场相似产品定价进行预测，在手订单及目标客户明确，相关产品符合行业发展需求，且发行人具备技术、行业经验、客户储备等多方面优势，产品系列较为完整且具备专业化差异，募投项目销售收入实现具有可行性，项目效益测算合理、谨慎。

（三）因本次募投项目相关产品处于初代且品类尚且较少等原因，公司目前与募投相关在手订单有限；但在下游智能化运维需求明确的基础上，随着本次募投项目对相关产品进行升级与矩阵拓展，相关收入有望随产品验证与市场渗透逐步爬坡，支撑达产期目标

此次募投项目建设期预计为 3 年，投产期预计为 2 年，并有望于第 6 年实现达产。公司已根据各产品研发进展审慎判断收入爬坡期，在项目建设与投产期，公司主要完成研发攻坚、产品定型及示范项目落地；随着产品完成验证及市场成熟度提升，相关产品在达产期将复制推广，实现达产目标。具体测算详见本回复“问题 2”之“八、（二）1 此次募投项目各产品参考历史项目及市场价格进行定价”相关内容。

目前本次募投项目相关产品仍为初代产品、功能配置相对基础、产品类别较少，且轨道交通智能运维作为一个技术密集型新兴市场，相关产品导入需要一定验证周期，因此公司当前募投项目相关在手订单有限。通过投资本次募投项目，公司可实现产品能力的升级与产品矩阵的拓展，从而更精准地匹配下游客户智能化运维升级需求。随着技术迭代加速、产品验证完成及市场认知深化，相关产品的市场普及度与渗透率有望迎来持续提升、驱动规模化增长，公司对达产期预测具有合理性，具体如下：

1、截至 2025 年 9 月末，公司与募投相关的在手订单产品类别有限，且主要为初代产品、配备功能相对基础，公司拟通过本次募投项目对产品功能及种类进

行升级及拓展

截至 2025 年 9 月末，公司与募投项目相关的在手订单情况如下：

单位：万元

| 类别                      | 在手订单<br>金额 | 目前功能   | 拟通过本次募投项目实现的完备功能   |
|-------------------------|------------|--|--|
| 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     |            |  |  |
| 车辆智能巡检机器人               | 570.00     | 基础巡检功能   | 场景拓展（电客车内、货运列车内、车辆段/机辆段等）、硬件升级（三维激光导航、双机械臂）  |
| 接触网智能综合巡检机器人            | 280.01     | 基础巡检功能   | 检测能力升级（增加关键部件识别、提高精度）、产品形态升级（小型轻量化）、功能拓展（限界检测和巡检过程监控，自动过道岔功能）、场景拓展（地铁适应场景）                 |
| 神源平台                    | 852.11     | 供电运维数据接触网（2C/4C/5C）分析；工务运维数据（轨检/限界）分析；车辆（360 识别）运维数据分析 | 响应加速（毫秒级）、分析升级（多专业协同）、场景拓展（1C-6C 全覆盖，空天地一体化、实现关键设施巡检无死角）                                   |
| 其他机器人                   | 467.80     | 基础巡检功能   | 场景拓展（适应不同轨道和复杂线路）、产品形态升级（小型轻量化）、检测能力升级（增加检测范围和精度）  |
| 合计                      | 2,169.92   | -  | -  |
| 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 |            |  |  |
| 基础设施安全监测 AI 大模型         | 328.00     | 基础管理功能（工具器管理、物料管理及上道管理）                                | 实现风险管理及处置能力（将基础监测数据与 AI 大模型分析进行嫁接，实现研判风险、预警信息生成及处置建议）                                      |
| 智慧培训系统                  | -          | 现有接触网、变电的培训系统，覆盖变电仿真模拟、接触网 6C 数据分析、6C 装置培训             | 场景拓展（供电段、地铁公司、职业院校）、硬件升级（增加 3D 交互式大屏、AR 实训装置及系统）、功能升级（新增学员自动评价、教案自动生成等）、引入数字人技术（实现数字化虚拟培训） |
| 供电智能运维 AI 大模型           | 2,623.70   | 全景监测与基础分析  | 提升分析能力（通过大模型训练，实现接触网、变电设备的故障诊断，动态生成最优的故障处置建议）<br>系统升级：研发基于数字人和大模型的可视化系统                    |



| 类别            | 在手订单<br>金额 | 目前功能                        | 拟通过本次募投项目实现的完备功能  |
|---------------|------------|-----------------------------|---|
| 工务智能运维 AI 大模型 | 89.60      | 轨道、隧道、工务设备数据管理与趋势分析         | 场景拓展（新增钢轨磨耗等分析预测）、功能升级（建立健康评估与维修决策模型）   |
| 车辆智能运维 AI 大模型 | -          | 车辆数据检测与诊断、监控及实时分析、辅助指导故障处理等 | 提升预测能力（基于机器学习分析数据趋势，预测潜在故障）、提升分析能力（通过 AI 大模型对车辆各类检测、监测数据进行相关性分析）、配置优化（引入 AI 大模型、配置 AR 眼镜，巡检中自动识别缺陷，检修中推送检修建议） |
| 合计            | 3,041.30   | -                           | -   |

注：基础巡检功能包括自主走行、手动控制、自主检测、定位导航、关键部件识别和测量等；由于智慧培训系统相关历史项目已完成、车辆智能运维 AI 大模型仍在开发期，公司截至 2025 年 9 月的在手订单中无相关产品

如上表所示，截至 2025 年 9 月末，公司与本次募投项目相关的在手订单主要集中于初代车辆智能巡检机器人、智能检测监测配套系统神源平台及供电智能运维 AI 大模型产品，配备功能尚不完善。公司拟通过本次募投项目在多场景适应性、软硬件配置、检测监测精准性、分析及预测能力、产品形态等方面对现有产品功能进行升级并实现产品类别拓展。

具体而言，公司目前在手订单产品主要为初代产品，通过本次募投项目，公司将进一步对现有产品进行迭代。机器人项目方面，重点突破机器人“运动”“感知”关键技术瓶颈，提升识别检测能力与复杂工况下的检测精度。推动产品向小型化、轻量化发展，优化走行结构并拓展个性化运用，从而增强机器人在多场景下的适应能力；有效降低下游客户在各类工况下的人工劳动强度。AI 大模型项目方面，在现有模块上利用大模型、数字人等技术，整合既有分散系统，将设备运维的各类数据进行融合；实现故障自动排查、分析、处置建议等能力，提高模型预测及决策能力，降低处置时间、减少故障的发生。

此外，公司亦将通过本次募投项目拓展产品系列，基于下游行业对运营安全、运维效率、成本控制及故障预见性的迫切需求，实现轨道交通应用全场景覆盖等。机器人项目方面，公司将针对检测场景复杂、维护工作量大、个性化需求多，完成更多场景适配的机器人产品的开发，如轨道扣件机器人、隧道巡检机器人等轨



交领域隧道、轨道用机器人，扩充公司整体产品系列。AI 大模型项目方面，公司拟运用深度学习、大模型、数字人、AR 等技术，形成能够实现车辆、供电、工务等多个专业领域的覆盖的系列产品，并扩展业务的空间边界，并延伸形成桥梁/边坡监测系统、护路巡防系统、保护区监测系统、无人机巡检系统等产品序列。

2、智能运维机器人/AI 大模型在轨交行业应用处发展期，随着技术加速迭代、产品验证可行、市场认知确立，相关产品普及度及渗透率有望持续提升，带动销量增加

公司本次募投项目产品主要应用于轨道交通智能运维，随着我国轨道交通行业迈入建设与运营维护并重的新阶段，全国轨道交通建设及运营里程维持稳健增长态势、存量资产运维需求进入释放期，叠加产业政策持续完善推动，轨交运维系统化、数字化、智能化发展趋势明显，为公司相关产品提供了广阔的市场空间，具体详见本回复“问题 2”之“八、（二）、3、行业迈入建设与运营维护并重的高质量发展阶段，系统化、数字化、智能化为关键技术迭代方向”相关内容。

由于轨交用智能运维机器人及 AI 大模型具备较高专业性，且涉及多学科技术融合，研发难度大、复合型人才稀缺，既有客户资源和项目经验也构成了较高的壁垒，现阶段相关产品整体仍处于发展和导入初期。公司本次募投项目将紧密围绕下游客户运维智能化需求，系统性应对当前轨交运维行业传统人工巡检效率低下、数据准确性不足、存在安全隐患以及海量检测数据难以实时分析的普遍困境，预计随着技术加速迭代、产品成熟度得到验证、市场认知确立，相关产品市场渗透率有望持续提升。

综上所述，公司本次募投项目旨在通过系统性研发及投入，突破产品瓶颈、拓展应用矩阵，以精准匹配并引领下游明确的智能化升级需求。预计随着项目投产、技术迭代完成以及市场认知与验证的深化，公司产品渗透率将持续提升，从而有力支撑达产期的预测。

（四）机器人及大模型项目存在短期内无法盈利的风险，公司已就相关风险进行提示

虽然公司已对募投项目的可行性进行了慎重、充分地分析和论证，相关项目具有良好的市场前景，并且公司已在新产品的技术基础、项目经验、客户储备等方面做了充分准备，但在建设期内，受到前期投资及新增折旧摊销影响，短期内相关募投项目销售收入可能存在无法覆盖相关成本费用的情形，存在投产初期无法盈利的风险。

公司此次募投项目建设期约 3 年，建设期内，机器人项目净利润预计为-1,210.54 万元、-1,545.82 万元及-1,361.01 万元，大模型项目净利润预计为-1,010.40 万元、-1,580.45 万元及-342.79 万元，存在短期内无法盈利的风险。但随着项目建成投产后，机器人及大模型项目均有望开始盈利并逐步提升盈利能力，为公司中长期经营业绩提供支撑。

公司已在募集说明书“第五节 本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”补充披露如下：

“（五）本次募投项目短期内无法盈利的风险

公司已对本次募集资金投资项目的可行性进行了慎重、充分地分析和论证，但在项目建设期内，受到前期投资及新增折旧摊销影响，相关募投项目收入可能无法覆盖成本费用，存在短期内无法盈利的风险。”

**（五）量化分析本次募投项目新增折旧摊销对发行人经营业绩的影响**

本次募投项目涉及软硬件设备购置及安装、场地购置及装修工程投资等，每年将新增一定折旧摊销费用。根据公司固定资产、无形资产的折旧摊销会计政策，本次募投项目的固定资产折旧按照国家有关规定采用分类直线折旧方法计算，本项目房屋建筑物折旧年限取 30 年，装修及其他折旧年限为 10 年，设备折旧年限为 3-8 年，软件系统及研发费用资本化均按 5 年摊销。

新增折旧摊销对发行人未来营业收入的影响测算如下：

单位：万元

| 项目              | 建设期        |            |            | 投产期        |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                 | T+1        | T+2        | T+3        | T+4        | T+5        |
| 固定资产折旧          | 964.00     | 4,078.24   | 5,824.25   | 5,616.51   | 4,493.22   |
| 无形资产摊销          | 264.97     | 1,537.24   | 2,456.04   | 2,456.04   | 2,456.04   |
| 折旧摊销合计          | 1,228.97   | 5,615.48   | 8,280.29   | 8,072.55   | 6,949.26   |
| 现有营业收入          | 63,978.71  | 63,978.71  | 63,978.71  | 63,978.71  | 63,978.71  |
| 本次募投项目收入        | 6,780.00   | 16,120.00  | 27,820.00  | 46,000.00  | 69,180.00  |
| 预计营业收入          | 70,758.71  | 80,098.71  | 91,798.71  | 109,978.71 | 133,158.71 |
| 新增折旧摊销占预计营业收入比重 | 1.74%      | 7.01%      | 9.02%      | 7.34%      | 5.22%      |
| 项目              | 达产期        |            |            |            |            |
|                 | T+6        | T+7        | T+8        | T+9        | T+10       |
| 固定资产折旧          | 3,424.95   | 2,813.78   | 2,550.69   | 2,448.26   | 1,719.67   |
| 无形资产摊销          | 2,191.07   | 918.80     | -          | -          | -          |
| 折旧摊销合计          | 5,616.02   | 3,732.58   | 2,550.69   | 2,448.26   | 1,719.67   |
| 现有营业收入          | 63,978.71  | 63,978.71  | 63,978.71  | 63,978.71  | 63,978.71  |
| 本次募投项目收入        | 90,960.00  | 90,960.00  | 90,960.00  | 90,960.00  | 90,960.00  |
| 预计营业收入          | 154,938.71 | 154,938.71 | 154,938.71 | 154,938.71 | 154,938.71 |
| 新增折旧摊销占预计营业收入比重 | 3.62%      | 2.41%      | 1.65%      | 1.58%      | 1.11%      |

注：现有营业收入为 2024 年度营业收入，并假设未来保持不变

上述新增折旧摊销为开展募投项目的前置必要条件，具有必要性和合理性。随着募投项目进入投产期，相关项目收入有望显著提升，新增折旧摊销占预计营业收入比重有望下降；长期看，本次募投项目新增折旧摊销对发行人未来经营业绩的影响有限。

根据上述测算，本次募投项目建设完成后每年新增折旧和摊销的最高金额为 8,280.29 万元。发行人已在募集说明书“重大事项提示”之“一、重大风险提示”对“募投项目新增资产折旧摊销的风险”进行了特别提示。

## （六）核查过程和核查意见

### 1、核查过程

发行人会计师执行了如下核查程序：

（1）获取收入成本明细表等资料，了解本次募投项目产品及相关业务板块收入实现情况；

（2）查阅本次募投项目可行性研究报告，了解此次募投项目收入、毛利率、期间费用、净利润及新增折旧摊销等效益测算情况；

（3）查阅公司与此次募投项目产品相关的历史项目合同及市场类似产品招投标信息，了解相关产品定价情况，并与此次募投项目各产品定价情况进行对比；

（4）获取发行人截至 2025 年 9 月末与本次募投项目产品相关的在手订单明细，了解客户情况；

（5）查阅行业研究报告及同行业资料，了解行业发展情况及同行业上市公司同类产品情况；

（6）测算本次募投项目新增折旧摊销对发行人经营业绩的影响。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

（1）目前发行人机器人项目及 AI 大模型项目相关产品业务拓展顺利，已实现收入；

（2）公司募投项目产品已具备在手订单，目标客户系国铁集团、中车集团、国家能源集团、中国中铁及中国铁建下属公司等，募投项目效益测算各产品定价参考公司历史项目及市场价格确定，募投项目产品毛利率与公司现有相关业务板块及同行业上市公司类似产品不存在显著差异，期间费用参考公司历史水平确定，公司关于募投项目收入实现的可行性分析及效益测算相关参数合理、谨慎的说明与我们在实施上述核查程序时所了解的情况在所有重大方面一致；

（3）公司此次募投项目建设期约 3 年，建设期内，机器人项目净利润预计为-1,210.54 万元、-1,545.82 万元及-1,361.01 万元，大模型项目净利润预计为-

1,010.40 万元、-1,580.45 万元及-342.79 万元，存在短期内无法盈利的风险，公司已就相关风险进行提示；

（4）本次募投项目测算每年新增折旧和摊销的最高金额为 8,280.29 万元，随着募投项目进入投产期，相关项目收入有望提升，新增折旧摊销对发行人经营业绩的影响有望下降。

#### （七）风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、重大风险提示”之“（七）本次募投项目短期内无法盈利的风险”以及“第五节 本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”之“（五）本次募投项目短期内无法盈利的风险”补充披露如下：

“公司已对本次募集资金投资项目的可行性进行了慎重、充分地分析和论证，但在项目建设期内，受到前期投资及新增折旧摊销影响，相关募投项目收入可能无法覆盖成本费用，存在短期内无法盈利的风险。”

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、重大风险提示”之“（九）募投项目新增资产折旧摊销的风险”及“第五节 本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”之“（二）募投项目新增资产折旧摊销的风险”进行了披露：

“本次募集资金投资项目开始实施后，公司固定资产及无形资产将有所增加。经测算，本次募投项目建成达产后每年增加的折旧、摊销费用不超过 8,280.29 万元，如果公司募集资金投资项目未实现预期收益，则公司存在因资产折旧摊销增加而导致利润下滑、摊薄公司净资产收益率的风险。”

九、结合报告期内发行人研发支出全部费用化的情况、本次募投项目研发投入满足资本化条件的具体情况及其确定依据，说明研发支出资本化条件的判断和选取是否与公司历史、同行业可比公司同类业务存在差异，相关研发支出资本化的会计处理是否符合《企业会计准则》的相关规定，相关处理是否谨慎、合理；

本次募投项目费用化投入占募集资金总额比例是否符合《证券期货法律适用意见第18号》的相关规定。

（一）本次募投项目研发投入满足资本化条件的具体情况及其确定依据

1、募投项目研发投入拟资本化的具体情况

本次募投项目研发投入拟资本化情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目名称                  | 研发人员投入金额  | 资本化金额    |
|----|-----------------------|-----------|----------|
| 1  | 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目   | 10,724.00 | 3,217.20 |
| 2  | 轨道交通智能运维AI大模型研发与产业化项目 | 10,210.00 | 3,063.00 |

“轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目”、“轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目”在测算中按照研发投入的 30%进行资本化。

2、募投项目研发投入满足资本化条件的具体情况及其确定依据

（1）公司已明确划分研发支出中研发阶段与开发阶段的具体时点

公司将内部研究开发项目的支出区分为研究阶段支出和开发阶段支出。研究阶段为获取并理解新的科学或技术知识等而进行的独创性的有计划调查、研究活动的阶段，为进一步开发活动进行资料及相关方面的准备。开发阶段为在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等活动的阶段。

研究阶段的支出，于发生时计入当期损益。开发阶段的支出同时满足资本化条件的，确认为无形资产，不能满足资本化条件的开发阶段的支出计入当期损益。

根据公司制订的《设计开发管理程序》，公司设计和开发工作主要分为需求阶段、策划阶段、执行阶段、收尾阶段。其中，公司研究阶段为需求阶段和策划阶段，开发阶段为执行阶段和收尾阶段，当研发项目在策划阶段完成“总体设计方案评审”后，进入开发阶段。各阶段主要划分依据如下：

| 研发阶段 | 具体阶段 | 阶段简介  |
|------|------|---|
| 研究阶段 | 需求阶段 | 1、按照公司相关文件要求完成新产品、新技术的需求确认和设计开发的输入。<br>2、对研发需求进行评审通过后，发起立项审批流程，确认项目经理和技术负责人等关键信息  |
|      | 策划阶段 | 1、项目经理依据输入的需求内容，确定设计和开发活动的性质、持续时间和复杂程度，对设计和开发的活动进行整体策划，明确项目目标、项目成员、项目里程碑等关键信息，并依据项目里程碑节点制定项目详细计划。<br>2、技术负责人负责制定《总体设计方案》并组织对应人员方案评审。<br>3、总体方案经过评审后，开发所存在的技术条件已经基本具备，不存在技术上的实质性障碍，后续即可进入实质性的开发工作  |
| 开发阶段 | 执行阶段 | 1、技术负责人组织公司相关人员进行研发项目是否满足资本化评审工作，审批满足资本化条件后，后续相关支出予以资本化。<br>2、技术负责人组织各专业负责人，基于评审通过后的《总体设计方案》开展详细方案设计。<br>3、硬件/结构/电气/工艺/软件/算法专业负责人参照获批方案，按照对应专业的设计规范执行相关的设计开发工作。<br>4、若涉及研发样机，项目经理下达生产需求，生产部完成样机生产。技术负责人协同测试负责人开展测试验证工作，形成样机测试报告。<br>5、项目经理负责协调应用的现场，并组织完成现场的实施工作；技术负责人负责跟进现场的应用情况，组织安排鉴定试验，完成现场实施应用以及设计定型确认 |
|      | 收尾阶段 | 项目经理组织进行结题评审以及物料盘点工作，对项目过程资料进行归档  |

如上表所示，公司本次募投项目研发部分的资本化，以研发项目在策划阶段完成“总体设计方案评审”，并评估满足资本化条件后为资本化的开始时点。

具体为：在研究阶段确定了项目的技术可行性后，由技术负责人提交《研发支出资本化评审表》，并发起资本化评审会，评审内容涉及技术可行性、是否具有明确的出售意图、预期投入及收入、资源支持可行性（足够的人力财力技术等）、归属于开发阶段的支出是否能够可靠计量等。此阶段研发项目的需求分析、总体方案设计、验证方法已论证确定，技术可行性已经明确，后续支出能够可靠计量，

相关资本化评审通过后进入到产品具体设计阶段，后续相关支出发生时予以资本化。

以完成“项目确认及结题评审”、研发成果达到预定可使用状态作为资本化处理的结束时点。研发任务完成后，公司将进行研发成果验证并组织验收评审，通过后形成结题报告，如果结题报告认为该研发项目完成且达到预期目标，即停止开发支出的资本化。资本化结束后的支出在发生时计入当期损益。

## （2）本次募投项目研发支出资本化的主要依据

公司根据《企业会计准则第 6 号-无形资产》第九条所列研发支出资本化条件，对本次募投项目研发支出资本化进行了论证，具体如下：

### 1）轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目

| 序号 | 资本化条件                      | 本项目情况   | 是否符合资本化条件 |
|----|----------------------------|---|-----------|
| 1  | 完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性 | <p>（1）开发所需技术条件基本具备</p> <p>公司在机器视觉、机器人控制等关键技术积累方面已有较长周期的研发投入，并取得若干研发成果；取得多项包括机器人视觉在内的机器人相关专利、软件著作权，核心产品和技术多次获得国务院、中国铁道学会、四川省、成都市等机构颁发的各类奖项。截至2025年9月30日，公司及其控股子公司拥有专利权225项、软件著作权242项。</p> <p>另智能运维机器人与公司当前主要产品机器视觉智能检测装备，技术同源性高、下游客户重合度高。同时，公司部分初代机器人产品已在天津地铁、杭海城际铁路、武汉地铁等项目得到应用，已具备一定的前期技术储备基础。</p> <p>（2）具体研发项目的可行性情况</p> <p>目前已有立项的研发项目主要流程如下：</p> <p>1）从业务模式、市场与成本、效益与风险、知识产权需求等角度编制需求报告；</p> <p>2）编制总体设计方案，确认软件、硬件、算法、结构、电气以及现场实施工艺的设计方案，经产品经理、技术负责人、研发负责人评审通过。</p> <p>通过总体设计方案评审的流程，论证了研发需求的可行性，确认不存在技术上的障碍或其他不确定性</p> | 符合        |
| 2  | 具有完成该无形资产并使用或出售的意图         | 本次募投研发成果的主要盈利方式为推进轨道交通智能运维机器人的研发及产业化，通过向下游客户提供接触  | 符合        |



| 序号 | 资本化条件  | 本项目情况   | 是否符合资本化条件 |
|----|--|---|-----------|
|    |  | <p>网智能综合巡检机器人、轨道扣件机器人、接触轨检测机器人、隧道探伤机器人、车辆智能巡检机器人等全系产品，同步优化与之配套的机器人云平台产品实现盈利。本项目全面推进机器人核心技术及产品的研发，一方面完成对部分初代智能运维机器人的产品迭代，另一方面完成更多场景适配的机器人产品的开发，最终开发形成接触网智能综合巡检机器人、轨道扣件机器人、接触轨检测机器人、隧道探伤机器人、车辆智能巡检机器人等全系产品，同步优化与之配套的机器人云平台产品。</p> <p>本项目的研发目标亦为实现经济利益。综合来看，公司具有完成该无形资产并使用或出售的意图</p> |           |
| 3  | 无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，应当证明其有用性 | <p>随着人工智能发展和智能检测自动辨识能力提高，采用智能机器人进行轨道交通运维的作业方式已逐渐兴起。智能运维机器人在轨道交通领域的应用场景较为多元，包括且不限于轨道线路（扣件等）、车辆巡检（列车车底等）、接触网综合巡检、轨道板脱空检测、隧道巡检、站台区域巡检等，市场空间巨大。</p> <p>本次募投项目经测算预计建成后达产年（T+6年）可新增实现营业收入60,960.00万元，新增净利润9,007.16万元，税后内部收益率18.02%，税后静态投资回收期（含建设期）6.87年，具备良好的经济效益</p>                   | 符合        |
| 4  | 有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产                        | <p>公司已在行业经验、人才、技术、大数据积累、分析及监测等方面占据独特的优势，并拥有一支由高素质专业人才组成的技术团队，该团队将为本项目提供充足的技术支撑。因此，公司具备本项目实施所需的技术和研发基础。同时，本次募集资金到位后，公司将进一步充实资金实力，财务资源充分。并对其进行市场推广和销售，有足够的现金流支撑项目研发支出。综合来看，公司具有足够的技术资源、财务融资能力等完成项目开发并推向市场</p>   | 符合        |
| 5  | 归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量   | <p>公司母公司负责募投项目实施和产品研发，开发支出按项目预算进行列支，并独立核算该项目发生的各种费用。</p> <p>2025年，公司已根据《企业会计准则》等相关规定，结合自主研发项目的实际情况，完善细化了《设计开发管理程序》等相关内控制度，对内部研发活动流程进行了进一步细化，明确了研发阶段、开发阶段的划分标准，以及开发阶段资本化评审时点，建立了更加完善的内部控制体系。2025年公司已上线研发工时统计系统。</p>  | 符合        |

| 序号 | 资本化条件 | 本项目情况                                 | 是否符合资本化条件 |
|----|-------|---------------------------------------|-----------|
|    |       | 按照公司相关制度和管理系统，可以对开发阶段的各种支出进行可靠计量和独立核算 |           |

2）轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目

| 序号 | 资本化条件                      | 本项目情况   | 是否符合资本化条件 |
|----|----------------------------|---|-----------|
| 1  | 完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性 | <p>（1）开发所需技术条件基本具备</p> <p>公司是业内较早开展大数据智能管控技术攻关的企业，目前已建成面向轨道交通智能运维的云平台与大数据中心，被认定为院士（专家）工作站、成都高铁和轨道交通供电检测监测工程技术研究中心等，累计取得多项相关已授权发明专利、软件著作权等。</p> <p>公司深耕轨道交通智能运维行业多年，公司大数据智能管控系统已服务11个铁路局、2个地方铁路公司（国家能源集团、陕煤集团）、19个地铁公司，大量局级/段级供电智能运维、工务智能运维、数字化车辆段运维等项目的实施，使得公司积累了丰富的轨道交通智能运维数据专业分析和数据治理能力，为AI大模型的训练和落地提供了可能。</p> <p>（2）具体研发项目的可行性情况</p> <p>目前已有立项的研发项目主要流程如下：</p> <p>1）从市场分析、成本分析、成果分析等角度分析技术可行性；</p> <p>2）编制总体设计方案，确认系统总体、子系统的硬件配置、软件模块、核心功能的设计方案，经产品经理、技术负责人、研发负责人评审通过。</p> <p>通过总体设计方案评审的流程，论证了研发需求的可行性，确认不存在技术上的障碍或其他不确定性</p> | 符合        |
| 2  | 具有完成该无形资产并使用或出售的意图         | <p>本次募投研发成果的主要盈利方式为通过智能维修推理大模型、安全生产多模态大模型、智能决策生成式大模型、AI 智能诊断分析四个平台的持续构建，分别从“自然语言”“图像+音频多模态”及“生成式”“时空决策”等关键维度，提升轨道交通领域的知识管理效率并赋能其在行业中的智慧应用，最终通过向下游客户提供故障预测与健康管理系统（PHM）、6C 数据中心系统、模拟培训系统、供电智能运维系统、工务智能运维系统、车辆智能运维系统、电务智能运维系统等实现盈利。</p> <p>综合来看，公司具有完成该无形资产并使用或出售的</p>   | 符合        |

| 序号 | 资本化条件  | 本项目情况   | 是否符合资本化条件 |
|----|--|---|-----------|
|    |  | 意图  |           |
| 3  | 无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，应当证明其有用性 | <p>现阶段，人工智能及大模型技术已广泛赋能智慧金融、智慧医疗、智能制造、智慧能源等 20 多个领域，但人工智能大模型目前在智能交通领域，主要用于交通信号控制和优化、智能导航和自动驾驶、智能交通监控、智能停车系统、智能物流与仓储、无人驾驶汽车、交通数据分析与预测等方面，在轨道交通智能运维领域的应用仍处在初步阶段。</p> <p>同时，据公司调研，全国共有 18 个铁路局、56 个地铁城市、2 个地方铁路公司，目前都尚未建立基于 AI 大模型的智能运维体系，每个单位又包括车辆、供电、工务、机电、乘务等专业，2025 年我国城市轨道交通智能化市场规模预计近 300 亿元。人工智能及大模型技术在轨道交通智能运维领域拥有巨大的市场开发潜力。</p> <p>本次募投项目经测算预计建成后达产年（T+6 年）可新增实现营业收入 30,000.00 万元/年，新增净利润 6,753.14 万元，税后内部收益率 20.02%，税后静态投资回收期（含建设期）6.44 年，具备良好的经济效益</p> | 符合        |
| 4  | 有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产                        | <p>基于公司前期深厚的行业 Know-How（即行业专有技术、知识、数据、经验），“深度”训练轨道交通 AI 大模型，通过将最新研发成果植入前期的大数据管控系统产品体系，最终构建基于 AI 大模型分析和运用的唐源电气全栈式 AI 产品序列。因此，公司具备本项目实施所需的技术和研发基础。同时，本次募集资金到位后，公司将进一步充实资金实力，财务资源充分。并对其进行市场推广和销售，有足够的现金流支撑项目研发支出。综合来看，公司具有足够的技术资源、财务融资能力等完成项目开发并推向市场</p>   | 符合        |
| 5  | 归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量   | <p>公司母公司负责募投项目实施和产品研发，开发支出按项目预算进行列支，并独立核算该项目发生的各种费用。</p> <p>2025年，公司已根据《企业会计准则》等相关规定，结合自主研发项目的实际情况，完善细化了《设计开发管理程序》等相关内控制度，对内部研发活动流程进行了进一步细化，明确了研发阶段、开发阶段的划分标准，以及开发阶段资本化评审时点，建立了更加完善的内部控制体系。2025年公司已上线研发工时统计系统。</p>  | 符合        |

| 序号 | 资本化条件 | 本项目情况                                 | 是否符合资本化条件 |
|----|-------|---------------------------------------|-----------|
|    |       | 按照公司相关制度和管理系统，可以对开发阶段的各种支出进行可靠计量和独立核算 |           |

综上所述，公司本次募集项目研发费用资本化符合《企业会计准则》及公司对开发支出予以资本化的相关内控规定。

（二）公司研发支出资本化条件的判断和选取与同行业可比公司同类业务不存在重大差异

根据公开信息查询，轨道交通行业可比公司相关募投项目同类业务涉及研发投入资本化的项目明细如下：

单位：万元

| 公司   | 项目名称                      | 研发投入      | 资本化金额     | 资本化占比  |
|------|---------------------------|-----------|-----------|--------|
| 众合科技 | 基于自研芯片的数字孪生工业控制平台研发及产业化项目 | 14,196.00 | 7,098.00  | 50.00% |
|      | 大交通领域数字化关键技术研发及产业化项目      | 16,935.00 | 8,467.50  | 50.00% |
|      | 无人感知技术研发项目                | 12,506.00 | 6,253.00  | 50.00% |
| 佳都科技 | 数字孪生核心技术及开放平台研发项目         | 64,811.18 | 42,127.26 | 65.00% |
|      | 新一代轨道交通数字化系统研发及产业化项目      | 49,865.41 | 32,412.52 | 65.00% |
|      | 面向车路协同的新一代交通数字化系统研发及产业化项目 | 16,840.36 | 10,946.23 | 65.00% |

同行业可比公司同类业务的开发阶段判断依据如下：

| 公司   | 划分研究阶段和开发阶段的具体标准   | 资本化条件的选取   |
|------|--|------------|
| 众合科技 | 为获取新的技术和知识等进行的有计划的调查阶段，应确定为 <b>研究阶段</b> ，该阶段具有计划性和探索性等特点；<br>在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等阶段，应确定为 <b>开发阶段</b> ，该阶段具有针对性和形成成果的可能性较大等特点 | 项目立项评审通过   |
| 佳都科技 | <b>研究阶段</b> 是指为获取新的技术和知识等所进行的有计划的调查。公司的研究阶段一般是指研发部门根据市场需   | 立项分析报告评审通过 |

| 公司 | 划分研究阶段和开发阶段的具体标准  | 资本化条件的选取 |
|----|---|----------|
|    | <p>求、技术需要等因素对需研究开发的项目进行相关分析立项，由项目管理部门对该项目进行技术创新能力、成果转化能力、实际需求能力及项目预算资金保障能力等情况进行评审分析的阶段。</p> <p><b>开发阶段</b>是指在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等。开发阶段是指项目立项申请经过研究阶段的研究、分析、评审形成立项报告后，研发项目组完成软件详细设计、代码编写、系统测试等工作，并且通过不断修订完善直至达到可使用或可销售状态。</p> |          |

公司研发支出的资本化，以研发项目在策划阶段完成“总体设计方案评审”，并评估满足资本化条件后为资本化的开始时点，与众合科技、佳都科技以项目立项评审通过作为资本化开始时点无重大差异。

（三）公司不断完善细化与研发活动相关的内部流程，2025 年上半年开始对部分研发支出予以资本化，相关研发支出资本化的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定，相关处理谨慎、合理

#### 1、报告期内公司研发支出情况

2022 年、2023 年、2024 年及 2025 年 1-9 月，公司研发支出费用化与资本化情况如下：

单位：万元

| 期间           | 费用化金额     | 资本化金额    | 研发支出合计    | 费用化率    | 资本化率   |
|--------------|-----------|----------|-----------|---------|--------|
| 2022 年度      | 6,189.77  | -        | 6,189.77  | 100.00% | -      |
| 2023 年度      | 7,491.74  | -        | 7,491.74  | 100.00% | -      |
| 2024 年度      | 7,380.94  | -        | 7,380.94  | 100.00% | -      |
| 2025 年 1-9 月 | 4,884.23  | 1,016.69 | 5,900.92  | 82.77%  | 17.23% |
| 合计           | 25,946.68 | 1,016.69 | 26,963.37 | —       | —      |

如上表所示，公司 2024 年及以前年度研发支出全部予以费用化，2025 年第二季度开始将部分满足条件的研发支出予以资本化，2025 年 1-9 月资本化支出

1,016.69 万元，其中包括募投项目资本化支出 802.25 万元。2025 年 1-9 月研发资本化支出占研发支出的 17.23%，比例较低主要系公司自 2025 年 5 月才开始将满足条件研发支出予以资本化。

## **2、公司不断完善细化与研发活动相关的内部流程，2025 年 5 月开始将部分研发支出予以资本化**

### **（1）2024 年及以前年度研发支出全部予以费用化的原因**

2024 年及以前年度，尽管公司前期项目研发投入已形成部分研发成果并带来一定的经济利益流入，但公司暂未有研发费用资本化的情况，主要系公司前期研发人员工时通过线下管理，研发活动精细化管理需进一步完善，制度及流程上尚未明确研究阶段支出与开发阶段支出的具体划分标准，无法满足《企业会计准则第 6 号——无形资产》中资本化条件的第五条要求，故公司将全部研发支出费用化计入当期损益。

### **（2）2025 年第二季度开始资本化的原因**

公司根据《企业会计准则》等相关规定，于 2025 年 2 月结合自主研发项目的实际情况完善细化了《设计开发管理程序》等相关内控制度，对内部研发活动流程进行了进一步细化，明确了研发阶段和开发阶段的划分标准，制定了开发阶段资本化条件评审制度，评审内容涉及：技术可行性、是否具有明确的出售意图、预期投入及收入、资源支持可行性（足够的人力财力技术等）、归属于开发阶段的支出是否能够可靠计量等，建立了更加完善的内部控制体系。

公司于 2025 年 5 月上线研发工时管理系统，研发项目的工时填报与审批从线下纸质转化为线上系统化，实现研发管理精细化，为研发项目之间准确分配提供良好基础。

具体而言，公司于 2025 年 5 月开始，研发人员每周在工时系统中填报工时，工时按照具体项目进行归集，由填报人的上级主管对其负责的项目人员所填报的

工时进行审核，以经审批核对的工时记录交由人事部进行复核，最终交由财务部门归集费用，确保了人员薪酬在研发项目之间的归集准确。自 2025 年 5 月开始，技术负责人组织公司相关人员每个月按照制度约定对研发项目是否满足资本化进行评审工作，相关控制制度及流程执行情况良好。

综上所述，公司自 2025 年 5 月开始，对满足资本化条件的研发支出予以资本化。

### **3、相关研发支出资本化的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定，相关处理谨慎、合理**

公司对照《企业会计准则第 6 号无形资产》第九条所列研发支出资本化分析条件如下：

公司对于拟进行资本化的项目经过市场调研，项目可行性分析报告、项目立项报告、项目预算等环节严格的项目评审。上述资本化研发项目基于无形资产的使用或出售在技术上具有可行性，且公司有依赖上述无形资产进行销售的意图，基于无形资产完成的机器人及 AI 大模型存在市场。公司营业收入及经营活动现金流入足以支撑研发工作，公司研发经验丰富，有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该项目的开发，并有能力使用或出售该无形资产。公司设立了完善的研发体系，从产品的立项、评审、开发、测试、发布评审、发布等均建立了相应的流程或制度，建立了相应的控制措施和识别标识，确保资本化的准确。

公司本次募投项目拟资本化以及已资本化的研发费用符合项目实际情况和《企业会计准则》的相关规定，相关处理谨慎、合理。

### **（四）本次募投项目费用化投入占募集资金总额比例符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定**

根据《证券期货法律适用意见第 18 号》“五、关于募集资金用于补流还贷如何适用第四十条“主要投向主业”的理解与适用《上市公司证券发行注册管理办

法》第四十条规定，“本次募集资金主要投向主业”。现就募集资金用于补充流动资金或者偿还债务如何适用“主要投向主业”，提出如下适用意见：

（一）通过配股、发行优先股或者董事会确定发行对象的向特定对象发行股票方式募集资金的，可以将募集资金全部用于补充流动资金和偿还债务。通过其他方式募集资金的，用于补充流动资金和偿还债务的比例不得超过募集资金总额的百分之三十。

.....

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

.....”

公司本次发行募集资金投资项目的费用化投入（包括视为补充流动资金）情况如下：

| 项目              | 募投项目                    | 内容                  | 金额（万元）    |
|-----------------|-------------------------|---------------------|-----------|
| 视 为 补 充<br>流动资金 | 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     | 预备费+研发人员工资部分（费用化部分） | 8,341.63  |
|                 | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 | 预备费+研发人员工资部分（费用化部分） | 7,754.11  |
|                 | 营销与技术服务体系升级建设项目         | 场地租赁投资+预备费          | 1,377.02  |
| 补充流动资金项目        |                         |                     | 2,210.00  |
| 小计              |                         |                     | 19,682.76 |
| 本次募集资金总额        |                         |                     | 80,623.58 |
| 占比              |                         |                     | 24.41%    |

根据以上测算，公司本次向特定对象发行股票的募集资金用于补充流动资金（包括视为补充流动资金）占募集资金总额的比例未超过 30%，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》第五条的相关规定。

#### （五）核查过程和核查意见



## 1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查工作：

- （1）查询《证券期货法律适用意见第18号》；
- （2）查阅《募集说明书》；
- （3）取得公司关于本次发行募集资金投资项目的费用化投入（包括视为补充流动资金）情况的说明；
- （4）查询公司研发相关制度，了解公司资本化相关会计政策，开始资本化的具体时点，并与《企业会计准则第6号——无形资产》规定的无形资产资本化条件进行对比分析；
- （5）取得并查阅公司研发项目支出明细表，了解公司研发项目费用化阶段支出明细与资本化阶段支出情况；
- （6）查阅募投项目研发投入明细及资本化内容，包括报告期内已资本化项目的相关立项文件、《总体设计方案》、《开发阶段资本化评审表》等研发内控资料，核查募投项目以及报告期内资本化情况是否符合《企业会计准则》的相关要求；
- （7）查询同行业可比公司同类业务的研发支出资本化情况，并与公司对比是否存在重大差异。

## 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

本次募投项目研发支出资本化条件的判断和选取与同行业可比公司同类业务不存在重大差异。公司不断完善细化与研发活动相关的内部流程，2025年5月开始将部分研发支出予以资本化，相关研发支出资本化的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定，相关处理谨慎、合理。

本次募投项目费用化投入占募集资金总额比例未超过30%，符合《证券期货

法律适用意见第 18 号》的相关规定。

十、结合目前资产规模、运营管理能力、经营业绩、持有大额定期存单、现金流状况等情况，说明本次融资必要性与合理性，以及项目投产后对公司未来经营业绩、关键财务指标的影响；实施募投项目资金缺口的解决方式，是否存在较大财务风险

（一）本次融资具有必要性和合理性

1、实施本次募投项目是顺应轨道交通行业发展趋势，实现公司业绩长期增长的重要战略布局

（1）轨道交通进入建设与运维并重阶段，智能运维成为行业发展大势所趋

根据国铁集团数据，我国已建成全球领先、规模最大的高速铁路网，截至 2024 年末全国铁路营业里程达到 16.2 万公里，其中高铁 4.8 万公里。在城市轨道领域，根据中国城市轨道交通协会公布的数据，截至 2024 年末全国共有 58 个城市开通运营城市轨道交通线路 361 条，运营里程 1.22 万公里，车站 6,651 座。

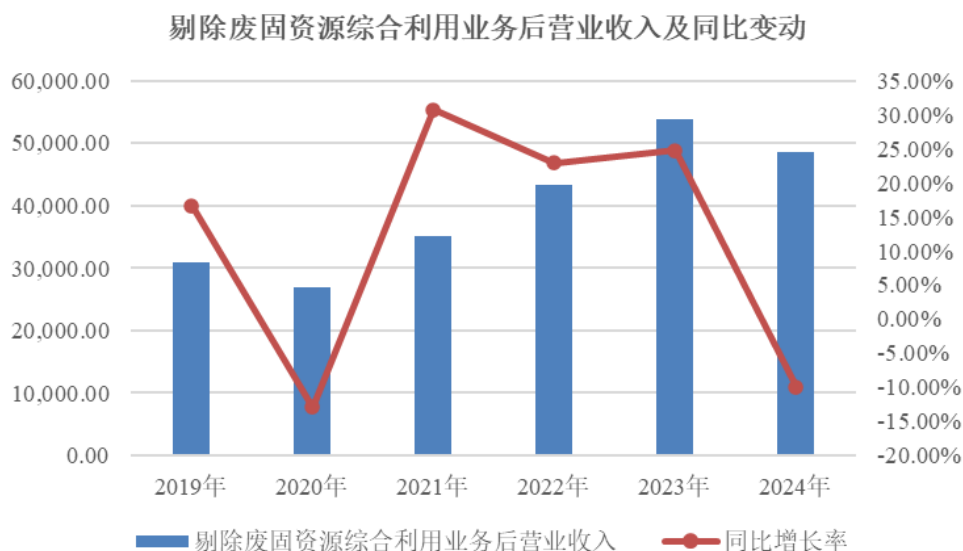
随着轨道交通运营里程持续增长和运营时间的增加，接触网、轨道等沿线轨道交通基础设施运维需求与日俱增；与此同时，车辆随着运行里程的持续累积，早期投入运营的国家铁路和城市轨道车辆逐渐进入架修和大修的关键期，并催生了“确保资产正常运行、延长资产使用寿命、保障运营安全、提升运营效率”等多维度的运维需求，轨道交通行业正迈入一个建设与运营维护并重的新阶段，轨道交通后市场的潜力巨大。下游客户面临专业工种不足、人力成本上升等痛点，轨道交通运维效率及维修精度亟待提高，数字化、智能化转型迫在眉睫。

近年来云计算、大数据、人工智能、深度与自主学习、机器视觉、智能视频分析等新兴技术高速发展，对轨道交通行业发展产生了深远影响。轨道交通运维正由传统以人工为主的运维管理向数字化、智能化的现代监测维护方式转变，下游客户对牵引供电、工务工程、车辆工程等领域的智能运维及对大数据管控的智

能化需求正快速增长，智能运维已成为轨道交通行业发展大势所趋。

**（2）公司传统轨道交通业务增速放缓，亟待顺应轨道交通行业发展趋势实施本次募投项目，为公司业绩长期增长奠定基础**

公司自 2019 年上市以来，轨道交通业务营业收入总体呈现快速增长趋势，但报告期内整体增速放缓，公司亟待加大研发投入并不断丰富自身产品保持在行业内的竞争力。在轨道交通行业进入建设与运维并重阶段、轨道交通智能运维成为行业发展大势所趋的大背景下，具有新兴技术及自主创新能力的科技企业正面临崭新的发展机遇和广阔的业务增长空间。



结合目前行业发展趋势、热点，及公司主营业务、产品布局、创新方向，公司实施“轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目”“轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目”等募投项目，有利于为公司加快轨道交通智能运维产品开发，提升产品技术竞争力，实现公司核心技术的全面迭代升级，增强公司对客户需求的响应能力，持续扩大公司产品在轨道交通智能运维领域的技术引领，为公司业绩长期增长奠定良好的基础。

**2、本次募投项目紧紧围绕轨道交通主业，公司深耕行业多年，已具备成熟运营管理能力**

公司自 2010 年设立以来即专注于从事轨道交通智能运维相关产品的研发、生产和销售，已积累了多年的新产品研发、项目运营管理经验，陈唐龙、余朝富、王瑞锋等公司核心管理人员具备超过 20 年轨道交通行业经营管理经验，公司经营管理层和管理体系成熟稳定，经营业绩稳健增长；2019 年公司在创业板上市后，公司治理机制得到进一步完善。

在研发管理方面，公司构建“总体统筹+专业执行+外部协作”的三维研发管理架构，以轨道交通领域核心技术体系为支撑，形成覆盖研发全流程的闭环管理能力。人员管理方面，建立技术与管理并行的职业发展通道，通过长效激励机制绑定核心技术人员，同时设立专项激励措施激发研发团队积极性，重点培育行业关键技术领域所需人才。流程管理方面，依托数字化管理系统实现研发全流程线上管控，构建“基础技术研究—标准化成果沉淀—场景化应用迭代—技术反哺升级”的研发正循环机制。基础研究环节联合高校及科研机构开展行业前沿技术攻关，承担国家级省部级科研项目；产品开发环节推行“标准化模块+定制化适配”的开发模式，提升产品适配性与落地效率；成果转化环节注重技术与市场需求的衔接，确保研发成果能够快速响应行业应用需求；研发决策环节建立多维度评估模型，结合行业客户核心需求动态调整研发方向，保障研发资源投入与市场需求的精准匹配。

在生产管理方面，公司以“精益化管控+智能化赋能+标准化建设”为核心，搭建覆盖生产全链条的管理体系，实现产品品质与成本控制的协同优化。质量控制上，以行业国际标准为基础构建完善的质量管理体系，组建专业质量管控团队，对核心产品实施全生命周期质量跟踪管理。采购环节建立供应商筛选与评估机制，保障核心零部件质量；生产环节通过生产管理系统采集关键数据，实现质量风险提前预警；交付环节执行多维度验证流程，确保产品满足行业应用标准。成本管控上，推行核心供应链专项管控和全员参与的成本管理机制，围绕“采购—生产

一交付”全业务环节优化流程。通过信息化系统联动实现仓储高效调度，提升库存管理效率；生产环节借助智能化调度工具优化生产计划，缩短订单交付周期；通过预算管理与精细化管控相结合，合理控制生产各环节成本，保障主业盈利稳定性。

在销售管理方面，公司搭建“区域布局+专项团队+全周期服务”的立体化销售管理体系，实现市场拓展与客户服务的深度协同。组织架构上，推动销售管理职能下沉，划分区域化业务板块并设立属地化执行团队，同时在全国范围内推行“营销+技术+交付”协同作业模式，促进标杆经验的跨区域复制。客户开发端实施“核心市场深耕+外部市场拓展”双轨策略：国内聚焦轨道交通行业核心客户群体，针对不同应用场景提供定制化解决方案；海外依托行业合作资源，探索重点区域市场拓展机会。服务体系上，构建“售前调研—售中执行—售后维护”全链条服务机制：售前组建专业团队开展需求调研，提供一体化解决方案；售中推行标准化执行与专人跟进相结合的模式，保障项目落地效率；售后依托信息化工具实现产品全寿命周期管理，建立多层级客户服务体系，提供持续性技术支持与服务，维护客户合作稳定性。

本次募投项目是对公司现有业务的延伸和拓展，本次募投项目的产品与公司传统主营业务相关产品技术同源性高、生产工艺相似、下游客户重合度高。虽然报告期内公司资产规模和业务规模较小，但由于本次募投项目与公司主营业务的高度相关性，项目实施后发行人具备对项目的运营管理能力。

**3、公司资产规模较小抗风险能力有限，受宏观环境影响经营现金流存在较大波动，保有一定现金并通过新增权益融资作为募投项目资金来源具备合理性**

**（1）公司存量货币资金无法满足募投项目需求**

发行人最近三年经营活动产生的现金流量净额分别为-1,702.21 万元、10,433.71 万元和-2,017.24 万元，受宏观环境影响发行人应收账款回款较慢，经

营活动现金流量也存在较大波动，发行人需保有适当货币资金应对流动性风险。

发行人最低货币资金保有量测算如下：

| 项目                                 | 计算公式    | 计算结果      |
|------------------------------------|---------|-----------|
| 最低货币资金保有量（最低现金保有量）①（万元）            | ①=②÷③   | 33,419.05 |
| 2024 年度付现成本总额②（万元）                 | ②=④+⑤-⑥ | 53,790.08 |
| 2024 年营业成本④（万元）                    | ④       | 40,953.76 |
| 2024 年期间费用总额⑤（万元）                  | ⑤       | 15,046.81 |
| 2024 年非付现成本总额⑥（万元）                 | ⑥       | 2,210.49  |
| 货币资金周转次数（现金周转率）③（次）                | ③=365÷⑦ | 1.61      |
| 现金周转期⑦（天）                          | ⑦=⑧+⑨-⑩ | 226.77    |
| 存货周转期⑧（天）                          | ⑧       | 181.43    |
| 应收账款（含应收账款融资、应收票据、预付账款）周<br>转期⑨（天） | ⑨       | 392.44    |
| 应付账款（含应付票据、合同负债）周转期⑩（天）            | ⑩       | 347.10    |

截至 2025 年 6 月末，发行人货币资金 14,327.01 万元，大额定期存单 21,863.53 万元，剔除受限货币资金 923.96 万元后累计可自由支配货币资金 35,266.58 万元，该部分资金主要用于公司日常运营最低货币资金保有量，无法满足募投项目资金需求。

## （2）公司资产规模较小，通过新增权益融资作为募投项目资金来源具备合理性

截至报告期末，公司资产总计为 15.72 亿元，负债总额为 4.73 亿元，归属于母公司所有者权益 10.51 亿元。经查询中上协“CAPCO 软件和信息技术服务业”行业分类，沪深交易所上市的同行业公司（剔除 B 股和风险警示股票）共 323 家，发行人总资产规模和净资产规模均排在 200 名以后，发行人资产规模较小。

总资产规模在 10-20 亿元之间的同行业上市公司共 105 家，负债总额的中位数为 3.75 亿元。结合同行业公司来看，小规模上市公司抗风险能力有限，无法通过大规模举债实施募投项目，发行人本次通过新增权益融资作为募投项目资金来

源具备合理性。

#### 4、募集资金规模的合理性

截至 2025 年 6 月 30 日，结合公司未来发展规划、现有可自由支配资金、未来资金流入及流出、各项资本性支出等，测算公司总体资金缺口为 95,099.35 万元，大于本次融资规模 80,623.58 万元，具体测算如下：

单位：万元

| 类别              | 项目                          | 金额         |
|-----------------|-----------------------------|------------|
| 可自由支配资金         | 货币资金                        | 14,327.01  |
|                 | 加：交易性金融资产                   | -          |
|                 | 加：其他非流动资产和一年内到期的非流动资产（定期存单） | 21,863.53  |
|                 | 减：受限货币资金                    | 923.96     |
|                 | 可自由支配资金                     | 35,266.58  |
| 未来三年预计经营性现金流入净额 |                             | 7,323.78   |
| 总体资金供给合计        |                             | 42,590.36  |
| 未来三年现金流出安排      | 最低现金保有量                     | 33,419.05  |
|                 | 未来三年新增最低现金保有量               | 5,220.61   |
|                 | 报告期末未偿还银行贷款                 | 1,800.00   |
|                 | 未来三年新增营运资金需求                | 9,935.83   |
|                 | 未来三年现金分红需求                  | 8,900.64   |
|                 | 已审议投资项目资金需求                 | 78,413.58  |
| 总体资金需求合计        |                             | 137,689.71 |
| 总体资金缺口          |                             | 95,099.35  |

未来三年营业收入增长率和营运资金需求的分析详见本题回复“七、（二）收入增长率和营运资金缺口测算合理性”；最低现金保有量详见上文分析，未来三年新增最低现金保有量在目前基础上结合收入增长率同比例预计；未来三年现金分红金额参照 2024 年收入净利率和现金分红率预计；已审议投资项目资金需求即为本次除补充流动资金外的其他募投项目投资金额。

本次募集资金规模低于总体资金缺口，假设除募集资金外的其余资金缺口公司通过自筹资金予以解决，那么公司资产负债率将达到 24.50%，与同行业可比

公司中位数接近，具体情况如下表：

| 代码        | 简称   | 2025 年 1-6 月末 |
|-----------|------|---------------|
| 603508.SH | 思维列控 | 5.39          |
| 688459.SH | 哈铁科技 | 15.01         |
| 300011.SZ | 鼎汉技术 | 64.16         |
| 002296.SZ | 辉煌科技 | 25.02         |
| 300440.SZ | 运达科技 | 29.78         |
| 000008.SZ | 神州高铁 | 67.38         |
| 300407.SZ | 凯发电气 | 43.35         |
| 300150.SZ | 世纪瑞尔 | 20.83         |
| 可比公司中位数   |      | 27.40         |

综上，公司本次募集资金规模低于总体资金缺口，未来通过股权融资和债务融资解决资金缺口后资产负债率水平和同行业可比公司中位数较为接近，本次融资规模具备合理性。

## （二）项目达产后有利于提升公司经营业绩和改善财务状况

本次募投项目投产后，公司生产能力和经营规模大幅增加，有助于公司增强核心竞争力，抓住行业发展机遇，自运营期第六年完全达产后，本次募投项目产生的营业收入预计为 90,960.00 万元，实现净利润预计为 15,760.29 万元以上，大幅提升了公司经营业绩，增强了公司盈利能力，优化相关财务指标。本次募投项目效益测算情况详见本题回复“八、目前发行人机器人项目及 AI 大模型项目相关产品业务拓展、客户试用验收及收入实现等情况，结合募投项目各产品的定价依据、在手订单或意向性合同、目标客户、行业发展情况、技术迭代情况、发行人地位及竞争优势、现有产品及同行业上市公司同类产品情况等，说明募投项目销售收入实现的可行性，项目效益测算是否合理、谨慎；是否存在短期内无法盈利的风险以及对发行人的影响；量化分析本次募投项目新增折旧摊销对发行人经营业绩的影响”相关内容。

## （三）实施募投项目不存在资金缺口，不存在较大财务风险



本次募投项目所需资金如下：

单位：万元

| 序号 | 项目名称                    | 预计投资总额    | 拟投入募集资金   |
|----|-------------------------|-----------|-----------|
| 1  | 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     | 39,386.51 | 39,386.51 |
| 2  | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 | 31,054.05 | 31,054.05 |
| 3  | 营销与技术服务体系升级建设项目         | 7,973.02  | 7,973.02  |
| 4  | 补充流动资金                  | 2,210.00  | 2,210.00  |
| 合计 |                         | 80,623.58 | 80,623.58 |

本次募投项目所需资金来源均拟使用募集资金，若募集资金足额募集则不存在资金缺口及财务风险，但若募集资金不能足额募集，则公司将以自筹资金实施，公司将面临一定财务风险，但鉴于本次发行后公司资本实力亦将得以提升，预计不会产生较大财务风险。

#### （四）核查过程和核查意见

##### 1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查程序：

- （1）查询轨道交通相关行业数据，了解轨道交通行业发展趋势；
- （2）访谈公司管理层，了解发行人经营管理能力；
- （3）测算公司最低货币资金保有量，查询同行业公司相关财务数据；
- （4）查阅募投项目可研报告。

##### 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

发行人关于本次融资必要性与合理性的说明，以及项目投产后对公司未来经营业绩、关键财务指标的影响情况，以及实施募投项目资金缺口的解决方式与会计师在核查过程中了解的信息在所有重大方面一致。若募集资金不能足额募集，则公司将以自筹资金解决资金缺口，公司将面临一定财务风险，但鉴于本次发行

后公司资本实力亦将得以提升，预计不会产生较大财务风险。

#### （五）风险披露情况

公司已在募集说明书“第五节 本次发行相关的风险因素”之“三、与本次发行相关的其他风险”之“（四）发行风险”补充披露如下：

“本次向特定对象发行股票的发行对象为不超过 35 名特定投资者（含 35 名）。发行结果将受到证券市场整体情况、公司股票价格走势以及投资者对本次发行方案的认可程度等多方面因素的影响，公司本次向特定对象发行股票存在不能足额募集资金或发行失败的风险。若募集资金不能足额募集，募集资金不足部分由公司自筹解决，则公司将面临一定财务风险”。

十一、结合前次募投项目变更内部投资结构后的非资本性支出情况、前次配套募集资金永久补充流动资金的具体情况，说明是否符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定

（一）前次募投项目补流超过 30%的部分已在本次募集资金中调减，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定

#### 1、前次募投项目情况

公司前次募集资金为 2019 年首发募集资金。经中国证监会证监许可[2019]1479 号文批准，公司向社会公众公开发行人民币普通股股票 1,150 万股，每股面值 1.00 元，发行价格为 35.58 元/股，募集资金总额为 40,917.00 万元，承诺用途如下：

| 前募资金投向                                 | 前募投资总额（万元） |
|--|------------|
| 高速铁路和城市轨道交通供电安全检测监测系统与高端技术装备研发生产基地建设项目 | 18,016.83  |
| 轨道交通检测监测技术研发中心建设项目                     | 6,989.00   |
| 补充营运资金                                 | 10,000.00  |

|    |           |
|----|-----------|
| 合计 | 35,005.83 |
|----|-----------|

## 2、前次募投项目调整及补流占比情况

公司于 2020 年 10 月 28 日召开了第二届董事会第十一次会议及第二届监事会第九次会议，并于 2020 年 11 月 16 日召开了 2020 年第二次临时股东大会，审议通过了《关于部分募集资金投资项目变更相关事项的议案》，将募投项目“轨道交通检测监测技术研发中心建设项目”投资内容进行内部变更：将“设备、软件、工具”减少投资额 2,950.00 万元，调至“不可预测费”、“实验室改建费”及拟增加“研发费用”科目，并拟将因项目实施地点变更而增加的租赁费计入“实验室改建费”科目……。

调整后，前次募投项目补流支出占前募资金总额的比例如下：

单位：万元

| 项目名称                                   | 拟用本次募集资金投入金额 | 非资本性支出金额  |
|--|--------------|-----------|
| 高速铁路和城市轨道交通供电安全检测监测系统与高端技术装备研发生产基地建设项目 | 18,016.83    | 4,067.55  |
| 轨道交通检测监测技术研发中心建设项目                     | 6,989.00     | 3,596.59  |
| 补充营运资金                                 | 10,000.00    | 10,000.00 |
| 前次募集资金补流合计                             |              | 17,664.14 |
| 前次募集资金总额                               |              | 40,917.00 |
| 前次募集资金补流占首发募集资金总额比例                    |              | 43.17%    |
| 前募补充流动资金中超过募集资金总额 30%需调减的金额            |              | 5,389.04  |

截至本回复出具日，公司前次募集资金已使用完毕，前次募集资金中实际用于补充流动资金的金额为 17,664.14 万元，占前次募集资金总额的比例为 43.17%。超过前次募集资金总额的 30.00%，超出部分金额为 5,389.04 万元。

## 3、前次募投项目补流超过 30%的部分已在本次募集资金中调减，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定

结合前次募集资金补充流动资金超过 30%部分的 5,389.04 万元以及针对成都武发加速股权投资基金合伙企业（有限合伙）未完成实缴部分的 400 万元，

2025 年 10 月 10 日，公司召开第四届董事会第四次会议，审议通过了《关于调整公司向特定对象发行股票方案的议案》等相关议案，对本次向特定对象发行股票募集资金总额进行了调减，具体情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目名称                    | 预计投资总额    | 扣减前拟投入募集资金 | 扣减金额     | 扣减后拟投入募集资金 |
|----|-------------------------|-----------|------------|----------|------------|
| 1  | 轨道交通智能运维机器人研发与产业化项目     | 39,386.51 | 39,386.51  | -        | 39,386.51  |
| 2  | 轨道交通智能运维 AI 大模型研发与产业化项目 | 31,054.05 | 31,054.05  | -        | 31,054.05  |
| 3  | 营销与技术服务体系升级建设项目         | 7,973.02  | 7,973.02   | -        | 7,973.02   |
| 4  | 补充流动资金                  | 8,000.00  | 8,000.00   | 5,790.00 | 2,210.00   |
| 合计 |                         | 86,413.58 | 86,413.58  | 5,790.00 | 80,623.58  |

综上所述，前次募投项目补流超过 30%的部分已在本次募集资金中调减，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定。

## （二）核查过程和核查意见

### 1、核查过程

发行人会计师执行了以下核查程序：

（1）查阅了发行人招股说明书、募集资金存放与使用情况的专项报告及会计师出具的鉴证报告、关于部分募集资金投资项目变更相关事项的公告、前次募集资金使用台账等相关文件；

（2）结合《证券期货法律适用意见第 18 号》计算前次补充流动资金占前次募集资金总额的比例；

（3）查阅了发行人调减本次募集资金规模相关的董事会决议。

### 2、核查意见

经核查，发行人会计师认为：

发行人前次募投项目补流超过 30%的部分已在本次募集资金中调减，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定。

（本页无正文，为《信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）关于成都唐源电气股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函的回复报告》之盖章页）

信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）

中国注册会计师：

中国注册会计师：

中国 北京

二〇二五年十二月二十九日