

国泰海通证券股份有限公司

关于

丹东东方测控技术股份有限公司

首次公开发行股票并在科创板上市

之

上市保荐书

保荐机构（主承销商）



中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号

二〇二五年十二月

## 声 明

国泰海通证券股份有限公司（以下简称“本保荐人”、“保荐人”、“保荐机构”或“国泰海通”）接受丹东东方测控技术股份有限公司（以下简称“发行人”、“公司”、“东方测控”）的委托，担任丹东东方测控技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市（以下简称“本次证券发行上市”、“本次发行上市”或“本项目”）的保荐人，为本次发行上市出具上市保荐书。

本保荐人及保荐代表人已根据《中华人民共和国公司法》（以下简称“《公司法》”）、《中华人民共和国证券法》（以下简称“《证券法》”）、《首次公开发行股票注册管理办法》（以下简称“《注册办法》”）、《上海证券交易所科创板股票上市规则》（以下简称“《上市规则》”）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（以下简称“《保荐业务管理办法》”）等法律法规和中国证券监督管理委员会（以下简称“中国证监会”）及上海证券交易所（以下简称“上交所”）的有关规定，诚实守信，勤勉尽责，严格按照依法制定的业务规则和行业自律规范出具上市保荐书，并保证所出具文件真实、准确、完整。

如无特别说明，本上市保荐书相关用语具有与《丹东东方测控技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》中相同的含义。

# 目 录

一、发行人基本情况.....	3
二、发行人本次发行情况.....	20
三、本次证券发行上市的保荐代表人、项目协办人及其他项目组成员.....	21
四、保荐机构是否存在可能影响其公正履行保荐职责的情形的说明.....	21
五、保荐机构承诺事项.....	22
六、发行人就本次证券发行履行的决策程序.....	23
七、保荐机构关于发行人是否符合科创板定位所作出的说明.....	23
八、保荐机构关于发行人是否符合《上市规则》规定的上市条件的逐项说明..	48
九、对发行人证券上市后持续督导工作的具体安排.....	53
十、保荐机构认为应当说明的其他事项.....	54
十一、保荐机构对本次证券发行的推荐意见.....	54

## 一、发行人基本情况

### (一) 基本信息

公司名称	丹东东方测控技术股份有限公司
英文名称	Dandong Dongfang Measurement & Control Technology Co., Ltd.
注册资本	8,910.0000 万元人民币
法定代表人	赵洪涛
有限公司成立日期	1995 年 12 月 18 日
股份公司成立日期	2013 年 6 月 6 日
公司住所	辽宁省丹东市沿江开发区滨江中路 136 号
邮政编码	118002
联系电话	0415-3862209
传真	0415-3860886
电子邮箱	zqb@dfmc.cc
负责信息披露和投资者关系的部门	证券事务部
信息披露负责人	高雪
信息披露负责人电话	0415-3862209
经营范围	许可项目：II、III类射线装置生产，电气安装服务，建筑智能化系统设计，建设工程设计，建设工程施工（除核电站建设经营、民用机场建设），第二类增值电信业务，道路货物运输（不含危险货物）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：智能仪器仪表制造，智能仪器仪表销售，核子及核辐射测量仪器制造，实验分析仪器制造，机械设备研发，机械设备销售，电子元器件与机电组件设备制造，电子元器件与机电组件设备销售，电子产品销售，智能车载设备制造，物联网设备制造，环境监测专用仪器仪表制造，水质污染物监测及检测仪器仪表制造，水质污染物监测及检测仪器仪表销售，除尘技术装备制造，环境保护专用设备制造，环境保护专用设备销售，矿山机械制造，矿山机械销售，冶金专用设备制造，冶金专用设备销售，虚拟现实设备制造，集成电路设计，工业工程设计服务，工业自动控制系统装置制造，工业自动控制系统装置销售，智能控制系统集成，信息系统集成服务，卫星导航多模增强应用服务系统集成，5G 通信技术服务，卫星导航服务，卫星通信服务，卫星遥感应用系统集成，云计算装备技术服务，人工智能行业应用系统集成服务，安全技术防范系统设计施工服务，人工智能基础软件开发，人工智能应用软件开发，人工智能理论与算法软件开发，智能机器人的研发，智能机器人销售，工业机器人制造，工业机器人安装、维修，工业机器人销售，计算机系统服务，大数据服务，软件开发，网络与信息安全软件开发，工程和技术研究和试验发展，物联网应用服务，物联网技术服务，互联网数据服务，工业互联网数据服务，

信息技术咨询服务，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，非居住房地产租赁，货物进出口，技术进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

## （二）主营业务

东方测控是为全球有色金属矿山、黑色金属矿山、煤矿、水泥、冶金、风电、石化等领域及其上下游企业提供智能在线检测分析设备、智能控制系统和智能装备及相关智能化服务的高新技术企业，深耕矿山智能化关键技术研发与产品制造多年，产品体系齐全，关键技术水平先进，致力于推动我国战略性矿产资源利用率不断提高，保障我国战略性矿产资源安全。

我国是全球第一大矿产资源生产国和消费国，矿产资源总体呈现“共伴生矿多、贫矿多、综合利用潜力大”的特征，部分高品位精矿供应紧张，对外依存度较高。国家将铁、铜、铝、金、锂、钾盐等三十余种矿产列为战略性矿产资源，近年来持续开展找矿突破战略行动，不断加大矿产资源采、选、冶技术攻关力度，多元素含量精准在线检测需求贯穿于战略性矿产资源开采、加工、利用的全过程，成为高效利用资源关键核心技术。东方测控积极响应国家战略，开发出一系列先进检测、分析仪器设备及智能控制系统，并在智能矿山多个技术层面达到国内领先、国际先进水平，综合运用高端检测分析等技术，对采选矿生产全流程进行智能化改造升级，提高矿山本质安全水平，实现绿色低碳先进适用技术在矿山领域的应用，助力我国战略性矿产资源提取能力的提升，提高边界品位资源利用率，增加可用资源储量，推动我国战略性矿产资源综合利用率的持续提升，保障我国战略性矿产资源安全。

《十五五规划建议》指出，“加强重点领域国家能力建设，夯实国家安全基础保障，确保能源资源安全，加强战略性矿产资源勘探开发和储备”。公司积极响应国家战略，先后承担了国家 863 计划“矿山物联网关键技术与测控装备研制”项目、科技部国家重大科学仪器设备开发专项“中子活化多元素分析仪器的研发与应用”项目、工信部智能制造系统解决方案“智能工厂集成-黑色和有色金属以及无机非金属矿采选”项目等 16 项国家级项目。公司智能矿山整体解决方案于 2025 年被工信部纳入第一批先进适用技术名单。

公司依靠突出的科技创新能力攻克了多元素在线检测分析技术、基于多元

智能体融合的矿山生产管控智能决策技术、B/S 架构三维地质透明可视化共享技术等多项关键领域“卡脖子”技术，是国内唯一掌握中子活化在线检测分析技术并实现规模产业化的企业，实现了高端元素在线检测分析设备的国产替代。公司有关多元素在线检测、智能矿山整体解决方案的 32 项技术或产品经中国有色金属工业协会等机构鉴定达到行业领先水平，例如：公司“碎矿站多模态数据融合与智能协同控制系统研究与应用”于 2025 年经中国有色金属工业协会鉴定为项目整体技术达到国际先进水平，其中粒度检测分析预警技术达到国际领先水平；公司“超大型露天铜矿智能高效协同采选关键技术与应用”于 2024 年经中国有色金属工业协会鉴定达到国际领先水平；公司“石灰石元素在线分析仪”于 2023 年经中国非金属矿工业协会鉴定为国际先进，主要指标国际领先；公司“选煤厂重介智能分选系统研发与应用”于 2021 年经中国煤炭工业协会鉴定为达到国际领先水平；公司“工业级高性能数字多道能谱分析器研发与应用”于 2021 年经中国电子学会鉴定为整体技术国际先进，部分技术国际领先。

公司是国家企业技术中心、国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、国家知识产权示范企业、国家矿山安全技术创新中心共建单位、国家矿山采选智能工厂系统解决方案供应商第一中标单位，是《“十四五”智能制造发展规划》《原材料工业数字化转型工作方案（2024-2026 年）》《智能检测装备产业发展行动计划（2023-2025 年）》《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》《核技术应用产业高质量发展三年行动方案（2024-2026 年）》等国家产业政策重点鼓励、支持的对象。公司在中子活化在线检测分析技术、X 荧光分析技术、X 射线分析成像技术、伽马射线分析技术等方面具有深厚的技术积累和系列化产品布局，并通过开发基于 D-D、D-T 反应的可控中子源技术，为核技术应用领域进一步拓展奠定坚实技术基础，相关同位素产品应用方向以及可控中子源技术研发方向与政策重点任务方向深度契合，符合国家核技术应用发展战略。

截至本上市保荐书出具日，公司共拥有 203 项专利权，其中发明专利 49 项；获中国专利奖、辽宁省科学技术进步奖等国家级、省级奖项 35 项，获中国仪器仪表学会科技进步一等奖等行业权威奖项 21 项，参与制订《超声法颗粒测量与表征 第 2 部分：线性理论准则》《智能矿山建设规范》《智能化选煤厂建设通用

技术规范》等 8 项国家、行业、团体标准。公司拥有博士后工作站，技术团队中享受国务院政府特殊津贴专家 3 人，正高级工程师 19 人，高级工程师 78 人。

公司坚持自主研发，凭借产品的多样性、稳定性和高性能等核心优势开拓市场，在业内拥有良好的市场口碑，与众多央国企及大型民营企业建立了稳固的业务关系。主要客户包括国家能源集团、国家电投、中国建材集团、中交集团、兵器工业集团、中国宝武集团、中国五矿集团、中铝集团、江铜集团、紫金矿业集团、中国黄金集团、中国有色集团、西部矿业集团、海螺集团、中煤集团、淮北矿业、开滦集团、山西焦煤集团、金隅集团、青松建化集团等国内 100 余家央国企及大型民营企业。报告期内公司承担建设了西藏玉龙铜矿智能矿山项目、西藏巨龙铜业智能矿山项目、德兴铜矿智能矿山项目、思山岭铁矿智能矿山项目等行业内多个重大标志性工程，公司承担建设的山西焦煤集团沙曲选煤厂重介智能分选系统研发与应用项目入选国家能源局《全国煤矿智能化建设典型案例汇编（2023 年）》。此外，公司积极落实“一带一路”倡议，深入开拓海外市场，产品已在意大利、以色列、捷克、摩洛哥、印度、印度尼西亚、纳米比亚、刚果（金）、智利、秘鲁等 30 余个国家成功应用，2025 年公司智能在线检测分析设备应用于世界最大铜矿——必和必拓埃斯康迪达铜矿，同年承担了世界最大的绿地铁矿——几内亚西芒杜铁矿智能矿山建设项目，直接与欧美发达国家企业进行国际竞争。

报告期内，公司主营业务未发生重大变化。

### （三）核心技术与研发水平

#### 1、发行人拥有的核心技术

经过多年的研发投入和技术积累，公司已掌握多项关键核心技术，截至本上市保荐书出具日，公司拥有的主要核心技术共 4 项，该等技术均运用于公司的主要产品或服务，并在应用过程中不断升级，具体情况如下：

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
1	多元素在线检测分析技术	围绕国家智能矿山建设对于矿石流全过程实时检测数据的强力需求，公司积极响应党和国家政策号召，在国家重大科学仪器设备开发专项验收完成后，持续深化瞬发 $\gamma$ 中子活化、X 荧光、激光诱导等精准元素在线检测技术研发工	自主研发	智能在线检测分析设备	批量生产

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
		作，不断将技术向有色金属、黑色金属、水泥、煤炭、钾盐等领域拓展，研制中子活化烧结元素在线分析仪、高精度煤质在线分析仪、水泥元素在线分析仪、X 荧光多元素在线分析仪、X 射线在线灰分仪等系列产品，与欧美发达国家产品，尤其是与赛默飞世尔、美卓公司等行业龙头企业相关产品进行直接竞争，不断提高国有高端装备在全球市场占有率，并为民族工业自主独立发展作出贡献，相关产品广泛应用于包括中国建材集团、海螺集团、金隅集团、华润建材科技有限公司、华新建材等前五十强水泥企业集团，国家能源集团、中煤集团、陕西煤业、山西焦煤等煤炭企业集团以及宝武集团、首钢硼铁、西部矿业集团、江铜集团、紫金矿业集团等金属矿业集团，为我国智能矿山建设、选矿智能控制、资源高效综合利用提供精准数据精准保障，为传统矿产资源加工利用企业加快形成新质生产力提供强大助力。			
2	超声波检测分析技术	围绕国家智能矿山建设对“矿石流”关键工艺参数实现全过程、数字化、实时感知的重大需求，公司积极响应国家关于推动高端装备自主化战略部署。在成功完成前期核心技术攻关的基础上，现致力于深度研发与产业化推广基于多频超声原理的在线粒度仪、在线浓度计及流量计等在线检测仪表，并且正在向多参数一体化同步监测系统发展，超声波检测分析技术以其独特的非侵入、多参数同步监测能力，正成为流程工业迈向智能化、精细化的关键技术。公司已成功研发超声在线粒度分析仪、管道式矿浆浓度计、非接触式流量计等系列高端装备，并在多个大型矿业集团成功示范应用，系列产品凭借其卓越的多参数同步监测能力与技术前瞻性，与德国新帕泰克、赛默飞世尔等国际行业巨头直接竞争，提升国产高端装备在全球市场的份额与影响力，以选矿过程高精度检测赋能智能化控制，为我国矿产资源安全保障与民族工业的自主可控发展做出实质性贡献。	自主研发	智能在线检测分析设备	批量生产
3	基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术	优化控制和智能化决策是智能矿山建设必不可少的重要技术。根据《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》要求，工业软件是制约智能化建设的“卡脖子”技术。为突破关键技术瓶颈，保障矿山系统在自主化、智能化和数字化方面的可持续发展，公司率先在国内研发并掌握基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术。该项技术是矿山生产管控智能决策的核心技术	自主研发	智能控制系统	批量生产

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
		<p>基座，全程由公司自主研发、构建并持续迭代，涵盖六大自研模块：一是多元智能体协同架构，自主设计感知-控制-决策-管理四层架构，支撑多源异构系统深度融合交互；二是智能体核心组件，内置预训练库与规则模板库，支持自主识别与任务协同；三是可视化开发工具，拖拽式构建+图形化编辑，无编程即可配置控制逻辑；四是协议适配层，实现与主流工控系统软硬件无缝对接；五是模型即服务（MaaS）引擎，自研算法云端部署与边缘端实时推理无缝衔接的核心引擎；六是协同联动模块，智能体自主识别状态、协作联动。</p> <p>随着矿山企业对智能化控制技术和专家智能决策技术要求的不断提高，公司该项核心技术已拓展应用于露天矿采矿调度、破碎控制专家系统、浮选专家系统、钾盐生产智能控制、选煤专家系统、工艺异常诊断、设备故障预警及生产数据综合管理与决策等多个场景。凭借其在分析、预测、控制与管理等维度的广泛适用性，该技术未来将在金属矿山、水泥、煤炭等流程工业领域加速推广，成为推动行业智能化升级的关键技术底座。</p>			
4	全工艺、多类型设备协同作业无人驾驶系统技术	<p>全工艺、多类型设备协同作业无人驾驶系统技术是公司针对各无人驾驶设备孤岛作业行业现状研制的一套技术体系，包括云端智能调度中心、4G/5G 专网、不同类型的无人驾驶设备三部分，旨在让矿山生产流程中所有关键设备实现高效协同作业，实现从“穿、采、运、排”全流程的无人化、智能化作业。</p> <p>云端智能调度中心可实时掌握相关设备的状态、位置和任务进度，根据全局生产目标，动态地为每一台设备分派最优任务，并指挥它们协同作业；依靠矿区 5G/4G 专网，确保设备与云端智能调度中心之间，以及设备与设备之间，能进行高速、低延时、高可靠的数据交换；每台设备通过 GNSS、激光雷达、毫米波雷达、摄像头等多传感器，实现自身厘米级定位和对环境的精确感知。</p> <p>基于该项技术，公司研发设计了露天矿钻机无人驾驶系统、井下有轨机车无人驾驶系统、露天矿卡车无人驾驶系统等多项无人驾驶系列产品，其中露天矿钻机无人驾驶系统创新性地改变了钻机人工本地操作、半自动操作的原有模式，避免了传统作业粉尘、噪声对作业人员的健康损害，能够根据路径规划自动完成整个爆区穿孔任务，同时也能够进行“一控多台”钻机远程遥控操作，降低了钻机生产的成本以及提高了钻机作业的安全性；露天矿卡车无人驾驶</p>	自主研发	智能装备	批量生产

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
		系统是首个非煤矿山车铲协同控制的无人驾驶项目，是辽宁省首个 5G+露天矿卡车无人驾驶成功应用案例，是辽宁省首批“揭榜挂帅”-辽宁省重大科技攻关专项项目，在实际生产过程中应用效果显著，通过无人化运输改变传统资源开采运输方式，实现了封闭露天矿区矿车 24 小时作业，并大幅度提升了企业提高生产效率。			

## 2、发行人核心技术的科研实力和成果情况

### （1）承担的国家重大科研项目/参与技术评选

#### 1) 科技部国家重大科学仪器设备开发专项

作为目前行业前沿的元素在线分析技术之一，以及唯一一种能够进行全物料在线检测的元素分析技术，中子活化在线检测分析技术可广泛应用于水泥、煤炭、钢铁、有色、电力等行业，在矿产资源开采、选别、加工、利用等各个环节均具备重要应用价值。长期以来，上述技术及相关产品由美、法等发达国家所垄断。为了打破国外对中子活化在线检测分析技术的垄断和限制，东方测控于 2005 年便开始自主立项并投入研发，基于对该项技术深厚的研发积淀，公司于 2012 年牵头承担国家重大科学仪器设备开发专项-中子活化在线分析仪器的研发与应用。

#### ①项目内容

本项目需研发国产中子活化在线分析仪器，满足在线检测技术指标并实现产业化。

项目实施过程中，公司根据研究内容的逐步深入以及仪器性能指标的不断完善，采用同位素中子源、闪烁体探测器，利用多道能谱数据采集系统，结合蒙特卡罗模拟，研究数据处理解谱算法以及动态物料形态变化对分析影响的补偿技术，实现对 Ca、Si、Al、Fe、Mg 等元素的实时分析；采用高分辨率、高探测效率探测器阵列，研制高速脉冲多道能谱数据采集系统，完成低含量元素的快速分析，攻克低反应截面、特征峰重叠、受高本底干扰的特殊元素分析；采用脉冲中子发生器，结合高速脉冲时序电路，实现非弹性、俘获谱及缓发谱的分离测量，突破 C、H、O 等元素无法用热中子分析的瓶颈，完善物质成分分

析知识库，实现 S、Si、Al、Fe、Ca、K、Na、Ti、Cu、Mn、Ni 等全元素检测，满足各应用领域的元素分析要求。

## ②项目进展

项目于 2019 年 9 月高分通过科技部组织的综合验收，独立形成并掌握中子活化在线检测分析技术，并积极响应行业发展趋势及国家政策，持续深化研发技术与完善中子活化元素分析仪器产品体系，在国内实现全物料、多元素、高精度、高灵敏度在线检测，填补了矿产资源开采、加工、利用领域长期以来国产中子活化元素在线检测装备的空白。

### 2) 国家 863 计划资源环境技术领域数字矿山建设关键技术研究与示范主题项目

2012 年，科技部发布《关于 863 计划资源环境技术领域数字矿山建设关键技术研究与示范主题项目立项的通知》，公司承担该项目中“矿山物联网关键技术与测控装备研制”课题。

## ①项目内容

本项目旨在突破我国矿山自动化、信息化与智能化水平落后的发展瓶颈。通过自主研发包括作业设备的远程可视化操作系统等数字矿山关键技术与装备，全面提升矿山开采的安全、效率与智能化水平，实现行业技术的跨越式发展，缩小与国际先进水平的差距。

## ②项目进展

公司围绕矿井信息获取、信息传输和信息处理三个关键环节，重点突破矿山物联网、精确定位与智能调控等核心技术，致力于构建面向数字化采矿的远程监控实时数据交换平台，形成涵盖矿井移动导航系统、精确定位系统、按时按需供风智能调控系统及井下作业设备远程可视化操作系统等完整的数字矿山技术体系，并于 2015 年通过科技部验收。

### 3) 工信部第一批先进适用技术

根据《工业和信息化部办公厅关于开展先进适用技术（第一批）遴选工作的通知》（工信厅科函〔2024〕398 号），为积极响应工信部推动产业高端化、

智能化、绿色化转型的号召，公司依托现有在线检测、自动化控制、智能控制、数字化管控及智能决策等核心技术，于 2024 年申报参与首批先进适用技术遴选。

### ①技术简介

公司依托现有在线检测、自动化控制、智能控制、数字化管控及智能决策等核心技术进行整合，形成矿山采选数字化、自动化、智能化整体解决方案，并提供智能矿山整体规划、系统设计、建设实施的全过程技术服务和“交钥匙”工程服务。

### ②评选结果

2025 年，经主管部门组织评审，公司所申报的“智能矿山整体解决方案”成功入选第一批先进适用技术名单，在有色金属矿山、黑色金属矿山、水泥产线、石灰石矿山、煤炭等多个行业领域进行推广，涵盖采矿、选矿、生产管控等各类应用场景。

## 4) 工信部智能制造系统解决方案项目

根据《智能制造发展规划（2016-2020 年）》，工信部征集“智能制造系统解决方案供应商项目”，明确提出供应商要在关键技术装备、软件、智能制造成套装备、工艺和关键零部件的集成优化等方面拥有多项核心技术，公司于 2019 年承担实施其第 21 项“智能工厂集成-黑色和有色金属以及无机非金属矿采选”项目。

### ①项目内容

本项目旨在形成从采矿、破碎、磨矿以及选别的矿山全流程生产过程智能解决方案。基于自身在关键技术装备、智能制造成套装备、关键零部件等方面的技术积累和研发能力，公司提供了智能制造装备和工业软件二次开发等服务，攻关完成了软件、检测仪表、工艺自动化控制、生产过程智能控制、无人值守控制、生产过程管控、设备管理、智能决策等核心技术。

### ②项目进展

项目于 2020 年 10 月通过工信部验收。

## 5) 国家火炬计划产业化示范项目

根据科技部发布的《关于组织申报 2012 年度国家星火计划 火炬计划 重点新产品计划和软科学研究计划等计划项目的通知》，围绕光机电一体化领域自动化仪器仪表的核心技术攻关与产业化推广要求，公司依托其达到国际先进水平的微波、红外、快中子等技术，于 2012 年承担“工业在线水分检测仪系列产品”计划项目。

### ①项目内容

本项目直面国内工业生产中水分检测实时性差、准确性不足的核心痛点，旨在通过提供全系列、高可靠的在线水分检测解决方案，为企业实现精益生产和节能降耗提供关键数据支撑，以有效打破进口产品垄断，以更优的性价比和本地化服务，降低企业自动化升级成本，创造显著的经济与社会效益。

### ②项目进展

公司通过自主创新攻克了中子透射/反射测水等核心技术，研制出四大系列工业在线水分检测仪产品。产品可广泛应用于选矿、化工、制药、水泥、洗煤、食品、烟草等工业领域，实现物料水分的在线实时检测与闭环控制，有效解决了传统检测方法滞后性大的行业难题，于 2013 年获得科技部颁发的《国家火炬计划产业化示范项目证书》。

### （2）获得的科研成果鉴定证书

公司获得的国内行业协会科研成果鉴定证书如下：

序号	公司产品或项目	鉴定时间	鉴定单位	鉴定结果
1	碎矿站多模态数据融合与智能协同控制系统研究与应用	2025 年	中国有色金属工业协会	项目整体技术达到国际先进水平，其中粒度检测分析预警技术达到国际领先水平。
2	超大型露天铜矿智能高效协同采选关键技术与应用	2024 年	中国有色金属工业协会	国际领先
3	露天矿钻机智能控制系统	2024 年	中国安全生产协会	国际领先
4	石灰石元素在线分析仪	2023 年	中国非金属矿工业协会	国际先进，部分指标国际领先
5	工业级高性能数字多道能谱分析器研发与应用	2021 年	中国电子学会	整体技术国际先进，单项技术国际领先
6	选煤厂重介智能分选	2021 年	中国煤炭工业协会	国际领先

序号	公司产品或项目	鉴定时间	鉴定单位	鉴定结果
	系统研发与应用			
7	双色散 X 荧光在线品位分析仪	2020 年	丹东市电子学会	国际先进
8	DF-6201 固体雷达物位计	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
9	DF-5703B 中子活化旁线煤质分析仪	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
10	DF-5704A 中子活化烧结元素在线分析仪	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
11	DF-5703A 中子活化在线煤质分析仪	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
12	DF-MX 选矿生产过程智能专家系统（乌山选矿厂）	2014 年	丹东市科学技术局	国际先进
13	DF-5701 中子活化水泥元素在线分析仪	2014 年	丹东市科学技术局	国际先进
14	矿井人员及设备移动导航系统	2014 年	中国有色金属工业协会	国际先进
15	矿井泛在感知物联网关键技术	2014 年	中国有色金属工业协会	国际先进
16	DF-6420 超声波（矿浆）浓度计	2012 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
17	矿山 MES 系统	2012 年	辽宁省科学技术厅	填补国内空白、国际先进
18	DF-6740 红外水分仪	2011 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
19	DF-MMA I 型微波水分仪	2011 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
20	智能焦化配煤专家系统	2011 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
21	中子活化多元素分析仪	2010 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
22	尾矿库安全预警监测系统	2010 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
23	DF-5700 X 荧光在线多元素分析仪	2009 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
24	DF-PSM 在线超声波粒度仪	2009 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
25	DF-5753 在线灰分测量仪	2009 年	辽宁省科学技术厅	国内领先
26	东方烧结专家系统（1.0 版）	2008 年	辽宁省科学技术厅	填补国内空白、国际先进
27	DF-6200 雷达物位计	2008 年	辽宁省科学技术厅	国内领先
28	DF-6811A 智能磨音频谱分析仪	2008 年	辽宁省科学技术厅	国内先进
29	东方选矿全流程自动控制信息系统	2006 年	辽宁省科学技术厅	国内领先
30	DF-5740 型快中子在线水分检测仪	2006 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
31	DF-6220 超声波物位计	2006 年	辽宁省科学技术厅	国内先进

序号	公司产品或项目	鉴定时间	鉴定单位	鉴定结果
32	便携式高速多道能谱仪	2006年	辽宁省科学技术厅	国内先进

#### (四) 主要经营和财务数据及指标

项目	2025年1-6月 /2025-6-30	2024年度/ 2024-12-31	2023年度/ 2023-12-31	2022年度/ 2022-12-31
流动比率(倍)	2.25	2.25	2.13	1.82
速动比率(倍)	1.46	1.52	1.29	1.18
资产负债率(合并)	36.48%	36.52%	39.05%	48.92%
资产负债率(母公司)	35.03%	35.01%	36.77%	47.48%
利息保障倍数(倍)	382.97	1,586.32	125.99	18.97
应收账款周转率(次/年)	1.16	1.77	1.74	2.22
存货周转率(次/年)	0.83	1.04	0.94	0.96
息税折旧摊销前利润(万元)	1,051.07	9,037.28	8,906.43	11,211.66
归属于母公司股东的净利润(万元)	430.47	7,308.51	7,477.62	9,253.32
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润(万元)	164.12	6,598.81	6,124.12	8,915.98
研发投入占营业收入的比例	12.03%	10.08%	10.18%	8.19%
每股经营活动产生的现金流量(元/股)	-0.33	0.89	0.27	0.33
每股净现金流量(元/股)	-0.39	0.19	-0.55	0.32
归属于母公司股东的每股净资产(元/股)	8.42	8.33	7.43	6.52

#### (五) 主要风险

##### 1、与发行人相关的主要风险

###### (1) 经营风险

###### 1) 经营业绩下滑风险

报告期内，公司营业收入分别为 60,347.99 万元、52,091.45 万元、56,717.18 万元和 21,076.81 万元，归属于母公司股东的净利润分别为 9,253.32 万元、7,477.62 万元、7,308.51 万元和 430.47 万元。报告期内，公司销售规模和盈利能力存在一定的波动，已通过持续加大市场开拓力度、推广新产品应用等措施抑制经营业绩下滑，在手订单规模保持稳步增长趋势。若未来受到市场竞争加剧、宏观经济政策或产业政策发生不利变化、技术推广不及预期、研发投入

加大等影响，且公司未能采取有效措施及时应对上述变化，公司可能面临经营业绩下滑的风险。

## 2) 经营业绩季节性波动风险

2022年、2023年、2024年，公司第四季度营业收入占当年营业收入的比例分别为49.80%、30.67%和37.29%。公司下游客户主要为有色金属、黑色金属、水泥、煤炭、能源等重点行业的央国企集团，该类客户一般于年初制定投资预算与采购计划，并在上半年履行内部审批和招标程序，考虑到生产周期、组装测试及现场安装调试，公司收入确认相对集中在第四季度，经营业绩存在季节性波动的风险。

## 3) 客户集中度较高的风险

报告期内，公司对前五大客户合计销售收入占当期营业收入的比例分别为57.06%、44.55%、36.85%和34.33%，客户集中度相对较高。如果公司主要客户未来因产业政策调整、行业景气度下滑等原因，出现市场需求下滑、经营困难、财务状况恶化等负面情形，或合作关系发生不利变化，可能会对公司的经营业绩造成不利影响。

## (2) 技术风险

### 1) 新技术与新产品开发风险

我国近年来持续开展找矿突破战略行动，不断加大矿产资源采、选、冶技术攻关力度，对采选生产过程中矿石、矿浆、设备等属性和状态的在线精准检测需求不断提高，叠加应用场景扩展，下游客户对提升在线精准检测的混杂元素分析仪、流程工业现场多维智能感知等关键核心技术水平，提升智能检测装备供给能力的需求不断提升。公司深耕矿山智能化关键技术研发与产品制造领域多年，如果未来在关键技术上未能持续创新，未能开发新产品，可能使公司产品无法满足下游市场需求，并对公司经营业绩造成不利影响。

### 2) 研发人员流失风险

公司所处行业具有较高的技术门槛，研发人员是公司不断进行技术创新，保持核心竞争力的关键所在。公司自成立以来，高度重视人才培养和科技团队

建设，成立博士后工作站，组建了一批在智能矿山领域具有丰富经验的研发团队。随着行业竞争日趋激烈，业内企业对优秀人才的争夺日益激烈，如果公司难以通过绩效激励政策、研发支持和职业发展路径稳定核心技术团队，避免研发人员流失，公司的技术迭代、研发能力和盈利能力可能受到不利影响。

### 3) 核心技术泄密风险

公司经过多年研发投入和技术积累，在“卡脖子”领域掌握多项关键核心技术。截至本上市保荐书出具日，公司拥有多元素在线检测分析技术、超声波在线检测分析技术、基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术以及全工艺、多类型设备协同作业无人驾驶系统技术等 4 项核心技术，取得 49 项发明专利。公司通过与核心技术人员签订保密协议、竞业禁止协议等方式防止核心技术泄密，但若未来公司出现核心技术信息保管不善、其他竞争者采取不合法方式获取或使用公司的核心技术，可能使公司核心技术泄密，对公司生产经营活动产生不利影响。

## (3) 财务风险

### 1) 应收账款坏账损失风险

报告期各期末，公司应收账款账面余额分别为 31,700.51 万元、28,241.02 万元、35,914.27 万元和 36,710.42 万元，占当期营业收入的比例分别为 52.53%、54.21%、63.32% 和 87.09%<sup>1</sup>，应收账款余额及占比呈上升趋势。公司下游客户主要为有色金属、黑色金属、水泥、煤炭、能源等重点行业的央国企集团，随着公司销售规模的持续扩大，应收账款余额可能进一步增加，如果公司对应收账款催收不力或主要客户经营状况等情况发生重大不利变化，可能使公司应收账款回款周期延长，应收账款存在发生坏账的风险，对公司的资产结构、偿债能力、现金流及经营业绩产生不利影响。

### 2) 毛利率波动风险

报告期内，公司综合毛利率分别为 42.10%、39.16%、41.29% 和 37.91%。公司毛利率主要受产品销售价格、原材料采购价格、市场竞争程度、以及销售策略等因素影响。同时，公司不同产品类型的售价及成本存在一定差异，不同

---

<sup>1</sup> 2025 年 1-6 月数据经年化处理。

产品类型的销售收入占比的结构性变化也会对公司毛利率产生一定影响。若未来公司不能在产品技术水平、市场开拓等方面持续保持竞争优势，或公司采购成本控制不力、主营业务产品结构发生较大波动，公司可能面临毛利率波动甚至下降的风险，对公司经营业绩产生不利影响。

### 3) 存货跌价风险

报告期各期末，公司存货账面余额分别为 33,735.14 万元、33,840.11 万元、30,005.52 万元和 32,701.55 万元，存货跌价准备分别为 706.57 万元、793.85 万元、663.49 万元和 838.14 万元。公司主要产品采用“以销定产”的生产模式，以客户订单需求为导向组织生产，如果原材料价格大幅波动，已签订合同订单发生变更等原因使公司存货可变现净值下降，公司可能面临存货跌价损失增加的风险，对公司的经营业绩产生不利影响。

## 2、与行业相关的风险

### (1) 市场竞争加剧风险

海外智能矿山建设起步较早，欧美国家智能矿山装备制造企业于 20 世纪 90 年代即开始研究智能开采技术，在研发投入大量具备良好自动化功能的采矿设备外，同时开发了多种智能矿山技术与装备系统，现阶段部分国外先进智能矿山已实现遥控采矿、无人工作面、无人矿井等功能，具备显著的先发优势。公司与欧美发达国家龙头企业相比，在业务体量、品牌影响力、运营经验等方面尚存在差距。近年来，国家政策支持力度不断加大，矿山智能化建设加速，吸引了部分厂商进入该领域，市场竞争加剧。如果未来竞争对手通过科技创新、低价竞争等方式不断渗透公司的主要业务领域和客户，或公司未能持续提升技术和产品竞争力，公司可能面临市场份额下降的风险，对公司经营业绩产生不利影响。

### (2) 下游行业周期性波动风险

公司是为全球有色金属矿山、黑色金属矿山、煤矿、水泥、冶金、风电、石化及其上下游企业提供智能在线检测分析仪器、智能控制系统和智能装备的专业公司，产品主要应用于矿山行业及能源行业等。作为国民经济的支柱产业，矿山行业及能源行业经济总量大、产业链条长、周期性特征明显。如果未来下

游行业周期性波动下行，公司市场需求可能受到不利影响，经营业绩存在波动的风险。

### （3）税收优惠政策风险

报告期内，公司享受的税收优惠政策主要包括高新技术企业所得税优惠、软件产品增值税即征即退优惠、先进制造业企业增值税加计抵减优惠、研发费用加计扣除优惠等。如果国家有关税收优惠的法律、法规、政策等发生重大调整，或公司未能持续满足高新技术企业资格认定条件等，公司将不能继续享受相关税收优惠政策，可能对公司经营业绩产生不利影响。

### （4）行业政策变化的风险

智能矿山行业的快速发展离不开国家产业政策的大力支持。近年来，《“十四五”智能制造发展规划》《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》《智能检测装备产业发展行动计划（2023-2025 年）》《原材料工业数字化转型工作方案（2024-2026 年）》等一系列产业政策的推出，下游企业加快了智能化改造进程，智能矿山行业获得了良好的政策发展环境。但如果未来国家对行业相关政策进行较大调整，可能影响下游企业对矿山智能化的持续投入，并对公司经营发展产生不利影响。

### （5）国际贸易摩擦的风险

公司所处矿山智能化行业是技术密集产业，在全球化背景下，供应链和销售市场遍布全球。销售方面，公司积极拓展境外客户，报告期各期，公司主营业务收入中境外收入占比分别为 1.29%、3.23%、2.73%和 7.96%，结合与境外客户的合作开展情况，未来境外收入占比或进一步提升；采购方面，公司生产经营所需的部分原材料如放射源、碘化钠探头采购主要来自境外供应商。

近年来国际贸易环境严峻复杂，公司境外销售及采购所面临的政策环境存在不确定性。虽然目前国内已有企业生产公司所需进口原材料，若未来国际贸易关系出现不可预见的严重恶化，可能导致原材料价格大幅波动，进而对公司的盈利水平和经营业绩带来不利影响。

### 3、其他风险

#### （1）募集资金投资项目实施风险

公司募投项目基于当前的国家经济环境、行业发展趋势、产业政策、业务发展情况和未来技术发展方向制定，项目实施进程可能受到宏观政策、市场环境、技术迭代等诸多因素的影响，可能使募投项目实施效果无法达到预期的效益水平，对公司的经营成果造成不利影响。

#### （2）募投项目新增折旧摊销影响公司盈利能力的风险

根据募投项目实施计划，本次募集资金投资项目建成后，资产规模将大幅增加，导致各年折旧和摊销费用相应增加。如果募集资金投资项目不能如期达产以弥补新增固定资产投资带来的折旧和无形资产产生的摊销，可能使公司短期内的净资产收益率存在下降风险，对公司盈利能力产生不利影响。

#### （3）股东特殊权利恢复的风险

公司融资引入紫金紫地、江西铜业外部投资人股东时，发行人控股股东与外部投资人股东之间约定了回购权等特殊权利条款。2025年12月2日、4日，公司分别与外部投资人股东及其他相关方签署《特殊权利条款解除协议》。发行人承担义务及责任的特殊权利条款已被终止，自始无效。发行人控股股东与外部投资人股东之间的股权回购等特殊权利安排也被终止且视为自始无效，但若发生《特殊权利条款解除协议》生效后三年内公司未能成功上市等特殊情形，发行人控股股东的回购条款自动恢复效力，且效力追溯至相关投资协议生效之日起。

公司若未能成功上市，外部投资人股东可能会要求发行人控股股东回购其持有的发行人股份，届时公司可能面临股权结构发生变化的风险。

#### （4）控制权集中风险

本次发行前，包良清直接持有公司 9.79%的股份，包才溢直接持有公司 5.27%股份。包良清、包才溢通过控制东方测控集团公司及丹东恒泰、丹东浩承间接控制公司 72.12%的股份表决权，合计控制公司 87.18%的股份表决权，公司的控制权较为集中。本次发行新股全部完成后，公司实际控制人控制的表决

权股份的比例将降至 65.38%，公司实际控制人不会发生变化。实际控制人通过行使表决权等方式对公司的人事任免、生产经营决策、利润分配等产生重大影响，如果实际控制人不当利用其控制地位，可能会损害公司及公司其他中小股东的利益。

#### （5）发行失败风险

公司股票拟在上海证券交易所科创板上市，根据《上海证券交易所首次公开发行证券发行与承销业务实施细则（2025 年修订）》，发行人预计发行后总市值不满足其在招股说明书中明确选择的市值与财务指标上市标准的，应当中止发行。本次发行的结果将受到证券市场整体情况、投资者对公司价值的判断、投资者对本次发行方案的认可程度等多种内、外部因素的影响，存在发行后总市值未能达到上市标准而发行失败的风险。

## 二、发行人本次发行情况

证券种类	人民币普通股（A股）
每股面值	人民币 1.00 元
每股发行价格	人民币【】元
发行股数、占发行后总股本的比例	本次公开发行股票数量不超过 2,970.00 万股，占发行后公司股份总数的比例不低于 25.00%
保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排相关子公司参与本次发行战略配售，具体按照上海证券交易所相关规定执行。保荐机构及其相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向上海证券交易所提交相关文件
发行方式	采取向战略投资者定向配售、网下向询价对象配售发行与网上按市值申购定价发行相结合的方式或中国证监会/上海证券交易所认可的其他方式
发行对象	符合国家法律法规和监管机构规定条件的询价对象和已开立上海证券交易所股票账户的符合相关法律法规关于科创板股票投资者适当性条件的境内自然人、法人等投资者（国家法律、法规禁止购买者除外）及符合法律法规规定的其他投资者。中国证监会/上海证券交易所等监管部门另有规定的，按其规定执行
承销方式	余额包销

### 三、本次证券发行上市的保荐代表人、项目协办人及其他项目组成员

#### （一）具体负责本次推荐的保荐代表人

国泰海通指定赵鑫、陈杭为本次证券发行的保荐代表人。

赵鑫女士：本项目保荐代表人，硕士研究生，曾主持或参与：哈铁科技 IPO 项目，国缆检测 IPO 项目，大秦铁路可转债项目，新北洋非公开发行项目，北京旅游非公开发行项目，高能时代定向发行项目，武侯高新 IPO 项目，常发股份发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金项目，渤海租赁发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金项目，渤海租赁重大资产收购项目等。赵鑫女士在执业过程中，严格遵守《保荐业务管理办法》等相关规定，执业记录良好。最近十二个月内未受到证券交易所等自律组织的重大纪律处分或者中国证监会的重大监管措施，最近三十六个月内未受到中国证监会的行政处罚。

陈杭先生：本项目保荐代表人，硕士研究生，曾负责或参与：国缆检测 IPO 项目、大秦铁路可转债项目、哈铁科技 IPO 项目、武侯高新 IPO 项目等。陈杭先生在执业过程中，严格遵守《保荐业务管理办法》等相关规定，执业记录良好。最近十二个月内未受到证券交易所等自律组织的重大纪律处分或者中国证监会的重大监管措施，最近三十六个月内未受到中国证监会的行政处罚。

#### （二）项目协办人及其他项目组成员

国泰海通指定叶久恺先生为本次发行的项目协办人，叶久恺先生在执业过程中，严格遵守《保荐业务管理办法》等相关规定，执业记录良好。

项目组其他成员包括杜博飞、景观、王冠清、曹大勇、王梓阳。

### 四、保荐机构是否存在可能影响其公正履行保荐职责的情形的说明

（一）截至本上市保荐书出具日，保荐机构全资子公司国泰君安证裕投资有限公司拟参与本次发行战略配售。除上述情形外，保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

（二）截至本上市保荐书出具日，发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

（三）截至本上市保荐书出具日，保荐机构的保荐代表人及其配偶，保荐机构的董事、取消监事会前在任监事、高级管理人员不存在持有发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方股份以及在发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方任职的情况；

（四）截至本上市保荐书出具日，保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方不存在相互提供担保或者融资等情况；

（五）截至本上市保荐书出具日，保荐机构与发行人之间不存在其他需要说明的关联关系。

## 五、保荐机构承诺事项

（一）保荐机构已按照法律、行政法规和中国证监会及上海证券交易所的相关规定，对发行人及其控股股东、实际控制人和其他主要股东进行了尽职调查、审慎核查，充分了解发行人经营状况及其面临的风险和问题，履行了相应的内部审核程序，同意推荐发行人证券发行上市，并具备相应的保荐工作底稿支持。

（二）保荐机构通过尽职调查和对申请文件的审慎核查，有充分理由确信发行人至少符合下列要求：

1、有充分理由确信发行人符合法律法规及中国证监会有关证券发行上市的相关规定；

2、有充分理由确信发行人申请文件和信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

3、有充分理由确信发行人及其董事在申请文件和信息披露资料中表达意见的依据充分合理；

- 4、有充分理由确信申请文件和信息披露资料与证券服务机构发表的意见不存在实质性差异；
- 5、保证所指定的保荐代表人及本保荐机构的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件和信息披露资料进行了尽职调查、审慎核查；
- 6、保证上市保荐书、与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；
- 7、保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规、中国证监会的规定和行业规范；
- 8、自愿接受中国证监会依照《保荐业务管理办法》采取的监管措施；
- 9、中国证监会、上海证券交易所规定的其他事项。

## 六、发行人就本次证券发行履行的决策程序

2025年11月10日，发行人召开了第六届董事会第四次会议，审议通过了《关于公司申请首次公开发行股票并在科创板上市的方案的议案》等与本次发行上市相关的议案，并决定将上述相关议案提请发行人2025年第一次临时股东会审议。2025年11月25日，发行人召开了2025年第一次临时股东会，会议审议通过了《关于公司申请首次公开发行股票并在科创板上市的方案的议案》等与本次发行上市相关的议案。

保荐机构经过审慎核查，认为发行人董事会、股东会就本次发行上市有关议案召集的会议及作出的决议，其决策程序及决议内容均符合《公司法》《证券法》《注册管理办法》及《公司章程》的相关规定，合法、有效。

## 七、保荐机构关于发行人是否符合科创板定位所作出的说明

### （一）公司符合科创板支持方向

《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条规定，科创板主要服务于符合国家战略，拥有关键核心技术，科技创新能力突出，主要依靠核心技术开展生产经营，行业地位突出或者市场认可度高，具有较强成长性的企业。对照上述要求，公司的具体情况如下。

## 1、符合国家科技创新战略情况

习近平总书记指出，能源保障和安全事关国计民生，是须臾不可忽视的“国之大者”。《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》指出，“要完善战略性矿产资源探产供储销统筹和衔接体系”。《十五五规划建议》指出，“加强重点领域国家安全能力建设，夯实国家安全基础保障，确保能源资源安全，加强战略性矿产资源勘探开发和储备”。战略性矿产资源既是全面推进中国式现代化的重要物质基础，又是形成新质生产力的重要保证。资源安全是国家“两重”政策中“重点领域安全能力建设”的重要组成部分，我国是全球第一大矿产资源生产国和消费国，矿产资源总体呈现“共伴生矿多、贫矿多、综合利用潜力大”的特征，部分高品位精矿供应紧张，对外依存度较高。国家将铁、铜、铝、金、锂、钾盐等二十余种矿产列为战略性矿产资源，近年来持续开展找矿突破战略行动，不断加大矿产资源采选治技术攻关力度。东方测控积极响应国家战略，成功开发出一系列先进检测、分析仪器设备及智能控制系统，在智能矿山多个技术层面达到国内领先、国际先进水平，实现了智能矿山高端在线检测分析设备的国产替代，对于我国提升矿山采选生产效率、提高战略性矿产资源利用率、合理使用矿产资源，保障战略性矿产资源安全具有重要意义。

近年来，工信部、国家发改委等部门陆续发布《“十四五”智能制造发展规划》《原材料工业数字化转型工作方案（2024-2026 年）》《智能检测装备产业发展行动计划（2023-2025 年）》《关于深入推进矿山智能化建设、促进矿山安全发展的指导意见》等发展规划和产业政策，要求着力突破核心技术、增强高端供给，实现智能矿山等领域的短板技术与关键设备的国产化和进口替代。公司主要产品矿物元素成分分析仪等属于《“十四五”智能制造发展规划》中“卡脖子”基础零部件和装置类目下的“成分在线检测仪器”；公司主营业务及研究方向与《原材料工业数字化转型工作方案（2024-2026 年）》中“综合应用智能化在线监测分析仪器仪表、质量管控系统等加强生产过程质量控制”、《智能检测装备产业发展行动计划（2023-2025 年）》中“提高智能检测装备性能、效能和价值，攻克一批智能检测基础共性技术”和《关于深入推进矿山智能化建设、促进矿

山安全发展的指导意见》中“加快研发制约矿山智能化建设的‘卡脖子’技术”等国家提出重点任务相匹配。

2024年1月，工信部等七部委发布的《关于推动未来产业创新发展的实施意见》提出重点推进未来制造等六大方向产业发展，培育新质生产力，为强国建设提供有力支撑，其中公司的主营业务和产业方向属于“未来制造”中的“智能控制、智能传感、模拟仿真”等前瞻部署新赛道。

2024年10月，国家原子能机构等十二部门发布的《核技术应用产业高质量发展三年行动方案（2024-2026年）》提出积极推动电子束辐射固化技术示范应用，进一步推动同位素及其制品、射线装置在无损检测、油田测井、地矿勘探、精准测量等领域深化应用，为工业转型升级提供支撑。公司自主研发的中子活化分析技术、X荧光分析技术、X射线分析成像技术、伽马射线分析技术即属于前述同位素制品、射线装置在无损检测、精准测量等领域的深化应用。此外，公司自主研发的基于D-D、D-T反应的可控中子源技术，为中子活化分析技术升级、应用领域拓展等方面奠定坚实技术基础。相关同位素产品应用方向以及基于可控源的成分精准检测产品研发方向与政策重点任务方向深度契合，符合国家核技术应用发展战略。

综上，公司长期致力于推动我国战略性矿产资源利用率不断提高，保障我国战略性矿产资源安全，主要产品属于国家大力支持的关键“卡脖子”产品，主营业务及研究方向与国家产业发展规划的重点任务相匹配，符合国家保障战略性矿产资源安全、支持智能矿山发展的战略方向。

## 2、拥有关键核心技术并主要依靠核心技术开展生产经营情况

### （1）关键核心技术

经过多年研发投入和技术积累，公司已掌握多项关键核心技术，截至本上市保荐书出具日，公司拥有的主要核心技术共4项，该等技术均运用于公司的主要产品或服务，并在应用过程中不断升级，具体情况如下：

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
----	--------	------	------	------	------

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
1	多元元素在线检测分析技术	围绕国家智能矿山建设对于矿石流全过程实时检测数据的强力需求，公司积极响应党和国家政策号召，在国家重大科学仪器设备开发专项验收完成后，持续深化瞬发 $\gamma$ 中子活化、X荧光、激光诱导等精准元素在线检测技术研发工作，不断将技术向有色金属、黑色金属、水泥、煤炭、钾盐等领域拓展，研制中子活化烧结元素在线分析仪、高精度煤质在线分析仪、水泥元素在线分析仪、X荧光多元素在线分析仪、X射线在线灰分仪等系列产品，与欧美发达国家产品，尤其是与赛默飞世尔、美卓公司等行业龙头企业相关产品进行直接竞争，不断提高国有高端装备在全球市场占有率，并为民族工业自主独立发展作出贡献，相关产品广泛应用于包括中国建材集团、海螺集团、金隅集团、华润建材科技有限公司、华新建材等前五十强水泥企业集团，国家能源集团、中煤集团、陕西煤业、山西焦煤等煤炭企业集团以及宝武集团、首钢硼铁、西部矿业集团、江铜集团、紫金矿业集团等金属矿业集团，为我国智能矿山建设、选矿智能控制、资源高效综合利用提供精准数据精准保障，为传统矿产资源加工利用企业加快形成新质生产力提供强大助力。	自主研发	智能在线检测分析设备	批量生产
2	超声波检测分析技术	围绕国家智能矿山建设对“矿石流”关键工艺参数实现全过程、数字化、实时感知的重大需求，公司积极响应国家关于推动高端装备自主化战略部署。在成功完成前期核心技术攻关的基础上，现致力于深度研发与产业化推广基于多频超声原理的在线粒度仪、在线浓度计及流量计等在线检测仪表，并且正在向多参数一体化同步监测系统发展，超声波检测分析技术以其独特的非侵入、多参数同步监测能力，正成为流程工业迈向智能化、精细化的关键技术。公司已成功研发超声在线粒度分析仪、管道式矿浆浓度计、非接触式流量计等系列高端装备，并在多个大型矿业集团成功示范应用，系列产品凭借其卓越的多参数同步监测能力与技术前瞻性，与德国新帕泰克、赛默飞世尔等国际行业巨头直接竞争，提升国产高端装备在全球市场的份额与影响力，以选矿过程高精度检测赋能智能化控制，为我国矿产资源安全保障与民族工业的自主可控发展做出实质性贡献。	自主研发	智能在线检测分析设备	批量生产
3	基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策	优化控制和智能化决策是智能矿山建设必不可少的重要技术。根据《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》要求，工业软件是制约智能化建设的“卡脖子”	自主研发	智能控制系统	批量生产

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
	技术	<p>技术。为突破关键技术瓶颈，保障矿山系统在自主化、智能化和数字化方面的可持续发展，公司率先在国内研发并掌握基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术。</p> <p>该项技术是矿山生产管控智能决策的核心技术基座，全程由公司自主研发、构建并持续迭代，涵盖六大自研模块：一是多元智能体协同架构，自主设计感知-控制-决策-管理四层架构，支撑多源异构系统深度融合交互；二是智能体核心组件，内置预训练库与规则模板库，支持自主识别与任务协同；三是可视化开发工具，拖拽式构建+图形化编辑，无编程即可配置控制逻辑；四是协议适配层，实现与主流工控系统软硬件无缝对接；五是模型即服务（MaaS）引擎，自研算法云端部署与边缘端实时推理无缝衔接的核心引擎；六是协同联动模块，智能体自主识别状态、协作联动。</p> <p>技术构建遵循全自研理念：以多智能体协同为技术路线，结合矿山工艺研发底层协作技术和智能体模型，封装标准化智能体组件形成复用库，配套开发可视化工具与适配层，集成自研物联网平台形成完整体系，再依托实践数据持续迭代优化。其核心逻辑是通过智能体协同实现全局最优、利用无代码配置提升开发效率和适配现有设备、通过自主选择智能体连接路径适应复杂场景。</p> <p>随着矿山企业对智能化控制技术和专家智能决策技术要求的不断提高，公司该项核心技术已拓展应用于露天矿采矿调度、破碎控制专家系统、浮选专家系统、钾盐生产智能控制、选煤专家系统、工艺异常诊断、设备故障预警及生产数据综合管理与决策等多个场景。凭借其在分析、预测、控制与管理等维度的广泛适用性，该技术未来将在金属矿山、水泥、煤炭等流程工业领域加速推广，成为推动行业智能化升级的关键技术底座。</p>			
4	全工艺、多类型设备协同作业无人驾驶系统技术	<p>全工艺、多类型设备协同作业无人驾驶系统技术是公司针对各无人驾驶设备孤岛作业行业现状研制的一套技术体系，包括云端智能调度中心、4G/5G 专网、不同类型的无人驾驶设备三部分，旨在让矿山生产流程中所有关键设备实现高效协同作业，实现从“穿、采、运、排”全流程的无人化、智能化作业。</p> <p>云端智能调度中心可实时掌握相关设备的状态、位置和任务进度，根据全局生产目标，动态地为每一台设备分派最优任务，并指挥它们协同作业；依靠矿区 5G/4G 专网，确保设备与云端智能调度中心之间，以及设备与设备之</p>	自主研发	智能装备	批量生产

序号	核心技术名称	技术说明	技术来源	应用产品	所处阶段
		<p>间，能进行高速、低延时、高可靠的数据交换；每台设备通过 GNSS、激光雷达、毫米波雷达、摄像头等多传感器，实现自身厘米级定位和对环境的精确感知。</p> <p>基于该项技术，公司研发设计了露天矿钻机无人驾驶系统、井下有轨机车无人驾驶系统、露天矿卡车无人驾驶系统等多项无人驾驶系列产品，其中露天矿钻机无人驾驶系统创新性地改变了钻机人工本地操作、半自动操作的原有模式，避免了传统作业粉尘、噪声对作业人员的健康损害，能够根据路径规划自动完成整个爆区穿孔任务，同时也能够进行“一控多台”钻机远程遥控操作，降低了钻机生产的成本以及提高了钻机作业的安全性；露天矿卡车无人驾驶系统是首个非煤矿矿山车铲协同控制的无人驾驶项目，是辽宁省首个 5G+露天矿卡车无人驾驶成功应用案例，是辽宁省首批“揭榜挂帅”-辽宁省重大科技攻关专项项目，在实际生产过程中应用效果显著，通过无人化运输改变传统资源开采运输方式，实现了封闭露天矿区矿车 24 小时作业，并大幅度提升了企业提高生产效率。</p>			

## （2）公司核心技术先进性及具体表征

### 1) 多元素在线检测分析技术

公司掌握中子活化分析、X 荧光分析、激光诱导击穿光谱分析等多种多元元素在线检测分析核心技术，拥有了从原理算法开发、核心部件研发到整机系统设计开发、批量推广应用的全技术链条团队，每种检测原理技术均形成了系列化在线检测产品，可根据行业需求、控制要求和工艺特点等，提供最佳的元素在线检测分析技术和对应产品，满足矿物加工领域采、选、冶各阶段智能化建设对元素在线检测产品的需求。以中子活化在线检测分析技术为例，相比于传统采制化检测手段，以中子的高穿透能力及配套技术，提高了检测数据的精确性与实时性，实现了全物料、全元素实时在线精准检测。面对我国资源消耗型工业企业生产过程中物料成分快速检测的迫切重大需求，该项技术在矿山精细化开采、数字堆场管理、精准配料、矿物加工、资源高效综合利用等方面起到了至关重要的作用，为我国有色金属、黑色金属、水泥、煤炭等资源消耗型企业的节能降耗、产品质量控制创造巨大经济效益。

公司基于多元素在线检测分析技术所研发的高端在线检测装备产品系列较为丰富，以中子活化煤质分析仪、中子活化烧结元素分析仪、中子活化水泥分析仪、X 荧光在线多元素分析仪、X 型在线灰分仪为例，产品主要参数指标与市场同类产品的对比情况如下。

核心技术应用产品	参数指标	公司产品技术水平	市场同类产品平均水平
中子活化煤质分析仪	测量对象	固态散状物料、煤浆	固态散状物料
	灰分测量误差	精煤, $\leq 0.2\%$ 原煤, $\leq 1.2\%$	精煤, $\leq 0.35\%$ 原煤, $\leq 1.5\%$
	全硫测量误差	$\leq 0.08\%$	$\leq 0.18\%$
	热值测量误差	$\leq 125\text{Kcal/kg}$	$\leq 140\text{Kcal/kg}$
	操作主机	多台分析仪共用 1 套主机	每台分析仪配备 1 套主机
	应用效果	直接用于选煤厂重介分选控制、水泥厂三维数字堆场建设、自动配煤	数据监测、自动配煤
中子活化烧结元素分析仪	Tfe 测量误差	$\leq 0.40\%$	$\leq 0.40\%$
	SiO <sub>2</sub> 测量误差	$\leq 0.15\%$	$\leq 0.30\%$
	CaO 测量误差	$\leq 0.20\%$	$\leq 0.30\%$
中子活化水泥分析仪	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 测量误差	$\leq 0.05\%$	$\leq 0.08\%$
	CaO 测量误差	$\leq 0.20\%$	$\leq 0.20\%$
	MgO 测量误差	$\leq 0.25\%$	$\leq 0.26\%$
	K <sub>2</sub> O 测量误差	$\leq 0.08\%$	$\leq 0.09\%$
	Na <sub>2</sub> O 测量误差	$\leq 0.12\%$	$\leq 0.14\%$
	SO <sub>3</sub> 测量误差	$\leq 0.08\%$	$\leq 0.09\%$
X 荧光在线多元素分析仪	稳定性	射线能谱计数率的重复性和长期稳定性 $\leq 0.1\%$ 。	在特定的操作条件下测量强度的稳定度为 0.3%
	测量精度	较高含量: 1-4%; 较低含量: 3-6%	较高含量: 1-4%; 较低含量: 3-6%
	应用效果	在线检测, 参与自动化控制	在线检测
X 型在线灰分仪	测量误差	灰分范围 5%-15%: $\leq 0.5\%$ 灰分范围 15%-30%: $\leq 1.0\%$ 灰分范围 30%-65%: $\leq 1.5\%$	灰分范围 5%-15%: $\leq 0.5\%$ 灰分范围 15%-30%: $\leq 1.0\%$ 灰分范围 30%-65%: $\leq 1.5\%$
	应用效果	实时监控现场煤质变化, 参与自动化生产控制, 实现智能化、精细化管理。	数据监测、自动配煤

注：数据来源于同行业竞争对手官网公开披露资料、产品应用手册以及期刊文献等。

公司的多元素在线检测分析技术在元素测量精度、应用效果等关键指标方面优于同行业可比产品。中子活化水泥分析仪打破了国外产品的垄断，解决了

水泥生产过程中物料成分在线检测的难题，技术经中国非金属矿工业协会鉴定达到“国际先进、部分指标国际领先”水平，在提高矿山资源利用率、保证产品质量、节省企业产品生产成本等方面效果显著；中子活化煤质分析仪解决了长期以来煤炭分选过程中煤质指标无法精准在线检测的难题，相关技术经中国煤炭工业协会鉴定“成果达到国际领先水平”，将煤炭行业的煤质在线检测技术水平推进到新的高度，具备突出的技术先进性。该项技术相关衍生产品可适用于国家重点资源行业，高度符合国家智能化建设重大生产力布局。

作为国内较早将 X 荧光分析技术应用于工业现场成分分析的企业，公司掌握 X 荧光在线分析核心算法，形成了针对黑色、有色、煤炭等行业的系列元素在线分析仪器。在金属选矿领域，X 荧光在线多元素分析仪解决了黑色、有色等领域选矿过程中矿浆品位指标无法在线检测的难题，实现了选矿过程中全流程工艺点的实时检测，为生产监测和自动化专家控制提供了可靠数据支撑，能够有效提高金属回收率，提高产品质量，节约药剂，显著提高经济效益，降低劳动强度，该项技术衍生产品可应用于国家重点资源行业，高度符合国家智能化建设重大生产力布局；在煤炭加工利用领域，采用 X 射线吸收与元素特征荧光光谱分析相融合原理开发出 X 型在线灰分仪，解决了煤炭洗选过程中灰分指标易受灰成分变化影响的难题，该技术具有突出的先进性和较强的适应性，为生产监测和自动化控制提供了可靠数据支撑，实现煤质数据实时感知，有效提高产品质量和回收率，显著提高选煤厂经济效益。

## 2) 超声波在线检测分析技术

公司的超声波检测技术在多频率超声衰减测量、样品预处理、数据分析模型管理、模块化设计等一系列技术体现其先进性，相较于单一频率的检测方式，该创新技术采用多频超声波发射技术，使多路不同频率的超声波信号穿透矿浆介质，实现对颗粒特性的精准检测，并精确测量其衰减程度。不同大小的颗粒对不同频率的超声波吸收能力不同，通过收集这种多维度的衰减数据，结合独特的标定模型进行计算，能够同时分析出多个粒级的粒度分布以及矿浆的浓度，能更准确地反映宽分布矿浆的真实情况。该技术精准契合我国矿山行业工艺参数快速检测的迫切需求，其在矿浆粒度、浓度、流量等关键参数检测中发挥核

心作用，支撑矿山精细化管控、高效开采与资源节约。以超声波粒度仪为例，产品主要参数指标与国际市场同类产品的对比情况如下。

核心技术应用产品	参数指标	公司产品技术水平	市场同类产品平均水平
超声波粒度仪	典型精度（粒度）	1-1.5%	1-2%
	典型精度（浓度）	1%	1.5%
	测量时间	3s	70s
	测量数据输出	测量范围内标定的 1-5 个粒级	测量范围内标定的 1-2 个粒级
	多流道应用	流道数 1-4, 60 秒/流道刷新一次	流道数 1-3, 90 秒/流道刷新一次

注：数据来源于同行业竞争对手官网公开披露资料、产品应用手册以及期刊文献等。

公司的超声波在线检测分析技术在测量精度、测量时间、测量数据输出、应用效果等关键指标方面优于同行业可比产品，创新性地采用样品调理器主动去除矿浆中混杂的气泡，突破了超声测量受气泡干扰影响的瓶颈，并结合先进的数据分析算法确保测量可靠性，通过实时精准数据赋能工艺优化，有助于推动矿山节能降耗、降本增效，为矿产资源合理利用与工业产业链安全提供技术保障。

### 3) 基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术

公司通过基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术构建的智能决策平台，可提供数学模型、逻辑推理两种决策方式，数学模型计算结果可以自动转化为规则推理的输入状态，实现模型计算和规则推理混合运行，逻辑推理采用专家规则，系统提供数据处理和状态转化、规则图形化编辑、规则诊断校验、规则推理输出等功能。智能决策系统支持基于神经网络技术的 AI 建模功能，通过 AI 模块可以与规则推理、模型计算模块进行混合逻辑推理判断，极大提升公司产品在智能化应用场景的适应性。

公司该项技术可在统一的系统平台上同时支持机器学习、专家推理、模型计算三种人工智能技术，并可以通过变量和自动状态转换，将三种技术融合在总逻辑规则中。相对于其他专家决策系统，公司产品具有完备的逻辑检查功能，可以帮助建立完善、高效的规则库，杜绝未知推理结果，减少逻辑漏洞，保障系统使用安全。相对于其他人工智能决策技术，基于多元智能体融合的矿山生

产管控智能决策技术将数学计算、大模型、AI模型、专家规则推理等多种决策手段进行融合，能够适用更多、更复杂的优化决策场景，能够获得更可靠、精准的决策结果，例如用于选矿工艺专家控制、选煤生产优化控制、水泥生产专家控制、露天矿采矿智能调度等。以公司基于该技术针对上述控制场景研制的智能系统为例，产品主要参数指标与市场同类产品的对比情况如下。

核心技术应用产品	参数指标	公司产品技术水平	市场同类产品平均水平
选矿智能控制系统	工艺、设备集中控制和参数自动调节能力	全流程一键启动，具备安全连锁和预警报警功能；全过程工艺指标参数的协同自主优化和自适应调节功能，黑灯工厂生产模式	可基本实现集中操作和远程启停，达不到一键启动程度；工艺指标参数还需集控操作岗位配合实现。大部分工艺参数按照定值控制模式，局部工段能实现参数自主调节
	自动化减人效果	50%	20%
	选矿厂设备控制操作集中度（集中控制的设备数/总设备数）	>80%	>50%
	智能控制系统综合投运率	95%	70%
	原矿处理量提升	5%	0.5%-2%
	金属回收率提升	>0.5%	<0.2%
	综合能耗降低	>5%	0-3%
	系统投资回收期	<2年	2.5-3年
选煤智能控制系统	状态智能辨识，参数智能调节能力	利用专家决策平台做图形化编程，以重介悬浮液密度、煤泥含量双变量AI大模型为内环，基于重介精煤灰分的重介悬浮液分选密度专家推理优化设定为外环，结合工艺模型形成统计过程控制（SPC）系统，实现控制参数自动调节，工艺状态异常自动处理	利用软件编码实现工艺过程数学计算和规则编码，控制规则简单，能够适应的现场工艺状态少，需要人工频繁介入控制操作
	重介悬浮液密度控制精度	$\leq \pm 0.005 \text{ g/cm}^3$	$\leq \pm 0.01 \text{ g/cm}^3$
	精煤灰分控制精度	±0.25%	未知
	控制水平	智能推理前馈+自适应PID反馈控制+多重解耦模糊控制，全过程优化控制。 《沙曲智能选煤系统》2021年12月通过中国煤炭工业协会成果鉴定，达到国际领先水平	PID+模糊控制，实现基础稳定性控制

核心技术应用产品	参数指标	公司产品技术水平	市场同类产品平均水平
窑磨专家优化控制系统	通过智能化自主控制, 实现工艺稳定生产, 达到提高产品合格率和节能降耗目标	采用专家决策平台技术, 在模型预测控制的基础上增加了AI窑况的智能识别、主要控制参数的AI自动寻优功能, 控制效果稳定	采用模型预测控制或者依靠经验模型的经验控制, 系统的运行效果完全依靠实施工程师的个人经验, 控制效果不稳定
	工序电耗下降	>2%	<1.5%
	烧成系统吨熟料标煤耗减少	>2%	<1%
	窑磨专家优化控制系统在线投运率	≥ 95%	85%
	熟料f-CaO标准偏差下降	5-10%	3%
露天矿车辆智能调度系统	调度智能化	调度响应时间: < 30秒设备利用率: > 85%	调度响应时间: 2-5分钟 (人工或半自动) 设备利用率: 70%-80%
	状态感知	装卸载事件自动识别准确率: > 99.5%	事件识别率: 低, 依赖司机操作
	数据分析与决策支持	数据颗粒度: 秒级, 精细到每一个装卸循环内的各关键状态点KPI自动计算率: 100% 提供预测性分析报告: 如设备故障预警、产能预测	数据颗粒度: 分钟/小时级, 数据精细度不够KPI计算: 部分依赖人工分析能力: 仅限于描述性统计, 缺乏预测

注: 数据来源于同行业竞争对手官网公开披露资料、产品应用手册以及期刊文献等。

公司的基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术在工艺、设备集中控制能力、状态智能辨识及参数智能调节能力等关键指标方面优于同行业可比产品, 具备突出的技术先进性, 同时该项技术根据不同工艺、流程、行业特点, 可结合AI大模型技术采用自适应PID反馈控制、多重解耦模糊控制等多种不同控制方法以提高专家决策系统的智能化水平, 具备显著的技术独特性, 为相关行业工厂节省人力成本、提高经济效益提供助力。

#### 4) 全工艺、多类型设备协同作业无人驾驶系统技术

公司该项技术覆盖了包括电铲/钻机(采掘)、矿用卡车(运输)、破碎站(破碎)、推土机/平地机(排土与道路维护)在内的采矿工艺链, 可实现多类型设备系统协同, 以整体效率最高、能耗最低为目标, 动态分配任务, 并精确控制设备间的动作时序, 实现高效、安全的配合。该项技术已在多个矿山各类场景实现实际应用, 针对金属矿山道路崎岖狭窄、坡度大、转弯多等恶劣路况, 公司基于该技术建立了完善的露天卡车无人驾驶系统控制模型及算法, 摸索出

一套适用于金属矿山特有的道路环境大数据模型，实现对卡车快速精准的自动规划控制；针对露天矿山钻机工作环境恶劣、粉尘和噪声健康危害大的问题，公司通过将冗余宽带通信技术、智能识别和检测技术与车载控制技术相结合，实现了“一台控制中心远程遥控多台钻机同时作业”的技术能力，避免了本地操作钻机给人员带来的健康危害，同时减少了每台钻机的人工操作成本。

以公司露天矿钻机无人驾驶系统、井下有轨机车无人驾驶系统等无人驾驶产品为例，主要参数指标与市场同类产品的对比情况如下。

核心技术应用产品	性能指标	公司产品技术水平	竞争对手产品技术水平
露天矿钻机 无人驾驶系统	穿孔精度	<8cm	<10cm
	钻机单日钻进效率	单日钻进约 1,200 米	单日钻进约 500 米
	远程通信最大延迟	<0.3s	<0.5s
	挡墙障碍物识别率	99%	98%
井下有轨机车 无人驾驶系统	机车定位精度	<10cm	<15cm
	车辆自主防碰撞	在利用系统的相对距离的基础上，配备具有 AI 学习能力摄像头与雷达多传感器融合，搭配先进的 AI 智能避障算法具备自主识别能力（识别前方静态或动态障碍物，如人员/车辆/墙体等）、具备高精度，高分辨率的优势，能准确测量目标物体的距离、大小/空间位置。	实现车速控制，不同的道路情况进行不同的速度规划，配合感知识别
	遥控驾驶视频延迟	<50 毫秒	<100 毫秒
	转辙机控制技术	信集闭系统拥有调度功能、闭锁功能、行车任务，能根据设计及现场实际情况，完成信号闭锁和道岔控制，具有进路与进路之间的开通情况闭锁和区段自动解锁功能	自主控制道岔变更
	无人放矿	毫米波雷达与具备 AI 学习能力摄像头相辅相成，搭配先进的 AI 自主放矿技术，实现对车斗的满溢程度监	远程遥控装矿

核心技术应用产品	性能指标	公司产品技术水平	竞争对手产品技术水平
		测、放矿机大块监测、车辆对斗监测等,完成由远程遥控放矿到自动放矿的转变	

注: 数据来源于同行业竞争对手官网公开披露资料、产品应用手册以及期刊文献等。

总体来看,公司通过该项技术创新性地实现了多工艺、多类型设备无人协同运行,搭建GNSS、激光雷达、毫米波雷达、摄像头等多传感器,实现设备自身厘米级定位和对环境的精确感知,通过云端智能调度中心宏观调控、设备自身微观决策,降低了对矿区无线网络的部署要求,通信延迟性相较于市场产品平均水平得到有效控制,定位精度、驾驶精度、障碍物识别准确度等关键指标进一步提升,为采矿环节少人/无人化、安全生产提供有力的技术保障。

### (3) 公司攻克多项关键领域“卡脖子”技术

公司依靠实力雄厚的技术团队和突出的科技创新能力,深耕智能矿山领域多年,攻克了多元素在线检测分析技术、基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术等关键核心技术,解决了行业内众多技术难题,率先突破国外技术封锁,实现产品的国产替代。公司关键核心技术的具体情况如下。

技术名称	核心技术所解决的行业难题	核心技术的先进性
多元素在线检测分析技术	传统的采制化检测,无法满足智能矿山对固态和液态物料工艺数据进行实时高精度检测的需求;公司以中子活化元素在线检测分析为代表的多元素在线检测分析技术利用中子的高穿透能力及配套技术,能够实现矿山生产工艺过程中全物料的现场实时检测,从而可以满足国内智能矿山建设中流程工业大生产对于数据时效性、准确性的迫切需求。	工信部、国家发改委和科技部等部门发布的《“十四五”智能制造发展规划》将“成分在线检测仪器”列入“卡脖子”基础零部件和装置目录。公司经过多年探索,陆续攻克了该技术下长寿命高性能小型可控中子源技术、工业级高速一体化数字多道能谱分析技术、中子慢化准直去本底技术及复杂能谱精准反演技术等多项关键技术,于国内率先成功研制的中子活化在线检测分析设备,即属于上述列入“卡脖子”基础零部件和装置的“成分在线检测仪器”,打破了长期以来该技术及相关产品由美、法等发达国家所垄断的局面,成为国内唯一一家掌握非接触在线中子活化元素成分检测技术并实现产业化的公司。
基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术	相对于其他人工智能决策技术,公司基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术可在统一的系统平台上	国家发改委、工信部和科技部等部门发布的《关于深入推进矿山智能化建设促进矿山安全发展的指导意见》将“工业软件”列为需重点攻克的制约矿山智能化建设的

技术名称	核心技术所解决的行业难题	核心技术的先进性
	同时支持机器学习、专家推理、模型计算三种人工智能技术，将数学计算、大模型、AI 模型、专家规则推理等多种决策手段进行融合，在选矿工艺专家控制、选煤生产优化控制、水泥生产专家控制等领域，适用更多、更复杂的优化决策场景，获得更可靠、更精准的决策结果	“卡脖子”技术。 公司基于多元智能体融合的矿山生产管控智能决策技术即属于上述工业软件“卡脖子”技术，公司基于该技术研发的各类智能控制系统，具备与美国 Gensym 公司 G2 实时专家系统、美国艾默生 Ovation 专家控制系统、法国施耐德电气先进过程控制-AVEVAT <sup>TM</sup> APC 等国外同类产品竞争的能力。

由上表可见，公司攻克了被国家发改委、工信部和科技部等部门列入关键领域“卡脖子”的多项核心技术，解决了行业内相关技术难题。

#### （4）公司核心技术产业化情况

报告期各期，公司核心技术均已广泛应用于公司主要产品，核心技术产品收入占营业收入的比例如下：

单位：万元				
项目	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
核心技术产品收入	20,874.68	56,030.81	51,129.71	60,312.89
营业收入	21,076.81	56,717.18	52,091.45	60,347.99
占比	<b>99.04%</b>	<b>98.79%</b>	<b>98.15%</b>	<b>99.94%</b>

### 3、科技创新能力、科研成果转化运用能力情况

#### （1）公司技术团队实力雄厚，科技创新能力突出

公司技术团队实力雄厚，专职研发人员在 200 人以上，其中享受国务院政府特殊津贴专家 3 人、正高级工程师 19 人，高级工程师 78 人，拥有博士后工作站，团队入选辽宁省“兴辽英才计划”高水平创新创业团队，在国内外高水平期刊累计发表论文数百篇。公司依托技术团队持续开展研发活动和技术攻坚，科技创新能力突出，取得了丰硕的研发成果，先后承担了国家 863 计划“矿山物联网关键技术与测控装备研制”项目、科技部国家重大科学仪器设备开发专项“中子活化多元素分析仪器的研发与应用”项目、工信部智能制造系统解决方案“智能工厂集成-黑色和有色金属以及无机非金属矿采选”项目等 16 项国家级项目，并参与制订《超声法颗粒测量与表征 第 2 部分：线性理论准则》

《智能矿山建设规范》《智能化选煤厂建设通用技术规范》等 8 项国家、行业、团体标准；拥有发明专利 49 项，获得中国仪器仪表学会科技进步一等奖、中国煤炭工业科学技术奖、辽宁省科学技术进步奖等国家、地方、行业级奖项。公司科技创新能力的主要表征具体如下。

### 1) 公司获得的科研成果鉴定证书

公司获得的国内行业协会科研成果鉴定证书如下：

序号	公司产品或项目	鉴定时间	鉴定单位	鉴定结果
1	碎矿站多模态数据融合与智能协同控制系统研究与应用	2025 年	中国有色金属工业协会	项目整体技术达到国际先进水平，其中粒度检测分析预警技术达到国际领先水平。
2	超大型露天铜矿智能高效协同采选关键技术与应用	2024 年	中国有色金属工业协会	国际领先
3	露天矿钻机智能控制系统	2024 年	中国安全生产协会	国际领先
4	石灰石元素在线分析仪	2023 年	中国非金属矿工业协会	国际先进，部分指标国际领先
5	工业级高性能数字多道能谱分析器研发与应用	2021 年	中国电子学会	整体技术国际先进，单项技术国际领先
6	选煤厂重介智能分选系统研发与应用	2021 年	中国煤炭工业协会	国际领先
7	双色散 X 荧光在线品位分析仪	2020 年	丹东市电子学会	国际先进
8	DF-6201 固体雷达物位计	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
9	DF-5703B 中子活化旁线煤质分析仪	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
10	DF-5704A 中子活化烧结元素在线分析仪	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
11	DF-5703A 中子活化在线煤质分析仪	2017 年	中国仪器仪表行业协会	国际先进
12	DF-MX 选矿生产过程智能专家系统（乌山选矿厂）	2014 年	丹东市科学技术局	国际先进
13	DF-5701 中子活化水泥元素在线分析仪	2014 年	丹东市科学技术局	国际先进
14	矿井人员及设备移动导航系统	2014 年	中国有色金属工业协会	国际先进
15	矿井泛在感知物联网关键技术	2014 年	中国有色金属工业协会	国际先进
16	DF-6420 超声波（矿浆）浓度计	2012 年	辽宁省科学技术厅	国际先进

序号	公司产品或项目	鉴定时间	鉴定单位	鉴定结果
17	矿山 MES 系统	2012 年	辽宁省科学技术厅	填补国内空白、国际先进
18	DF-6740 红外水分仪	2011 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
19	DF-MMA I 型微波水分仪	2011 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
20	智能焦化配煤专家系统	2011 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
21	中子活化多元素分析仪	2010 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
22	尾矿库安全预警监测系统	2010 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
23	DF-5700 X 荧光在线多元素分析仪	2009 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
24	DF-PSM 在线超声波粒度仪	2009 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
25	DF-5753 在线灰分测量仪	2009 年	辽宁省科学技术厅	国内领先
26	东方烧结专家系统 (1.0)	2008 年	辽宁省科学技术厅	填补国内空白、国际先进
27	DF-6200 雷达物位计	2008 年	辽宁省科学技术厅	国内领先
28	智能磨音频谱分析仪	2008 年	辽宁省科学技术厅	国内先进
29	东方选矿全流程自动控制信息系统	2006 年	辽宁省科学技术厅	国内领先
30	DF-5740 型快中子在线水分检测仪	2006 年	辽宁省科学技术厅	国际先进
31	DF-6220 超声波物位计	2006 年	辽宁省科学技术厅	国内先进
32	便携式高速多道能谱仪	2006 年	辽宁省科学技术厅	国内先进

## 2) 公司承担的主要国家级科研攻关项目/国家级技术适用名单

序号	承担类别	项目名称
1	国家 863 计划资源环境技术领域数字矿山建设关键技术研究与示范主题项目	矿山物联网关键技术与测控装备研制
2	科技部国家重大科学仪器设备开发专项	中子活化多元素分析仪器的研发与应用
3	工信部智能制造系统解决方案项目	智能工厂集成-黑色和有色金属以及无机非金属矿采选
4	工信部第一批先进适用技术名单	智能矿山整体解决方案
5	国家火炬计划产业化示范项目	工业在线水分检测仪系列产品
6	国家火炬计划重点项目	工业核仪表系列产品
7	第一批国家产业技术研发资金高技术产业发展项目	高效提取多金属和有价元素的关键检测控制技术开发
8	“十五”国家科技攻关计划项目	选矿过程监测技术与自动控制系统研究

序号	承担类别	项目名称
9	科技型中小企业技术创新基金	露天矿车辆调度管理系统深层开发

3) 公司获得的主要科研奖项

序号	奖项名称	项目或产品名称	颁发机构
1	中国专利银奖	中子活化多元素分析仪 ZL201430237622.7	国家知识产权局
2	辽宁省科技进步 二等奖	矿井人员及设备移动导航系统	辽宁省人民政府
3		DF-MX 选矿生产过程智能专家 系统	辽宁省人民政府
4		DF-5701 中子活化水泥元素在线 分析仪	辽宁省人民政府
5		工业在线 X 荧光多元素分析仪	辽宁省科学技术奖励委员会
6	辽宁省科技进步 三等奖	工业在线微波检测关键技术与应 用	辽宁省人民政府
7		智能焦化配煤专家系统	辽宁省科学技术奖励委员会
8		DF-PSM 在线超声波粒度仪	辽宁省科学技术奖励委员会
9		东方选矿全流程自动控制信息处 理系统	辽宁省科学技术奖励委员会
10	辽宁省省级工业 设计示范产品	自动接收站	辽宁省工业和信息化厅
11		X 荧光在线品位分析仪	辽宁省工业和信息化委员会
12		中子活化多元素分析仪	辽宁省工业和信息化委员会
13	辽宁名牌产品	DF-5701 中子活化水泥元素在线 分析仪	辽宁省名牌战略推进委员 会、辽宁省质量技术监督局
14	辽宁专利优秀奖	一种在线水分测量方法和仪表	辽宁省知识产权局

4) 公司牵头或参与制定的主要标准

序号	标准名称	编号	类型	发布单位
1	超声法颗粒测量与 表征 第 2 部分：线 性理论准则	GB/T 29023.2- 2016	国家标准	中华人民共和国国家质量监 督检验检疫总局、中国国家 标准化管理委员会
2	智能矿山建设规范	DZ/T 0376- 2021	行业标准	中华人民共和国自然资源部
3	黄金行业数字化车间 通用要求	YS/T 3046- 2024	行业标准	工业和信息化部
4	超大规模超深井智 慧矿山建设规范	-	地方标准	辽宁省市场监督管理局
5	水泥工厂生料配料 在线分析技术应用 指南	T/CCAS 031- 2023	团体标准	中国水泥协会
6	干法选煤技术规范	T/CCT 011- 2020	团体标准	中国煤炭加工利用协会
7	智能化选煤厂建设 通用技术规范	T/CCT 005.1- 2020	团体标准	中国煤炭加工利用协会

序号	标准名称	编号	类型	发布单位
8	中子活化水泥元素在线分析仪	T/CCAS 011-2019	团体标准	中国水泥协会

## (2) 公司利用核心技术研发生产了众多行业领先产品

公司利用前述关键核心技术，研发生产了覆盖智能矿山各主要应用环节的中子活化在线元素分析仪、X型在线灰分仪、选矿及选煤智能控制系统等产品，均已实现批量生产，应用于有色金属矿山、黑色金属矿山、水泥、煤炭等多个智能矿山重点领域，主要产品的关键参数指标明显优于同行业可比产品，具备突出的技术先进性，具体详见本上市保荐书之“七、保荐机构关于发行人是否符合科创板定位所作出的说明”之“（一）公司符合科创板支持方向”之“2、拥有关键核心技术并主要依靠核心技术开展生产经营情况”。

综上，公司技术团队实力雄厚，科技创新能力突出，承担多项国家级科研项目，牵头编制国家智能矿山行业标准，并获中国专利奖等数十项省级以上奖项；公司攻克多项关键领域“卡脖子”技术，并利用该等技术研发生产了众多关键技术参数行业领先的产品，其中多项经权威专业机构鉴定为先进水平。因此，公司满足“拥有关键核心技术，科技创新能力突出，主要依靠核心技术开展生产经营”的条件。

## 4、行业地位或者市场认可度情况

东方测控聚焦于有色金属矿山、黑色金属矿山、煤矿、水泥、冶金、风电、石化等领域，构建全流程自主产品体系，是为客户提供智能在线检测分析设备、智能控制系统、智能装备及相关服务的高新技术企业，关键核心技术及主要产品先后通过中国仪器仪表行业协会、中国煤炭工业协会、中国非金属矿工业协会等机构的鉴定，被认定达到国际领先、国际先进技术水平。

东方测控是国家企业技术中心、国家专精特新“小巨人”企业、国家智能矿山行业标准牵头编制单位、工信部第一批先进适用技术智能矿山整体解决方案入选单位，公司先承担 16 项国家级项目，并参与制订《超声法颗粒测量与表征 第 2 部分：线性理论准则》《智能矿山建设规范》《智能化选煤厂建设通用技术规范》等 8 项国家、行业、团体标准，曾获得中国仪器仪表学会科技进步一等奖、中国煤炭工业科学技术奖、辽宁省科学技术进步奖等国家、地方、行业

级奖项。公司是中国有色金属工业协会常务理事、智能制造联盟副理事长单位、中国矿业联合会智能矿山委员会副主任单位、国家矿山安全技术创新中心共建单位等行业协会重要成员，是我国智能矿山行业的先行者和引领者。经中国冶金矿山企业协会出具的证明，2023 年公司工业在线元素分析仪器领域国内市场占有 70% 以上、排名第一。

公司在金属矿山、水泥、煤矿等智能矿山的三大主要领域，与行业内众多重要客户深度绑定，参与了多个重大标志性项目，已成为中国智能矿山领域领先企业，具体情况如下。

### （1）金属矿山领域

在金属矿山领域，公司主要为客户提供自主研发的系列采选智能在线检测分析设备、采选矿智能控制系统、露天矿车辆智能调度系统、井下电机车无人驾驶系统、智能巡检机器人等产品，同时提供相关整体解决方案，在采选生产过程中对矿石、矿浆、设备等属性和状态进行在线精准检测，实现矿山生产过程的智能控制和智能决策，助力金属矿山行业打造高水平的智能矿山，实现高质量发展。

公司参与了 400 多个大型采选智能化项目，在报告期内承担建设了西藏玉龙铜矿智能矿山项目、西藏巨龙铜业智能矿山项目、德兴铜矿智能矿山项目、思山岭铁矿智能矿山项目等行业内多个重大标志性工程。以 2022 年西部矿业集团有限公司西藏玉龙铜矿智能矿山项目为例，该矿的铜金属储量居中国第二位，公司为客户提供的中子活化铜元素分析仪长期稳定运行，铜元素动态测量标准误差 0.02%，边界品位矿石利用率提高 3%，系国内首次采用该产品实现配矿的闭环控制，相关技术及产品于 2024 年经中国有色金属工业协会鉴定为达到国际领先水平。

### （2）水泥领域

在水泥领域，公司主要为客户提供中子活化水泥在线元素分析仪、数字化采矿软件、三维可视化管控平台、卡车智能调度系统、窑磨专家优化控制系统、钻机无人驾驶系统等产品，在石灰石配矿、生料配料、熟料检测、水泥配料等水泥生产环节，实时检测相关成分含量，实现水泥生产全流程质量检测和优化

控制，为水泥企业打造全流程、全生产周期的智能制造解决方案，帮助客户不断降低成本、提升核心竞争力，实现节能降耗和精益生产的目标。

公司水泥领域相关产品广泛应用于中国建材、海螺水泥、金隅冀东、华润水泥、青松建化、华新水泥等前五十强水泥企业集团。公司研发的水泥在线元素分析仪打破了水泥行业相关高端实时精确检测设备的国外垄断，能够将矿山资源利用率提高 10%左右，入厂石灰石稳定性提高 20%左右，出磨生料三率值合格率提高 20%以上，煤耗降低 3%-5%左右，熟料强度提高 2-3MPa 左右。

### （3）煤矿领域

在煤矿领域，公司主要为客户提供系列智能在线检测分析设备、超声波在线粒度仪、选煤智能控制系统、智能干选机等产品，实时进行煤质参数分析、矿浆粒度分析，对入仓原煤、重介精煤灰分进行高精度在线检测，对煤和矸石进行有效识别，加强煤质控制，提高精煤回收率和自动化程度，助力煤炭企业智能化转型。

公司在煤矿领域已与国家能源集团、中煤集团、陕西煤业、山西焦煤集团等大型煤炭企业集团深度绑定。以与山西焦煤集团的合作为例，公司研发的中子活化煤质分析仪将中子活化在线检测分析技术首次成功应用于山西焦煤集团重介精煤煤质的在线检测，将检测设备灰分测量精度长期保持在 0.2% 以内，精煤产率提升 0.6% 以上。该项目经中国煤炭工业协会鉴定达到国际领先水平，是目前国内公认最为成功的智能化选煤项目，于 2023 年入选国家能源局《全国煤矿智能化建设典型案例汇编（2023 年）》。

近年来，公司在上述应用领域参与的重大标志性项目具体如下。

序号	时间	客户名称	项目名称	项目特征	具体内容
1	2023 年	紫金矿业集团股份有限公司	西藏巨龙铜业智能矿山项目	中国最大的世界级斑岩型铜矿智能化项目	巨龙铜矿位于西藏自治区拉萨市墨竹工卡县，平均海拔 5000 米以上，二期达产后年采选矿石量超过 1 亿吨，将成为全球 21 世纪投产的采选规模最大的单体铜矿山。公司为巨龙铜矿实施的选矿全流程自动化 DCS 系统是目前国内单体选矿 DCS 控制系统中点数最多的控制系统，在集团范围内首次采用 IDC（工业数据中心）技术架构，使用了目前先进的虚拟化、超融合技术，具有易于扩展、兼容性强、资源利用率高、稳定性好、承载能力大、运行流畅的特点。构建协同控制策略，实现磨矿、浮选生产工

序号	时间	客户名称	项目名称	项目特征	具体内容
					艺的优化控制和智能化操作，杜绝了人为因素引起的偏差和失误，极大降低了劳动强度、稳定生产工艺，在精矿品位达标的基础上，实现回收率最大化。智能矿山建设全面提升了矿区信息化、智能化、自动化水平。
2	2022 年	西部矿业集团有限公司	西藏玉龙铜矿智能矿山项目	中国高海拔超级铜矿智能矿山项目	玉龙铜矿铜金属储量居中国第二位，该矿开创了我国在 4500 米以上的高原地区发展有色金属工业的先例，缓解了我国铜的供需矛盾。公司为玉龙铜业打造的智能矿山项目以“在线、融合、智能”为建设核心理念，由下至上五级架构设计，全面涵盖采矿、选矿、经营管理等全业务流程，深度融合集团与矿山生产经营信息，实现决策优化。通过智能矿山建设，玉龙铜业采、选生产效率显著提高，能源消耗明显降低，智能矿山建设达到世界先进水平，是我国矿业智能化发展的新标杆。
3	2024 年	北京建龙重工集团有限公司	思山岭铁矿智能矿山项目	国内探明登记的最大单体超深矿井铁矿智能矿山项目	龙新矿业思山岭铁矿一期年处理量 1,500 万吨，是目前国内探明登记的最大单体铁矿，也是亚洲第一深井超大型铁矿，是国家“基石计划”的重要支撑项目和“超大规模、超深井”（双超）课题研究的依托矿山。龙新矿业联合东方测控开展智能矿山建设，从项目可研到设计，再到建设，坚定不移地贯彻“机械化换人、自动化减人、智能化无人”的矿山建设理念，充分应用大数据、云计算、工业互联网、5G 等先进技术，构建以矿山数据中台为核心的企业运维体系，实现集控中心至作业单元的数字化管控。打造真正的“黑灯工厂”，让选矿不开灯、采矿不下井成为现实。
4	2021 年	西部矿业集团有限公司	锡铁山铅锌矿智能矿山项目	国内已开采规模最大的井下铅锌矿智能矿山项目	锡铁山铅锌矿是我国已开采规模最大的井下铅锌矿山。西部矿业集团有限公司联合公司开展智能矿山建设，全面规划、建成了 29 个子系统。智能采矿方面，实现了无人驾驶、远程装矿、采矿数据集成、智能通风等，机车驾驶员减员 80%，井下值守岗位减员 100%，降低了劳动强度，提升了作业效率，保障了本质安全；在智能选矿方面，磨浮无人化、磨矿专家系统、泵站无人值守等，实现综合减员 30%，提升台时处理量 4.62%；智能管控方面，通过 MES、集中计量、无人计量、能源管理、物资管理等，实现了计量、能源相关岗位减员 80%，矿山数据统计工作智能化，在线类数据全部自动采集，提升企业生产经营执行效率 50% 以上。智能矿山整体建设达到世界先进水平。
5	2022 年	首钢集团有限公司	辽宁首钢硼铁矿智能矿山项目	亚洲最大的硼铁矿智能矿山项目	首钢硼铁矿矿区硼铁储量 2.8 亿吨，是亚洲最大的硼铁矿。首钢硼铁智能矿山采用“整体规划、分步实施”的建设思路，以创造效益为核心，全面实现了采矿、选矿、管控、安全的智能化。智能采矿方面，全面规划实施了地质测量、穿孔爆破、采掘运输等安全生产智能化系统，实现了矿区运输车辆的无人驾驶。实现了矿产资源开采的数字化管理、三维可视化管理、资源储量的动态化管理和采矿设计

序号	时间	客户名称	项目名称	项目特征	具体内容
					数字化。提高生产效率 12%，减人 60%，油耗降低 5%；智能选矿方面，全面规划并实现了破碎、磨矿、选别、浓缩、过滤、精尾输送全流程智能化。选矿厂实现了“黑灯工厂”，全工艺段无人值守，建立选矿厂智能巡检和安全预警系统，实现综合减员 30%，磨矿系统台时提升 5%，金属回收率提高 1%。智慧管理方面，实现了班成本、日成本的实时调取，达到了国内领先水平。
6	2021 年	中国建材集团有限公司官方	泰安中联智能产线项目	国内首条世界级低能耗新型干法水泥全智能生产线项目	泰安中联智能产线项目包含生料检测调配系统、精细化配矿系统、入厂煤无人值守系统，帮助泰安中联有效控制了入厂原煤质量，提高了低品位资源利用率，取消了预均化堆场，稳定了出磨生料质量，取消了生料均化库。该项目为水泥行业智能化转型发挥了重要的示范引领作用。
7	2024 年	江西铜业集团有限公司	德兴铜矿智能矿山项目	中国超大露天铜矿智能矿山项目	德兴铜矿位于江西省德兴市，是有着重要战略意义的国家重点铜矿之一。公司为德兴铜矿打造的智能矿山项目以“在线、融合、智能”为建设核心理念，建设内容包括露天矿卡车智能调度系统、钻机无人驾驶系统、推土机无人驾驶系统、选矿智能控制系统、综管平台等，涵盖了采矿、选矿、经营管理重点业务流程。德兴铜矿通过智能矿山建设，全面提升了采、选生产效率和管理决策智能化水平。
8	2021 年	中国宝武钢铁集团有限公司	马钢矿业智能矿山项目	国内首个量身打造的集团化智能矿山建设项目	马钢矿业以打造国内一流矿业公司为目标，围绕数据采集自动化、工厂数据透明化、企业数据一律集中、生产服务一律在线，联合公司对旗下 5 家矿山 18 条产线进行智能矿山建设。该项目利用大数据分析技术、智能化控制技术、智能决策技术、工业机器人技术等实现了生产过程无人化和少人化，信息结果集团侧集中管控、自动呈现和计算机辅助智能化决策，优化了企业流程、提高了企业综合效益，智能矿山建设达到了国内领先水平。
9	2021 年	山西焦煤集团有限责任公司	华晋焦煤沙曲智能选煤项目	中国煤炭工业协会鉴定的“国际领先”智能选煤项目	华晋焦煤沙曲智能选煤项目核心建设目标通过基于中子活化原理的煤质检测手段，攻克精煤产品灰分的高精度在线检测，这一选煤智能化建设的技术难题，实现智能化建设期望核心突破，即精煤灰分 $\leq 0.25\%$ 的在线检测，实现重介质悬浮液密度的智能设定，从而实现重介系统智能分选。重介分选智能系统投运以来，重介精煤灰分值标准差为 0.242%，重介精煤目标值 $\pm 0.35\%$ 的灰分数量达 85% 以上，总精煤回收率提高 0.6% 以上。该项目经中国煤炭工业协会鉴定达到国际领先水平，获评中国煤炭工业协会科技进步二等奖、煤炭行业标杆案例、中设协科技创新成果特等奖，项目入选国家能源局《全国煤矿智能化建设典型案例汇编》和《山西省煤矿智能化建设典型案例汇编》，是目前国内公认最为成功的智能化选煤项目。
10	2022 年	国家能源投资集团有限责任公司	煤矿智能采选项目	中国超大露天煤矿智能化建设项目	公司连续为国家能源投资集团有限责任公司黑岱沟、哈尔乌素、宝日希勒三大年产量 3000 万吨以上大型露天煤矿实施 GPS/北斗车辆智能调度管理系

序号	时间	客户名称	项目名称	项目特征	具体内容
					统。该项目每年为三大矿山各自增产至少 150 万吨原煤。公司为亚洲最大的动力煤生产企业国能神东煤炭集团有限责任公司的布尔台、补连塔、锦界等选煤厂实施了高水平的智能选煤项目。项目实现了块煤浅槽、末煤旋流器补水、分流的精准控制。通过对介质库改造建设，实现了超大规模动力煤选煤厂介质库无人值守。
11	2019 年	安徽海螺集团有限责任公司	水泥智能工厂项目	中国最大水泥集团智能化工厂系列建设项目	项目建设方案以数字化的方式对采场地质数据、储量数据进行建模和管理，通过三维 GIS 平台对采场的生产进行展示和管理，并通过智能化管控平台对生产、设备、安全、资源储量进行全方位的科学管控。此外，公司在其下属多个水泥厂实施建设自动化实验室、智能无人行车系统、三维堆场系统。智能矿山有效提高了采矿生产的效率和采矿生产的安全性，稳定了采矿生产的质量，降低了人员的工作强度，提高了设备利用率。上述项目在安徽海螺集团有限责任公司的成功实施为水泥行业智能化发展起到了重要的示范作用。

受益于国家政策大力支持、我国矿产资源探明储量大幅增长、当前矿山智能化渗透率相对较低等多重因素，公司所处的智能矿山行业正处于高速增长期，根据《2024 智能矿山暨无人驾驶行业蓝皮书》数据，预计到 2030 年我国智能矿山的市场空间将超过 2.4 万亿元，年均复合增长率在 15% 以上。公司凭借强大的技术及产品实力和领先的市场地位，能够有效抓住行业发展的巨大机遇，不断扩大市场份额，为未来业绩的持续成长提供有力支撑。

此外，公司凭借深厚的技术积累，自主研制了中子活化钾盐元素在线分析仪、风力发电叶片智能无损探伤仪等新型产品，不断向钾盐、风电、石化等新兴领域延伸，未来相关领域的蓬勃发展亦将为公司提供广阔的市场空间。

综上，公司是中国智能矿山领域自主产品体系齐全、关键技术水平先进、智能化项目数量较多的领先企业，在金属矿山、水泥、煤矿等智能矿山的三大主要领域，与行业内众多重要客户深度绑定，参与了多个重大标志性项目，产品市场占有率高，行业话语权强，市场地位突出，未来业绩具有成长性。

综合考虑上述因素，公司符合《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条科创板“主要服务于符合国家战略，拥有关键核心技术，科技创新能力突出，主要依靠核心技术开展生产经营，行业地位突出或者市场认可度高，具有较强成长性的企业”关于科创板支持方向的相关规定。

## (二) 公司符合科技创新行业领域要求

公司所属行业领域	<input type="checkbox"/> 新一代信息技术	1、根据国家统计局发布的《国民经济行业分类与代码》(GB/T4754-2017)，公司所属行业为“C 制造业”之“C40 仪器仪表制造业”之“C4011 工业自动控制系统装置制造”； 2、根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类(2018)》(国家统计局令第 23 号)，公司所属行业属于“2、高端装备制造产业-2.1 智能制造装备产业-2.1.3 智能测控装备制造”； 3、根据国家发改委发布的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，公司所属行业属于鼓励类产业目录中的“智能检测装备和仪器”和“工业控制系统”； 4、根据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定(2024 年 4 月修订)》第五条的规定，公司所属行业细分领域属于“高端装备领域”之“智能制造”行业领域； 公司符合科创板行业领域的规定。
	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备	
	<input type="checkbox"/> 新材料	
	<input type="checkbox"/> 新能源	
	<input type="checkbox"/> 节能环保	
	<input type="checkbox"/> 生物医药	
	<input type="checkbox"/> 符合科创板定位的其他领域	

报告期内，公司主营业务收入按产品类别划分如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
智能在线检测分析设备	7,867.49	37.33%	23,544.86	41.51%	22,910.65	43.98%	20,944.87	34.71%
智能控制系统	12,184.57	57.81%	28,014.25	49.39%	22,565.00	43.32%	37,384.40	61.95%
智能装备	825.83	3.92%	4,199.74	7.40%	5,482.82	10.53%	1,475.58	2.45%
智能制造专业技术服务	198.92	0.94%	958.33	1.69%	1,132.97	2.17%	543.14	0.90%
合计	21,076.81	100.00%	56,717.18	100.00%	52,091.45	100.00%	60,347.99	100.00%

参考上述主营业务收入构成，根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)，公司所属行业为“C 制造业”之“C40 仪器仪表制造业”之“C4011 工业自动控制系统装置制造”；根据《战略性新兴产业分类(2018)》，公司所属行业为“2、高端装备制造产业-2.1 智能制造装备产业-2.1.3 智能测控装备制造”；根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，公司所属行业属于鼓励类产业目录中的“智能检测装备和仪器”和“工业控制系统”。根据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》，公司所属行业细分领域属于“高端装备领域”之“智能制造”行业领域，符合科技创新行业领域要求。

### (三) 公司符合科创属性相关指标或情形

科创属性评价标准	是否符合	具体情况
最近三年研发投入占营业收入比例 5% 以上，或者最近三年研发投入金额在 8,000 万元以上	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	公司 2022 至 2024 年累计研发投入占累计营业收入的比例为 9.44%，2022 至 2024 年研发投入合计为 15,964.49 万元，满足条件
研发人员占当年员工总数的比例不低于 10%	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	截至 2025 年 6 月末，公司研发人员占比为 23.84%，满足条件
应用于公司主营业务并能够产业化的发明专利 7 项以上	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	截至本上市保荐书出具日，应用于公司主营业务并能够产业化的发明专利共 43 项，满足条件
最近三年营业收入复合增长率达到 25%，或者最近一年营业收入金额达到 3 亿元	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	公司 2024 年营业收入为 56,717.18 万元，在 3 亿元以上，满足条件

### (四) 保荐机构核查情况

保荐人主要履行了以下核查程序：

- (1) 针对研发投入情况：查阅发行人与研发相关的内控制度，并对研发费用进行了穿行测试；查看研发项目的立项文件；取得发行人研发投入明细，对研发投入的归集进行了核查；
- (2) 针对研发人员情况：取得发行人的研发人员名单及认定依据，核查研发人员认定的准确性；
- (3) 针对发明专利情况：查阅相关发明专利的权属证书，就相关专利的权属、有效期限和法律状态进行核查；对发行人是否涉及知识产权诉讼纠纷，发明专利有无权利受限进行核查；对发行人拥有的发明专利在主要产品的应用情况进行访谈；
- (4) 针对营业收入情况：通过访谈了解发行人的收入确认政策，查阅发行人营业收入明细，对发行人的客户构成及变动情况进行分析；查看主要客户的合同或订单，核查合同或订单的履行情况，对发行人的主要客户进行了走访和函证；对销售收入执行穿行测试和截止性测试程序，对主要客户回款情况进行核查。

经核查，保荐人认为：

(1) 2022 年、2023 年和 2024 年，公司的研发投入分别为 4,940.21 万元、5,305.06 万元和 5,719.22 万元，累计 15,964.49 万元；公司最近 3 年的营业收入分别为 60,347.99 万元、52,091.45 万元和 56,717.18 万元，累计 169,156.62 万元，公司 2022 年、2023 年和 2024 年，累计研发投入占累计营业收入的比例为 9.44%，发行人最近三年累计研发投入及占最近三年累计营业收入的比例真实、准确，符合“最近三年研发投入占营业收入比例 5% 以上，或者最近三年研发投入金额在 8,000 万元以上”的指标要求；

(2) 2025 年 6 月末，公司研发人员数量 231 人，员工总数为 969 人，占员工总数的比例为 23.84%，发行人研发人员占当年员工总数的比例真实、准确，符合“研发人员占当年员工总数的比例不低于 10%”的指标要求；

(3) 截至本上市保荐书出具日，公司形成应用于主营业务的发明专利数量为 43 项，发行人拥有的发明专利均在有效期限内，不存在权利受限或诉讼纠纷的情形，发行人应用于主营业务的发明专利数量真实、准确，符合“应用于公司主营业务并能够产业化的发明专利 7 项以上”的指标要求；

(4) 公司 2024 年营业收入为 56,717.18 万元，营业收入金额超过 3 亿元，发行人营业收入真实、准确，符合“最近三年营业收入复合增长率达到 25%，或者最近一年营业收入金额达到 3 亿元”的指标要求。

经核查，保荐机构认为发行人具有科创属性，符合科创板定位。

## 八、保荐机构关于发行人是否符合《上市规则》规定的上市条件的逐项说明

(一) 发行人符合《上市规则》第 2.1.1 条之“(一) 符合中国证监会规定的发行条件”规定

1、保荐机构核查了发行人设立至今的营业执照、公司章程、发起人协议、创立大会文件、评估报告、审计报告、验资报告、工商档案等有关资料，发行人前身测控成立于 1995 年 12 月，发行人于 2013 年 6 月按经审计账面净资产值折股整体变更为股份有限公司，持续经营时间可以从有限责任公司成立之日起计算，发行人持续经营时间在三年以上。

2、保荐机构查阅了发行人历次股东大会（股东会）、董事会、监事会会议文件，股东大会、董事会和监事会议事规则、独立董事工作制度、董事会秘书工作细则、董事会各专门委员会工作细则等相关制度文件，发行人依法建立健全了股东大会、董事会、监事会以及独立董事、董事会秘书制度。

因此，发行人本次发行符合《注册办法》第十条的规定。

3、经核查发行人的会计记录、财务报表以及记账凭证等资料，结合容诚会计师出具的《审计报告》（容诚审字[2025]110Z0381号），保荐机构认为，发行人会计基础工作规范，财务报表的编制符合企业会计准则和相关会计制度的规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，并由注册会计师出具了标准无保留意见的《审计报告》。

4、经核查发行人的内部控制流程及内部控制制度，结合容诚会计师出具的标准无保留意见的《内部控制审计报告》（容诚审字[2025]110Z0382号），保荐机构认为，发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证公司运行效率、合法合规和财务报告的可靠性，并由注册会计师出具了无保留结论的内部控制审计报告。

因此，发行人本次发行符合《注册办法》第十一条的规定。

5、经核查发行人业务经营情况、主要资产、专利、商标等资料，实地核查有关情况，并结合发行人律师出具的法律意见书、控股股东出具的声明文件及对发行人董事、监事和高级管理人员的调查表等资料，保荐机构认为，发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易，符合《注册办法》第十二条第（一）项的规定。

6、经核查发行人报告期内的主营业务收入构成、重大销售合同及主要客户等资料，保荐机构认为发行人最近两年内主营业务未发生重大不利变化；经核查发行人工商档案及聘请董事、监事、高级管理人员的股东大会（股东会）决议和董事会决议、核心技术人员签订的《劳动合同》以及访谈文件等资料，保荐机构认为，最近两年内发行人董事、高级管理人员及核心技术人员均没有

发生重大不利变化。经核查发行人工商档案、控股股东承诺等资料，结合发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持发行人的股份权属清晰，最近两年实际控制人为包良清、包才溢，最近两年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，符合《注册办法》第十二条第（二）项的规定。

7、经核查发行人经营资料、重大借款合同、主要资产的权属证明文件、企业信用报告等资料，查询发行人涉及诉讼、仲裁情况，结合与发行人管理层的访谈、《审计报告》和发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，发行人不存在主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项，符合《注册办法》第十二条第（三）项的规定。

因此，发行人本次发行符合《注册办法》第十二条的规定。

8、发行人是为全球有色金属矿山、黑色金属矿山、煤矿、水泥、冶金、风电、石化等领域及其上下游企业提供智能在线检测分析设备、智能控制系统和智能装备及相关服务的高新技术企业。保荐机构查阅了发行人营业执照、公司章程、财务报告和《审计报告》，查阅了发行人所属行业的主要法律法规和规范性文件，对发行人高级管理人员、行业主管部门进行了访谈，并取得了相关政府部门出具的证明文件，认为发行人生产经营符合法律、行政法规的规定，符合国家产业政策。

9、根据发行人取得的工商、税务等机构出具的有关证明文件、控股股东提供的声明文件及发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，最近三年内，发行人及其控股股东、实际控制人不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为。

10、根据董事、监事和高级管理人员提供的无犯罪证明、调查表及中国证监会等网站公开检索等资料，结合发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，发行人董事、监事和高级管理人员不存在最近三年内受到中国证监会

行政处罚，或者因涉嫌犯罪被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见等情形。

因此，发行人本次发行符合《注册办法》第十三条的规定。

综上，保荐机构认为，发行人符合中国证监会规定的发行条件，符合《上市规则》第 2.1.1 条第（一）项的规定。

**（二）发行人符合《上市规则》第 2.1.1 条之“（二）发行后股本总额不低于人民币 3,000 万元”规定**

经核查，发行人本次发行前股本总额为 8,910 万元，本次拟发行股份不超过 2,970 万股（未考虑本次发行的超额配售选择权），发行后股本总额不超过 11,880.00 万元。

**（三）发行人符合《上市规则》第 2.1.1 条之“（三）公开发行的股份达到公司股份总数的 25% 以上；公司股本总额超过人民币 4 亿元的，公开发行股份的比例为 10% 以上”规定**

经核查，本次拟发行股份不超过 2,970 万股，发行后公司股本总额不超过人民币 11,880 万股，公司本次拟发行股份占发行后总股本的比例不低于 25%。

**（四）发行人符合《上市规则》第 2.1.1 条之“（四）市值及财务指标符合本规则规定的标准”规定**

结合自身情况，发行人本次发行上市申请适用《上市规则》第 2.1.2 条第（一）项的规定，即预计市值不低于人民币 10 亿元，最近两年净利润均为正且累计净利润不低于人民币 5,000 万元，或者预计市值不低于人民币 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于人民币 1 亿元。

经核查容诚会计师出具的《审计报告》，发行人 2024 年度营业收入为 5.67 亿元，2024 年度扣除非经常性损益前后孰低的归属于母公司所有者的净利润为 6,598.81 万元，最近一年净利润为正。保荐机构认为，发行人符合《上市规则》第 2.1.2 条第（一）项规定的财务指标标准。

结合发行人报告期股权融资情况和可比公司在境内市场的估值情况，保荐机构对发行人本次证券发行后市值进行了预先评估，预计发行人本次证券发行

后市值不低于 10 亿元。保荐机构认为，发行人符合《上市规则》第 2.1.2 条第（一）项规定的市值标准。

综上，保荐机构认为，发行人市值及财务指标符合《上市规则》规定的标准，符合《上市规则》第 2.1.1 条第（四）项的规定。

**（五）发行人符合《上市规则》第 2.1.1 条之“（五）上海证券交易所规定的其他上市条件”规定**

经核查，保荐机构认为，发行人符合上海证券交易所规定的其他上市条件，符合《上市规则》第 2.1.1 条第（五）项的规定。

## 九、对发行人证券上市后持续督导工作的具体安排

主要事项	具体计划
(一) 持续督导事项	证券上市当年剩余时间及其后 3 个完整会计年度
1、督导发行人有效执行并完善防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度	(1) 督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度；(2) 与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
2、督导发行人有效执行并完善防止其高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度	(1) 督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度；(2) 与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
3、督导发行人有效执行并完善保障关联交易公允性和合规性的制度，并对关联交易发表意见	(1) 督导发行人有效执行《公司章程》、《关联交易管理制度》等保障关联交易公允性和合规性的制度，履行有关关联交易的信息披露制度；(2) 督导发行人及时向保荐机构通报将进行的重大关联交易情况，并对关联交易发表意见
4、督导发行人履行信息披露的义务，审阅信息披露文件及向中国证监会、证券交易所提交的其他文件	(1) 督导发行人严格按照《公司法》、《证券法》、《上市规则》等有关法律、法规及规范性文件的要求，履行信息披露义务；(2) 在发行人发生须进行信息披露的事件后，审阅信息披露文件及向中国证监会、上海证券交易所提交的其他文件
5、持续关注发行人募集资金的专户存储、投资项目的实施等承诺事项	(1) 督导发行人执行已制定的《募集资金管理制度》等制度，保证募集资金的安全性和专用性；(2) 持续关注发行人募集资金的专户存储、投资项目的实施等承诺事项；(3) 如发行人拟变更募集资金及投资项目等承诺事项，保荐机构要求发行人通知或咨询保荐机构，并督导其履行相关信息披露义务
(二) 保荐协议对保荐机构的权利、履行持续督导职责的其他主要约定	(1) 定期或者不定期对发行人进行回访、查阅保荐工作需要的发行人材料；(2) 列席发行人的股东大会、董事会和监事会；(3) 对有关部门关注的发行人相关事项进行核查，必要时可聘请相关证券服务机构配合
(三) 发行人和其他中介机构配合保荐机构履行保荐职责的相关约定	(1) 发行人已在保荐协议中承诺配合保荐机构履行保荐职责，及时向保荐机构提供与本次保荐事项有关的真实、准确、完整的文件；(2) 接受保荐机构尽职调查和持续督导的义务，并提供有关资料或进行配合
(四) 其他安排	无

## 十、保荐机构认为应当说明的其他事项

无其他需要说明的事项。

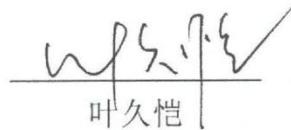
## 十一、保荐机构对本次证券发行的推荐意见

保荐机构根据《公司法》《证券法》《保荐业务管理办法》《保荐人尽职调查工作准则》等规定以及首次公开发行股票并在科创板上市的有关规定对发行人进行了充分的尽职调查，认为发行人符合《公司法》《证券法》等法律法规以及首次公开发行股票并在科创板上市的条件。因此，国泰海通同意作为保荐机构推荐发行人本次证券发行上市。

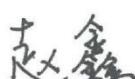
(以下无正文)

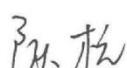
(本页无正文, 为《国泰海通证券股份有限公司关于丹东东方测控技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书》之签章页)

项目协办人:

  
叶久恺

保荐代表人:

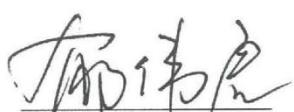
  
赵 鑫

  
陈 杭

内核负责人:

  
杨晓涛

保荐业务负责人:

  
郁伟君

法定代表人(董事长):

  
朱 健



国泰海通证券股份有限公司  
2015年12月22日