



关于哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的审核问询函的回复



（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二二年九月

上海证券交易所：

根据贵所于 2022 年 7 月 11 日出具的上证科审（审核）（2022）280 号《关于哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（以下简称“《问询函》”）的要求，国泰君安证券股份有限公司（以下简称“国泰君安”、“保荐机构”）作为哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司（以下简称“科佳股份”、“发行人”、“公司”）首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构，会同科佳股份及发行人律师北京德恒律师事务所（以下简称“德恒律师”、“发行人律师”）和申报会计师信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“信永中和会计师”、“申报会计师”）等相关各方，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就问询函所提问题逐项进行认真讨论、核查与落实，并逐项进行了回复说明。具体回复内容附后。

说明：

1、如无特别说明，本回复报告中使用的简称或名词释义与《哈尔滨市科佳通用机电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）》（以下简称“《招股说明书》”）一致。

2、本回复报告中的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体（不加粗）
对问题的回复	宋体（不加粗）
招股说明书的修订、补充披露	楷体（加粗）

3、本回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

目 录

问题 1. 关于发行人产品	4
问题 1.1	4
问题 1.2	45
问题 1.3	78
问题 2.关于科创属性	84
问题 3. 关于行业竞争格局及市场空间	105
问题 4. 关于产品变动	126
问题 5.关于前次 IPO 辅导及申报	140
问题 6. 关于客户	150
问题 6.1	150
问题 6.2	166
问题 6.3	170
问题 7. 关于采购和供应商	188
问题 8 关于收入	198
问题 8.1	198
问题 8.2	207
问题 8.3	221
问题 9 关于成本和毛利率	227
问题 9.1	227
问题 9.2	240
问题 10.关于研发费用及研发人员	249
问题 11.关于应收款项	258
问题 12. 关于存货	266
问题 12.1	266
问题 12.2	277
问题 12.3	284
问题 13. 关于历史沿革	288
问题 13.1	288

问题 13.2	291
问题 14. 关于发行人董监高	294
问题 14.1	294
问题 14.2	299
问题 15. 关于资金流水核查	306
问题 16. 关于募投项目	316
问题 17.关于其他	325
问题 17.1	325
问题 17.2	326
问题 17.3	331
问题 17.4	332
保荐机构关于发行人回复的总体意见	333

问题 1. 关于发行人产品

问题 1.1

根据申请文件：(1) 发行人主要产品包括轨道交通图像检测装备与机车信号装备；(2) 轨道交通图像检测装备方面，公司在 TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等成熟产品的基础上，于 2020 年逐步推出了 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等行业创新产品，是全铁路系统首创产品，可以在提升轨道交通运行安全监测检测效果的同时帮助使用单位提升工作效率；(3) 报告期内，发行人销售主要集中于 TFDS 通过作业、TFDS-3 型、EIDS，其他产品 TBIS、TVDS 在 2021 年无销售，MIDS、TEDS、TFDS-3D 型在 2021 年销量为 1；(4) TFDS-3 型生产厂家均按照主管部门规定的技术条件和产品图样生产，统型后各厂家 TFDS-3 型产品整体差异较小，发行人于 2011 年即获准生产 TFDS-3 型。

根据发行人 2017 年申请创业板上市招股说明书：(1) 发行人主要产品涉及铁路车辆运行安全监控系统(5T 系统)的货车故障轨边图像检测系统(TFDS)，下属 TFDS\TVDS\TEDS 三个细分产品；(2) 2010 年，公司在 TFDS-2 型产品的基础上首创 TFDS-3 型产品，2012 年，研制了铁路客车故障轨旁图像检测系统(TVDS)，并于 2013 年研制了动车组运行故障图像检测系统(TEDS)，但是 TVDS 和 TEDS 在本次申报报告期内销售金额大幅下滑。

请发行人披露：发行人现有主要产品涉及 5T 系统的哪些领域，在 5T 系统中的作用、地位，并理清公司各类细分产品的种属关系，结合图表、图片或其他较为直观的披露方式，说明公司产品原理，发展历史及销售变化，提升申请文件可读性和可理解性。

请发行人说明：(1) 发行人 TFDS 型、TEDS、TVDS 等成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员，产品技术指标与同行业可比公司产品对比情况；成熟产品技术性能否持续提升，能否达到行业主流需求；(2) 目前产品销售集中于货车领域 TFDS，但是客车 TVDS、动车 TEDS 等产品销量低的原因，发行人产品能否适应轨道交通电气化、高速化、智能化等发展趋势；(3) TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等创新产品技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员，研发投入情况，在 2020 年推出较多创新产品的原因；(4) 创新型

产品与行业成熟产品的关系，技术原理、原材料、产品模块及零部件等是否发生变化，属于替代性产品还是配套性产品，是否会对传统产品造成冲击；创新型产品实现了哪些技术创新与提高，界定为“行业创新产品”的依据，同行业公司是否开发相关产品及性能对比，若未开发，具体原因；TFDS 通过作业、TFDS-3型、TFDS-3D型的区别与联系；(5)TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等创新产品的技术壁垒及专利保护情况，是否面临同行业公司学习借鉴普及应用以及主管部门统型生产的风险，如何保持竞争优势。

【回复】

一、发行人披露

(一)发行人现有主要产品涉及 5T 系统的哪些领域，在 5T 系统中的作用、地位

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“(五)行业竞争情况”之“2、公司产品的市场地位、技术水平及特点”中补充披露如下：

“(1) 公司现有主要产品涉及 5T 系统具体领域情况

公司主要从事轨道交通运行安全装备研发、生产、销售及服务，主要产品包括轨道交通图像检测装备与机车信号装备，其中公司图像检测装备现有主要产品涉及铁路车辆 5T 系统中图像检测系统细分领域，具体情况如下：

铁路车辆运行安全监控系统		公司现有主要产品是否涉及该细分领域	该细分领域内公司现有主要产品具体型号	该细分领域内主要企业
《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》(TB 10057-2010)	《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》(TB 10057-2021)			
货车故障轨旁图像检测系统 (TFDS)	货车故障轨旁图像检测系统 (TFDS)	是	TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等	康拓红外、国铁科技、科佳股份
	客车故障轨旁图像检测系统 (TVDS)			
	动车组运行故障图像检测系统 (TEDS)			
车辆轴温智能探测系统 (THDS)	车辆轴温智能探测系统 (THDS)	否	-	康拓红外、国铁科技
铁道车辆运行品质轨旁动态监测系统 (TPDS)	车辆运行品质轨旁动态监测系统 (TPDS)	否	-	中铁科学技术开发有限公司

铁路车辆运行安全监控系统		公司现有主要产品是否涉及该细分领域	该细分领域内公司现有主要产品具体型号	该细分领域内主要企业
《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》(TB 10057-2010)	《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》(TB 10057-2021)			
铁道车辆滚动轴承故障轨旁声学诊断系统(TADS)	车辆滚动轴承故障轨旁声学诊断系统(TADS)	否	-	康拓红外、国铁科技
客车运行安全监控系统(TCDS)	客车运行安全监控系统(TCDS)	否	-	北京经纬信息技术公司
-	动车组车载信息无线传输系统(WTDS)	否	-	中车青岛四方机车车辆股份有限公司

(2) 公司现有主要产品在 5T 系统中的作用、地位

铁路车辆 5T 系统从图像、温度、声学等多方面动态监测检测铁路车辆运行状态，对于保障铁路车辆安全运行具有重要作用。铁路车辆 5T 系统范围内各系统相对独立运作，图像检测系统为关键系统之一。

在铁路车辆 5T 系统领域，公司聚焦于图像检测系统，现有产品中 TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等归属于图像检测系统。公司该等产品能够高质量采集、存储、传输铁路车辆底部、侧下部、连接部和走行部等部位的图像至监控中心图像复示终端，较好地实现了远程动态智能机检代替现场停车人检的预期效果。

公司是我国铁路车辆 5T 系统中图像检测系统细分领域的主要供应商之一，长期为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位等客户提供高可靠、高效率、智能化的相关产品和服务。根据全路联网系统数据及实际应用情况测算，目前公司在上述 TFDS、TVDS、TEDS 细分领域的市场保有量占比分别约为 31%、38%、24%，对应市场排名分别为第 2 名、第 1 名、第 3 名。”

(二) 理清公司各类细分产品的种属关系，结合图表、图片或其他较为直观的披露方式，说明公司产品原理，发展历史及销售变化，提升申请文件可读性和可理解性

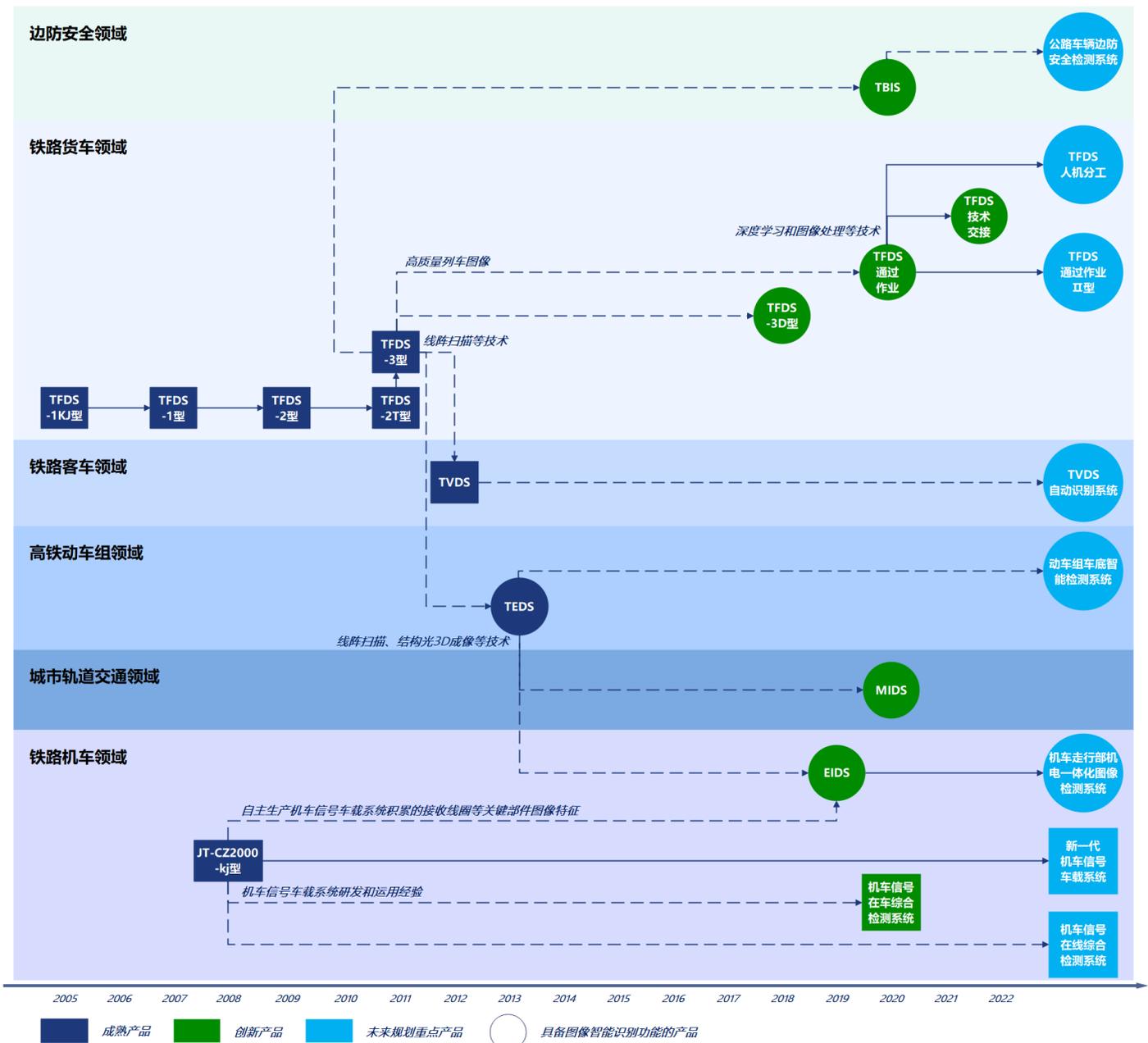
1、公司各类细分产品的种属关系

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品或服务的基本情况”之“(二) 主要产品”中补充披露如下：

“凭借在轨道交通运行安全装备领域内的长期技术和经验积累，公司图像检测装备应用领域逐步从铁路车辆 5T 系统内的铁路货车、铁路客车、高铁动车组向铁路机车、城市地铁等延伸。同时，结合人工智能、大数据等新一代信息技术的发展，公司在轨道交通图像采集、处理、识别和机车信号等技术领域内取得一系列创新成果。公司图像检测装备与机车信号装备按应用领域细分情况如下：

主要产品大类	应用领域	是否涉及铁路车辆 5T 系统	细分产品	
			类别	简称
图像检测装备	铁路货车	是	铁路货车通过作业智能检测系统	TFDS 通过作业
			货车故障轨旁图像检测系统	TFDS-3 型
			TFDS-3D 货车故障自动识别系统	TFDS-3D 型
			铁路货车技术交接作业智能检测系统	TFDS 技术交接
	铁路客车	是	铁路客车故障轨旁图像检测系统	TVDS
	高铁动车组	是	动车组运行故障图像检测系统	TEDS
	城市地铁等	否	城市轨道交通车辆智能综合检测系统	MIDS
机车信号装备	铁路机车	否	电务车载车下走行部设备图像检测系统	EIDS
			铁路列车边防安全检查系统	TBIS
			机车信号车载设备	JT-CZ2000-kj 型
			机车信号在车综合检测系统	ET-01/C 型

公司各类细分产品的种属关系如下：



公司各类细分产品种属关系示意图

公司于 2003 年成立后即以图像检测装备和机车信号装备为主要业务方向，并着手组建研发团队启动相关技术和产品的自主研发。

在图像检测装备领域，公司一方面不断深耕铁路货车应用领域，自 TFDS-1KJ 型起陆续改进升级形成 TFDS-1 型、TFDS-2 型、TFDS-2T 型、TFDS-3 型等产品，并在 TFDS-3 型基础上引入人工智能图像识别相关技术创新发展形成 TFDS-3D 型、TFDS 通过作业、TFDS 技术交接等产品；另一方面积极将相关技术拓展延伸至铁

路客车、高铁动车组、铁路机车、城市轨道交通乃至边防安全等应用领域，陆续推出 TVDS、TEDS、EIDS、MIDS、TBIS 等产品。其中，公司在 TFDS-3 型研发中成熟的线阵扫描技术广泛应用于后续多种产品；在 TEDS 研发中成熟的结构光 3D 成像技术应用于 MIDS、EIDS 等产品；在 TFDS 通过作业研发中成熟的深度学习和图像处理等技术应用于 TFDS 技术交接等产品；在 EIDS 研发中还充分利用了长期经营 JT-CZ2000-kj 型所积累的接收线圈构造经验。

在机车信号装备领域，公司研制的机车信号车载系统经过长期而严格的运用验证后于 2008 年通过原铁道部运输局技术审查。公司长期经营并持续改进优化 JT-CZ2000-kj 型，相关经验及技术成果促进了 EIDS 和机车信号在车综合检测系统的研发。”

公司关于图像检测装备和机车信号装备主要细分产品研发过程及相互关系的具体说明请详见本反馈问题回复“问题 1. 关于发行人产品”之“问题 1.1”之“二、发行人说明”之“(一) 发行人 TFDS 型、TEDS、TVDS 等成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员，产品技术指标与同行业可比公司产品对比情况；成熟产品技术性能否持续提升，能否达到行业主流需求”之“1、公司 TFDS、TEDS、TVDS 等图像检测装备行业成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员”和“(三) TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等创新产品技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员，研发投入情况，在 2020 年推出较多创新产品的原因”之“1、公司 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等图像检测装备行业创新产品技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员”，以及“问题 1.3”之“一、JT-CZ2000-kj 型产品的技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员”和“二、2008 年以来，发行人一直以 JT-CZ2000-kj 为主要产品的原因，技术变革及指标变化情况，是否进行持续升级换代”的相关内容。

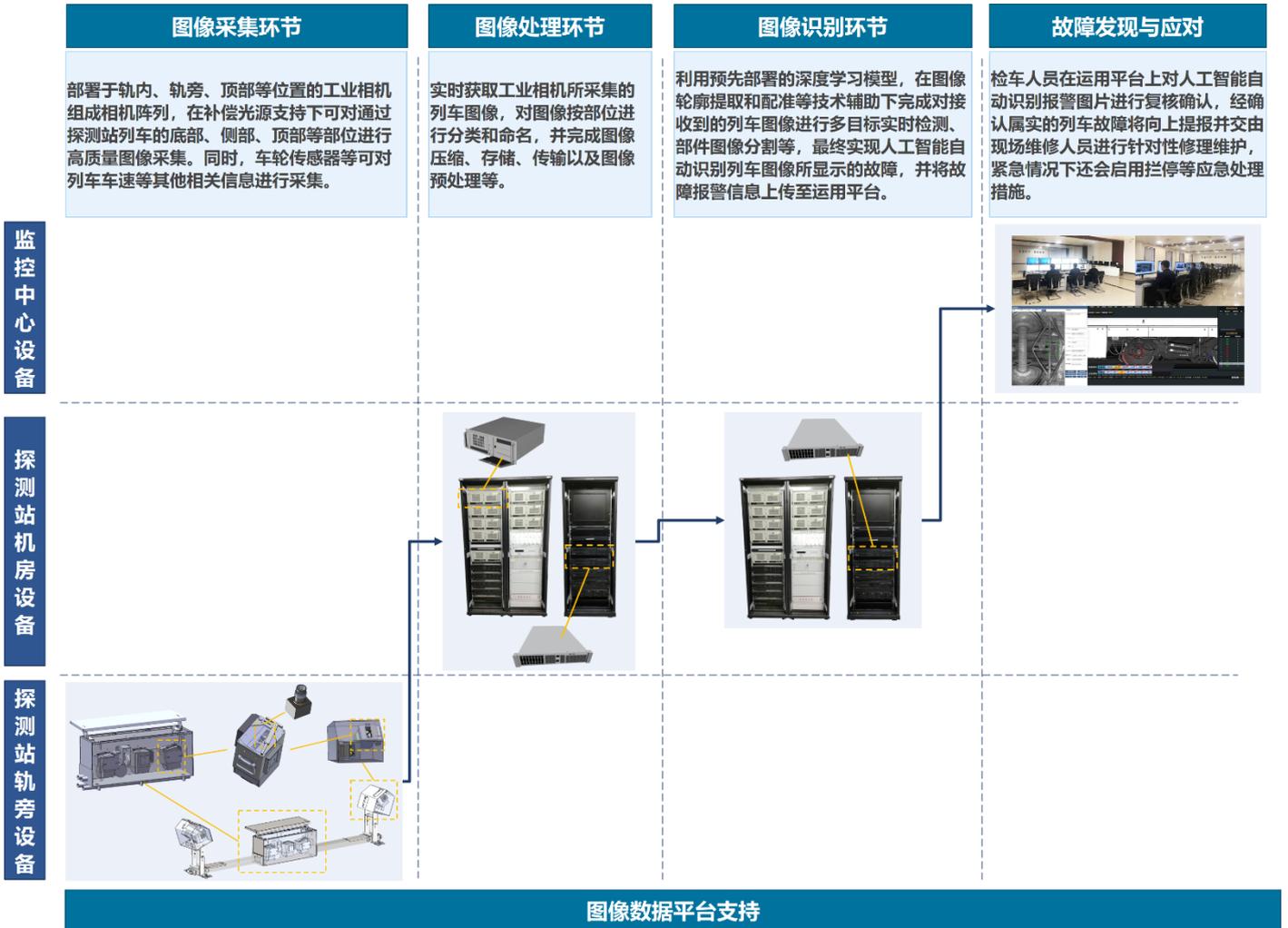
2、公司产品原理，发展历史及销售变化

(1) 公司图像检测装备工作原理

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品或服务的基本情况”之“(二) 主要产品”之“1、轨道交通图像检测装备”中补

充披露如下：

“



公司图像检测装备工作原理示意图

轨道交通运营单位运用公司图像检测装备进行列车故障图像检测的工作流程，按图像数据的流向可大致分为图像采集、图像处理、图像识别、故障发现与应对四个环节。

公司图像检测装备中的探测站轨旁设备负责高质量地采集运行中列车图像，而后探测站机房设备负责完成对所采集图像数据和列车信息的高效处理，运用人工智能图像识别技术自动识别所采集图像中是否存在可视列车故障。若公司图像检测装备发现疑似故障，将自动进行标记及报警，提示监控中心内的检车人员进行确认并及时妥善处理。

公司 TFDS-3 型、TVDS、TEDS 等成熟产品主要实现图像采集和图像处理环节。公司 TFDS 通过作业、TFDS 技术交接等产品聚焦于图像处理和图像识别环节，通常与 TFDS-3 型配套应用，能够实现人工智能列车故障识别及自动报警，检车人员仅需对系统报警图片中标记出的疑似故障进行确认即可，无需人工查看全部图片；EIDS、MIDS、TBIS 等产品能够独立完成智能化的图像采集、处理和识别。

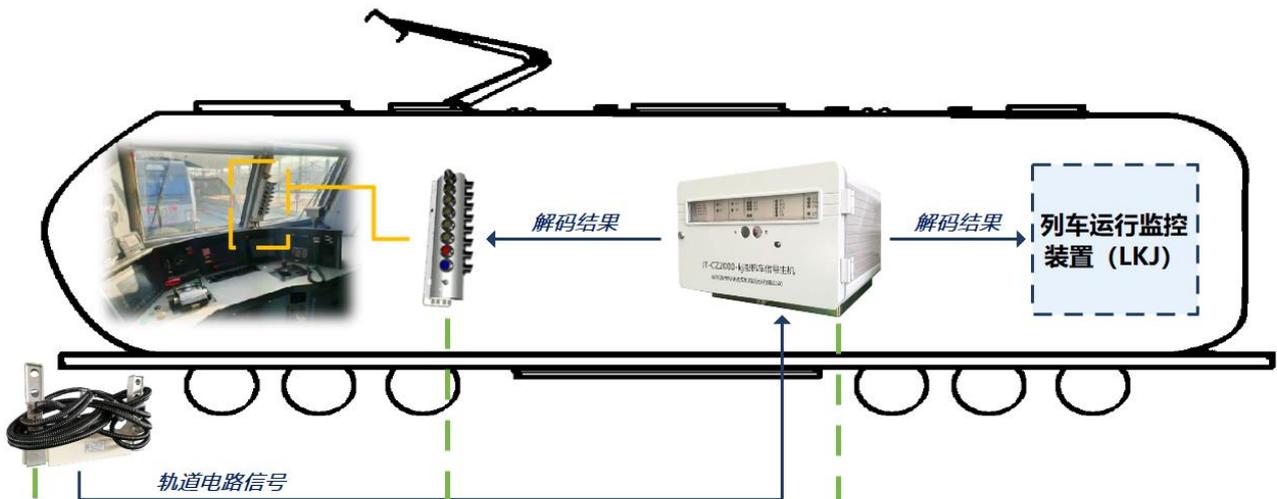
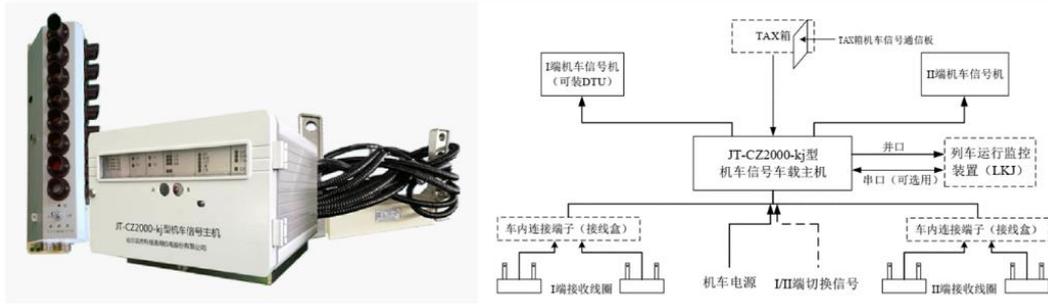
公司核心技术在图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内的具体应用情况详见本节“六、发行人核心技术及研发情况”之“（一）核心技术情况”。

（2）公司机车信号装备工作原理

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（二）主要产品”之“2、轨道交通机车信号装备”中补充披露如下：

“

JT-CZ2000-kj型机车信号车载系统



机车信号接收线圈

机车信号接收线圈安装于铁路机车行驶方向的第一轮对前方，通过电磁感应原理接收铁路钢轨中传输的轨道电路信号。

机车信号机

机车信号机安装于铁路机车驾驶室内便于司乘人员观察的位置，用于接收机车信号主机解码结果并亮灯显示。

机车信号主机

机车信号主机安装在机车电器间的设备柜内，用于对接收线圈接收到的轨道电路信号进行解码，并把解码结果输出给机车信号机和列车运行监控记录装置。

公司机车信号装备工作原理示意图

公司机车信号装备主要为 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统，铁路机车运用其进行轨道电路信号接收与解析的工作流程，按信号数据的流向可大致分为机车信号接收线圈接收轨道电路信号、机车信号主机解码轨道电路信号、机车信号机显示轨道电路信号三个环节。

公司机车信号装备中的机车信号接收线圈通常安装在铁路机车行进方向车外前部，负责高质量地感应接收轨道电路信号，并将其经线缆传输至车内机车信号主机进行智能解码，而后解码结果一方面送至机车信号机，以亮灯显示方式提示前方路况；另一方面送至列车运行监控装置，支持其控制列车冒进、冒

出和超速。

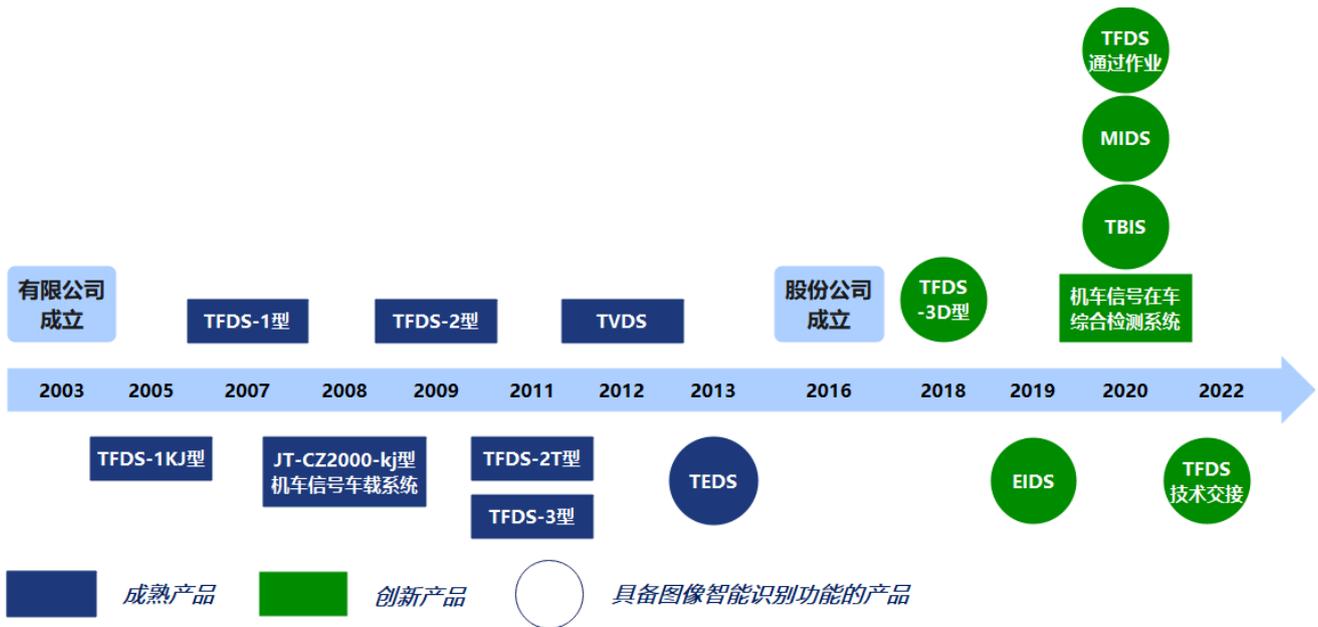
公司核心技术在机车信号车载设备及在车检测领域内的具体应用情况详见本节“六、发行人核心技术及研发情况”之“（一）核心技术情况”。

（3）公司产品发展历史及销售变化

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（五）公司设立以来主营业务、主要产品、主要经营模式的演变情况”中补充披露如下：

“1、公司产品发展历史

公司近二十年来持续经营并不断研发改进各类轨道交通运行安全装备，在行业内率先或较早研制成功多种图像检测装备与机车信号装备，具体情况如下：



公司产品发展历史示意图

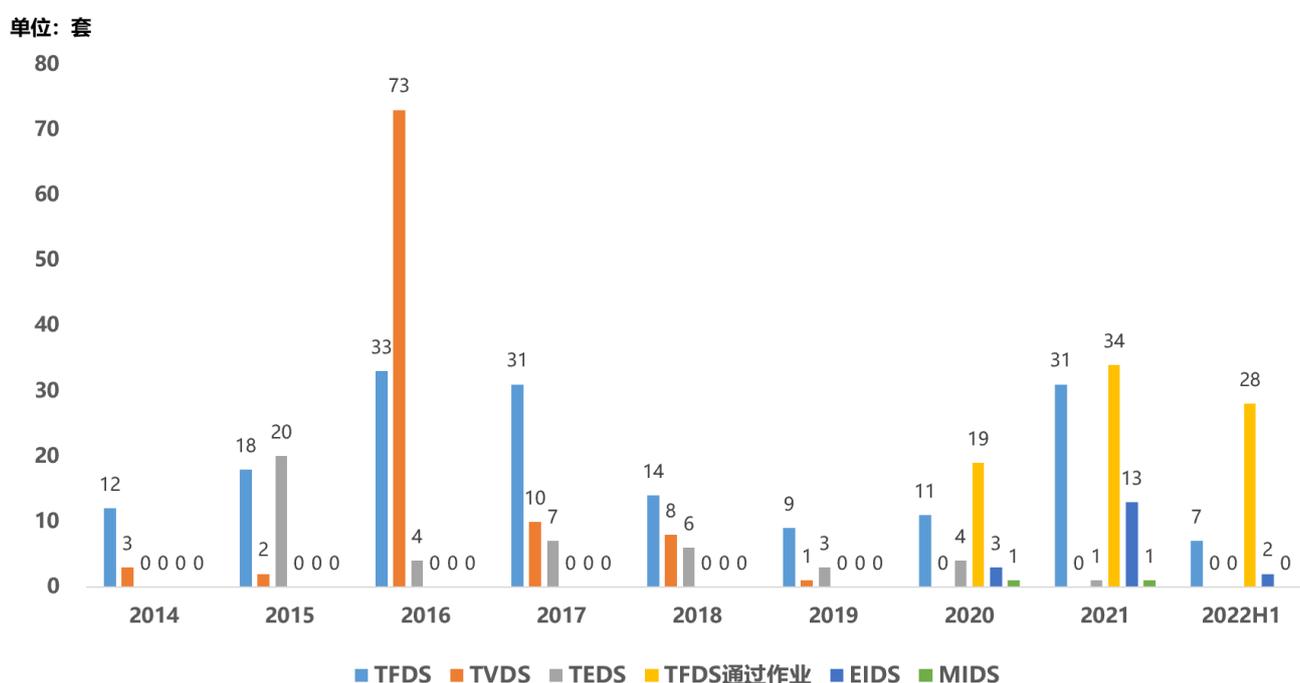
近年来，公司逐步将图像检测等领域内的技术沉淀与深度学习等人工智能技术相融合，使得公司相关产品能够应对更加复杂的应用场景。公司相关产品的智能化水平、可靠性、性能效率持续提升，TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品相继推出，较好地满足了市场需求。

2、公司产品销售变化

2014 年至今，公司图像检测装备产品销售结构发生一定变化，细分产品中 TVDS、TEDS 明显减少而 TFDS 通过作业、EIDS 推出后明显增加，主要系我国铁路行业阶段性投资及行业创新产品推出等因素影响所致；机车信号装备产品销售结构相对稳定，主要细分产品为持续改进的 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统。

2014 年至今，公司图像检测装备产品的销售变化情况及影响因素分析如下：

2014年至今公司图像检测装备产品销售数量及结构变化情况



1) 铁路行业阶段性投资的影响

2015 年，原铁路总公司研究决定加快 TVDS 和 TEDS 建设进度，使得各铁路局等客户对 TVDS 和 TEDS 产品的需求明显上升，因此 2015-2016 年公司 TVDS 和 TEDS 产品销售数量显著增加，累计销售数量分别为 75 套和 24 套。其后，2017-2021 年我国铁路 TVDS 和 TEDS 建设投资规模有所下降，受此影响公司 TVDS 和 TEDS 产品累计销售数量分别为 19 套和 21 套。

2) 行业创新型产品推出的影响

报告期内，公司凭借在图像采集、处理、识别等领域内的技术积累与突破，研制成功 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新型产品。该等产品能够显著提高检车

作业的质量和效率，在行业内率先通过国铁集团或其下属铁路局技术评审，产业化推出后取得了良好的市场反响。因此，2020年起公司 TFDS 通过作业和 EIDS 产品销售数量明显增加，截至 2022 年 6 月末累计销售数量分别为 81 套和 18 套。同时，由于 TFDS 通过作业需要和 TFDS-3 型设备配套使用，因此公司 TFDS 通过作业的市场推广还促进了 TFDS-3 型等产品的销售。”

二、发行人说明

(一) 发行人 TFDS 型、TEDS、TVDS 等成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员，产品技术指标与同行业可比公司产品对比情况；成熟产品技术性能否持续提升，能否达到行业主流需求

1、公司 TFDS、TEDS、TVDS 等图像检测装备行业成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员

(1) 公司图像检测装备成熟产品技术和业务来源

1) 公司的研发体系介绍

公司是一家技术驱动型的公司，主要通过持续的技术研发和创新产品来拓展业务和提升盈利。公司长期坚持研发技术聚焦化、研发流程体系化、研发团队专业化、研发激励有效化等策略为公司持续实现技术突破和创新产品奠定了基础。

①研发技术聚焦化

考虑到公司业务规模较小，因此自成立以来，公司始终采取研发技术聚焦化的策略，暨将公司的主要研发资源集中于图像检测技术和机车信号技术领域，特别是图像检测技术领域。截至目前，公司已经积累了近 20 年的行业经验及技术储备。

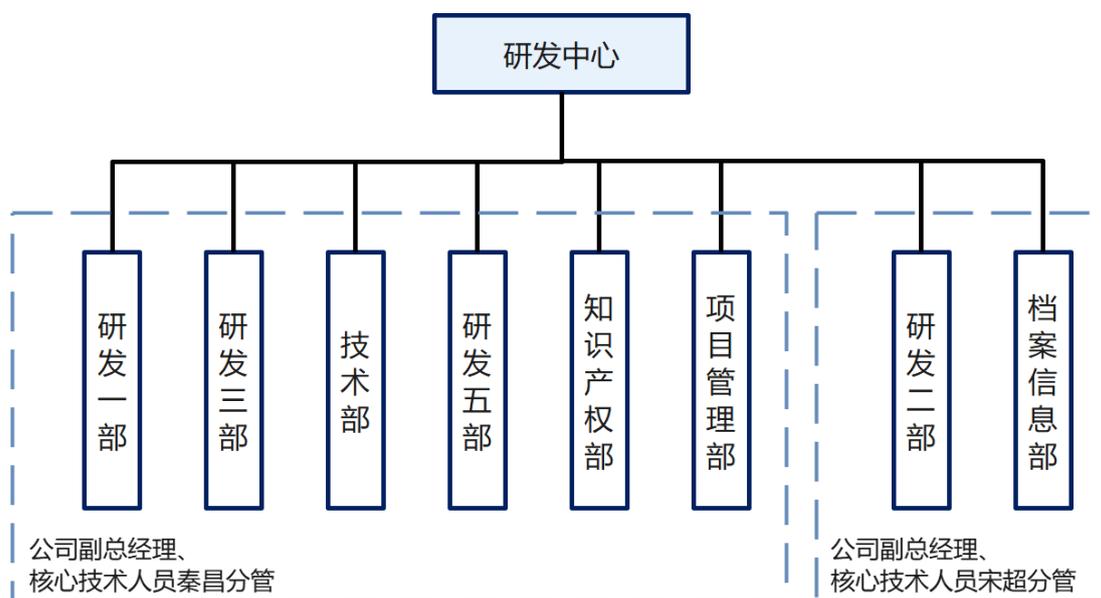
2013 年至今，公司在图像检测技术领域合计研发投入超过 1 亿元，在图像采集、图像处理、图像识别、图像分析等技术领域形成了多项核心技术和知识产权，并据此研发成功多款行业首创产品，填补市场空白，为我国轨道交通安全检测领域的电气化和智能化做出了贡献。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有国内授权专利 334 项，其中发明专利 177

项（专利申请日始自 2006 年）、实用新型专利 149 项、外观设计专利 8 项，另有软件著作权 168 项。目前，公司另有近百项发明专利申请已获受理，正处在审查过程中。

②研发流程体系化

公司高度重视研发体系建设，形成了科学的研发组织架构与规范的研发作业流程。公司研发中心下设研发一部、研发二部、研发三部、技术部、研发五部、知识产权部、项目管理部、档案信息部等二级部门。



研发一部主要负责图像检测类产品的研发工作；研发二部主要负责机车信号类产品的研发工作；研发三部主要负责图像识别技术和产品的研发工作；技术部主要负责技术方案确认、模具设计、图纸审核等；研发五部主要负责有关产品的软件研发工作。

知识产权部、项目管理部、档案信息部属于研发支持部门，其中知识产权部主要负责公司研发活动所形成的专利等知识产权的申报和管理工作；项目管理部主要负责统筹公司研发活动的开展和管理，对于具体研发内容进行分配；档案信息部主要负责管理公司研发活动所形成的档案资料及文件。

目前，公司在轨道交通运行安全装备相关软硬件研制领域已达到 CMMI-DEV (v2.0) 三级标准和 ISO/TS 22163:2017 国际铁路行业标准，标志着

公司在组织能力、软件技术研发能力、实施服务交付以及项目管理水平得到国际权威机构认可，软件设计开发、产品质量管理、项目管理能力、按期限完成项目交付方面与国际主流研发模型进一步接轨。

③研发团队专业化

公司高度重视研发团队建设，通过长期的人才引进和培养形成了行业经验较为丰富、自主创新意识较强的研发团队。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 192 人，占员工总数的 55.65%，同时研发人员中 58 人拥有硕士研究生及以上学历，占研发人员总数的 30.21%。公司研发人员毕业于哈尔滨工业大学、清华大学、吉林大学、哈尔滨工程大学等国内知名院校，涵盖了电子信息、通信工程、电气工程、自动化、机械设计制造、控制工程、计算机、软件工程等各类专业领域教育背景。

公司图像检测装备领域主要研发人员及其主要履历如下：

序号	姓名	专业方向	职务	教育背景	主要履历	专业资格
1	秦昌	电气、光电	副总经理、核心技术人员	哈尔滨工业大学微特电机及控制电器专业	曾任哈尔滨电机厂有限责任公司技术员、哈尔滨康为电针医械有限公司硬件工程师、哈尔滨工业大学博实精密测控有限责任公司硬件工程师、电控部经理。	高级工程师
2	马凌宇	算法	核心技术人员、研发三部总监	哈尔滨工业大学机械电子工程专业硕士	曾任德国弗莱堡大学研究员、哈尔滨工业大学研究员。	高级工程师
3	孟德剑	算法	核心技术人员、研发三部经理	哈尔滨工业大学物理电子学专业硕士	曾任沈阳东软医疗系统有限公司算法工程师。	工程师
4	彭彬	机械	机械设计经理	清华大学机械工程及自动化专业	曾任哈尔滨东建机械制造有限公司机械工程师。	
5	张延明	电气、光电	硬件开发经理	哈尔滨理工大学电力电子与电力传动专业硕士	2012 年至今在公司从事硬件研发相关工作。	高级工程师
6	龙施洋	算法	算法研发经理	吉林大学生物物理学专业博士	曾在吉林大学从事博士后研究。	
7	王野	研发项目管理	项目管理经理	哈尔滨理工大学自动化专业	曾任海得控制（002184）软件开发工程师，海能达（002583）研发主管、项目经理。	
8	黄宇健	电气、光电	硬件工程师	哈尔滨理工大学自动化专业	2014 年至今在公司从事硬件研发相关工作。	工程师

序号	姓名	专业方向	职务	教育背景	主要履历	专业资格
9	李国强	软件	软件工程师	哈尔滨工程大学应用数学专业硕士	曾任中兴通讯股份有限公司担任软件工程师。	工程师
10	刘丹丹	算法	算法工程师	哈尔滨工业大学计算数学专业硕士	2014年至今在公司从事算法研发相关工作。	工程师
11	王叡琦	电气、光电	硬件工程师	哈尔滨工业大学电气工程专业硕士	曾任优必选科技股份有限公司产品经理。	
12	王金超	电气、光电	硬件工程师	哈尔滨理工大学自动化专业	曾任珠海格力电器股份有限公司硬件工程师。	
13	杨阳	机械	机械工程师	哈尔滨工程大学核工程与核技术专业	曾任哈尔滨岛田大鹏工业股份有限公司机械工程师。	高级工程师
14	马元通	算法	算法工程师	澳大利亚伍伦贡大学信息安全专业及多媒体与智能处理专业硕士	2016年至今在公司从事算法研发相关工作。	工程师
15	王雷	软件	软件工程师	哈尔滨工程大学计算机科学与技术专业	曾任爱奇艺资深工程师、哈工大机器人集团嘉利通科技架构师。	
16	王赫	研发项目管理	项目管理工程师	太原理工大学计算机科学与技术专业	曾任比亚迪软件工程师、项目管理工程师，海能达（002583）项目管理工程师。	

④研发激励有效化

公司的研发团队较为年轻，为激励研发人员的工作积极性，公司制定了《研发项目奖金分配管理办法》、《专利奖励办法》等相关制度，向研发人员提供市场表现奖、项目开发奖、专利奖励等多种研发奖励以促进技术创新。其中，市场表现奖主要针对公司创新产品，按公司相关产品销售利润计算得出（公司创新产品定价由研发中心与营销中心共同协商确定），该等奖金将发放至相关研发团队。

公司多样化的激励政策充分调动了研发团队的研发积极性，为公司持续推出创新产品提供了积极保障。

2) 图像检测装备成熟产品研发过程

①TFDS

公司于2003年2月成立后，面对我国铁路大面积提速所带来的运行安全装备新需求，随即开展TFDS-1KJ型设备的研发，主要研发人员包括于海峰、周立

君等。公司首款 TFDS 产品 TFDS-1KJ 型研发完成后，于 2005 年通过原铁道部技术评审。此后，公司持续改进升级既有 TFDS 技术和产品，陆续推出 TFDS-1 型、TFDS-2 型、TFDS-2T 型、TFDS-3 型产品。产品研发成功后，公司主要通过参与国铁集团（包括原铁道部、原铁路总公司）各铁路局公开招投标的形式获取业务机会。

a、TFDS-1KJ 型和 TFDS-1 型

产品型号	主要研发过程	技术评审
TFDS-1KJ 型	货车运行故障动态图像检测系统（TFDS-1KJ 型）项目： ①2003 年 3 月，项目立项启动研发； ②2003 年 3 月至 2004 年 1 月，完成面阵相机、补偿光源、图像采集计算机、存储服务器等相关硬件选型和试验； ③2004 年 1 月至 2005 年 1 月，完成图像采集软件、车辆信息采集软件、基于 DSP 的 TFDS 控制、TFDS 轨旁防护装置等各子系统研发； ④2005 年 1 月，项目研发完成。	货车运行故障动态图像检测系统（TFDS）技术评审意见（运装管验[2005]92 号）
TFDS-1 型	货车运行故障动态图像检测系统（TFDS-1 型）项目： ①2006 年 3 月，项目立项启动研发； ②2006 年 3 月至 2006 年 6 月，完成氙气灯补偿光源的选型和试验，补偿光源模块由 TFDS-1KJ 型采用的碘钨灯改进为氙气灯后亮度更高、功耗更低； ③2006 年 6 月至 2007 年 1 月，完成相应的系统控制软硬件、轨旁防护装置等的研发和改进； ④2007 年 1 月，项目研发完成。	货车运行故障动态图像检测系统（TFDS-1）评审意见（运装管验[2007]144 号）

b、TFDS-2 型和 TFDS-2T 型

产品型号	主要研发过程	技术评审
TFDS-2 型	货车运行故障动态图像检测系统（TFDS-2 型）项目： ①2008 年 4 月，项目立项启动研发； ②2008 年 4 月至 2008 年 9 月，完成面阵相机、补偿光源、图像采集计算机、存储服务器等相关硬件选型和试验，其中面阵相机分辨率由 40 万像素提高至 140 万像素，补偿光源模块由长亮的碘钨灯、氙气灯改进为 LED 频闪灯（与相机同步触发），提高了补偿光源亮度和使用寿命、进一步降低了光源功率需求； ③2008 年 9 月至 2009 年 7 月，完成图像采集软件、车辆信息采集软件、基于 DSP 的 TFDS 控制系统、TFDS 轨旁防护装置等； ④2009 年 7 月，项目研发完成。	—
TFDS-2T 型	货车运行故障动态图像检测系统（TFDS-2T 型）项目： ①2009 年 7 月，项目立项启动研发； ②2009 年 7 月至 2010 年 1 月，完成基于工业控制计算机和控制板卡的系统控制软硬件研发，控制方式由 TFDS-2 型采用的 DSP 控制更改为工业控制计算机和控制板卡，可实现系统控制软件的远程升级，提高了软件的升级便利性；	TFDS-2T、TFDS-3 型设备生产、产品审查意见（运装管验[2011]312 号）

产品型号	主要研发过程	技术评审
	③2010年1月至2010年10月，完成单一波长（红光）的LED频闪灯改进并增加相机滤光片，LED频闪灯由TFDS-2型采用的白光更换为红色可见光，并在面阵相机前端加装滤光片，在一定程度上滤除了太阳光中除红光光谱外的其他光谱，提高了TFDS设备的抗阳光干扰能力； ④2010年10月，项目研发完成。	

c、TFDS-3型

产品型号	主要研发过程	技术评审
TFDS-3型	货车运行故障动态图像检测系统（TFDS-3型）项目： ①2009年2月，项目立项启动研发； ②2009年2月至2009年6月，完成线阵扫描相机选型和试验，由面阵相机改进为线阵相机，最终成像效果连续无拼接，且更有利于图像自动识别； ③2009年6月至2010年8月，完成线阵扫描相机的高速控制电路和控制软件、与线阵相机配套的红外线性激光光源、线阵图像采集软件、基于线阵相机的轨边防护装置（平动开门、窄缝取景等）研发，补偿光源模块由LED频闪灯改进为红外线性激光光源，消除了太阳光对图片采集质量的影响，采集图片清晰度更高，且更有利于图像自动识别；完成基于线阵相机的轨边防护装置研发，采用平开门和窄缝取景等设计，抗沙尘雨雪等恶劣环境能力更强； ⑥2010年10月，项目研发完成，其后原铁道部在此基础上制定相关技术规范。	线阵扫描技术TFDS设备样机技术评审意见（运装管验[2010]910号）、TFDS-2T、TFDS-3型设备生产、产品审查意见（运装管验[2011]312号）

②TVDS

产品型号	主要研发过程	技术评审
TVDS	客车故障轨边图像检测系统（TVDS-1）项目： ①2010年2月，项目立项启动研发； ②2010年2月至2010年5月，基于底部大视角图像采集需求，完成大广角红外线性激光光源研发； ③2010年5月至2011年10月，基于TFDS-3型线阵扫描技术，根据客车运行速度快等情况，完成轨边防护装置、TVDS控制系统、TVDS图像采集软件、TVDS运用平台软件，并实现了一个相机拍摄客车底部的完整图像，提高了图像的连续性； ④2011年10月，项目研发完成。	客车故障轨边图像检测系统（TVDS-1）技术审查意见（太辆电[2012]464号）
	客车故障轨边图像检测系统（TVDS-2）项目： ①2014年8月，项目立项启动研发； ②2014年8月至2014年10月，确定改进方案，在原有TVDS-1大广角采集模块的基础上，左右两侧增加了2套底部图像采集模块，用于拍摄底部左右两侧不同视角的图像，提高了拍摄部位的全面性，并且将采集图片分辨率由1K像素/线提高至2K像素/线； ③2014年10月至2015年4月，针对上述改进方案，完成图像采集软件、系统控制软硬件和轨旁防护装置的研发和改进；	铁路客车故障轨旁图像检测系统（TVDS）探测站设备技术审查意见（辆技函[2015]286号）、铁科院关于哈尔滨市科佳通用机电有限公司TVDS统型设备达标审核结果（科研机函[2015]514号）

	④2015年4月，项目研发完成。	
--	------------------	--

③TEDS

产品型号	主要研发过程	技术评审
TEDS	动车组运行故障图像检测系统（TEDS）项目： ①2012年4月，项目立项启动研发； ②2012年4月至2012年6月，确定技术方案，基于TFDS-3型的线阵扫描技术和TVDS的广角拍摄技术，增加了动车组裙板、底部轨外、车组号的拍摄点位； ③2012年6月至2013年3月，针对上述技术方案，并根据动车组运行速度快等特点，完成相应的TEDS系统控制、图像采集、车号图像自动识别、轨边防护装置、基于图像比对的故障自动识别等子系统研发。 ④2013年3月，项目研发完成。	动车组运行故障图像检测系统（TEDS）设备样机技术审查意见（辆设函[2013]29号）
	动车组运行故障图像检测系统（TEDS-3D）项目： ①2014年6月，项目立项启动研发； ②2014年6月至2014年12月，完成了用于高速结构光三维检测的激光线光源研发，并完成3D相机选型和试验； ③2014年12月至2015年4月，完成3D图像采集软件、3D相机控制子系统、基于3D高度图像和2D灰度图像相结合的故障自动识别子系统等的研发，与既有TEDS相比主要增加了3D图像采集模块以采集动车组底部及侧部的3D数据，由于增加了一维图像信息，消除了水渍、油渍及灰尘对自动识别结果的影响，提高了故障自动识别报警的准确性； ⑤2015年4月，项目研发完成，其后原铁路总公司在此基础上制定相关技术规范。	哈尔滨铁路局科学技术成果技术评审证书（编号：2015007，成果名称：动车组运行故障图像检测系统-3D）、动车组运行故障图像检测系统（TEDS）探测站设备技术审查意见（辆技函[2015]283号）、铁科院关于哈尔滨市科佳通用机电有限公司TEDS统型设备达标审核结果的通知（科研机函[2015]520号）

(2) 公司主要行业成熟产品的主管部门验证过程及公司参与人员

主要行业成熟产品	主管部门主要验证过程	公司主要参与人员
TFDS	①2005年，原铁道部运输局、科学技术司组织专家对公司TFDS-1KJ型进行技术评审，通过后印发货车运行故障动态图像检测系统（TFDS）技术评审意见（运装管验[2005]92号）； ②2007年，原铁道部运输局组织有关专家对公司TFDS-1型进行技术评审，通过后公布货车运行故障动态图像检测系统（TFDS-1）评审意见（运装管验[2007]144号）； ③2010年，原铁道部运输局组织有关专家对公司研制的线阵扫描技术TFDS样机进行了技术评审，通过后定型为TFDS-3型并公布线阵扫描技术TFDS设备样机技术评审意见（运装管验[2010]910号） ④2011年，原铁道部运输局组织专家组对公司生产TFDS-2T型和TFDS-3型进行了生产、产品审查，通过后公布TFDS-2T、TFDS-3型设备生产、产品审查意见（运装管验[2011]312号）。	秦昌、于海峰、周立君、马广江、王志刚、王海鹏、麻万春、权志勇等

主要行业成熟产品	主管部门主要验证过程	公司主要参与人员
TVDS	①2012年，太原铁路局组织在太原车辆段安装公司TVDS样机试用并邀请有关专家进行技术审查，通过后印发客车故障轨边图像检测系统（TVDS-1）技术审查意见（太辆电[2012]464号）； ②2015年，哈尔滨铁路局车辆处组织对公司TVDS探测站设备进行技术审查，通过后印发铁路客车故障轨旁图像检测系统（TVDS）探测站设备技术审查意见（辆技函[2015]286号）； ③2015年，铁科院组织专家组对公司在滨绥线下行牡丹江拉古探测站安装的TVDS统型设备进行了达标审核工作，审核合格后印发铁科院关于哈尔滨市科佳通用机电有限公司TVDS统型设备达标审核结果（科研机函[2015]514号）。	秦昌、王海鹏、王志刚、周立君、郑伟、张延明、杨明峰等
TEDS	①2013年，济南铁路局邀请有关专家在济南对公司TEDS样机进行技术审查，通过后印发动车组运行故障图像检测系统（TEDS）设备样机技术审查意见（辆设函[2013]29号）； ②2015年，哈尔滨铁路局技术评审委员会在哈尔滨动车段对公司TEDS进行了技术评审，通过后授予哈尔滨铁路局科学技术成果技术评审证书（编号：2015007，成果名称：动车组运行故障图像检测系统-3D）； ③2015年，哈尔滨铁路局车辆处组织对公司TEDS探测站设备进行技术审查，通过后印发动车组运行故障图像检测系统（TEDS）探测站设备技术审查意见（辆技函[2015]283号）； ④2015年，铁科院组织专家组对公司在哈大高铁哈尔滨西下行线K1240+176安装的TEDS统型设备进行了达标审核工作，审核合格后印发铁科院关于哈尔滨市科佳通用机电有限公司TEDS统型设备达标审核结果的通知（科研机函[2015]520号）。	秦昌、刘丹丹、周立君、郑伟、张延明、王志刚、王海鹏、金佳鑫、黄宇健、李国强等

2、公司 TFDS、TEDS、TVDS 等行业成熟产品技术指标与同行业可比公司产品对比情况

国铁集团在 TFDS、TEDS、TVDS 设备采购中设置并要求供应商满足数十项较为严格的技术条款。因此，该等产品领域具备较高的细分行业进入壁垒，具备特定技术实力和行业经验的 TFDS、TEDS、TVDS 设备合格供应商数量较少且较为稳定，近年来行业内几乎没有新进入竞争厂商。公司能够长期在行业内保持较为前列的市场地位，间接表明了公司具有较为先进技术实力和稳定的产品品质。

与同行业可比公司相比，公司 TFDS、TEDS、TVDS 等行业成熟产品依托自主研发的激光光源线扫图像光照补偿技术、线阵扫描变频控制及全天候可靠成像技术、高速目标结构光三维成像技术等核心技术，其图像采集质量和图像处理效果整体较优，具体主要体现在以下三个方面：

- (1) 从图片亮度方面看，公司产品采集图片亮度均匀，远处近处亮度一致；
- (2) 在图片失真方面，公司产品根据列车运行速度和拍摄位置实时改变线

阵相机拍摄频率，采集图片无明显拉伸压缩变形；

(3) 在图像采集抗干扰方面，公司产品采用平动开门、窄缝取景和取景窗自动清洁等方案，对沙尘、雨雪雾、强烈阳光、极端温度等恶劣天气的抗干扰能力强。

公司行业成熟产品与行业内可比产品在技术性能方面的对比情况如下：

技术性能	公司产品技术水平	行业内可比产品技术水平
3D 图像采集频率	≤48kHz	≤24kHz
车速适应范围	0（不含）-360km/h	5-250km/h

公司产品的 3D 图像采集频率可达 48kHz，采样频率的倒数是采样周期或采样时间，是采样之间的时间间隔。因此，通常情况下采样频率越高，采集的图像质量越高。公司产品的车速适应范围在 0（不含）-360km/h 之间，能够在更大的列车运行速度范围内采集清晰图像。

3、公司行业成熟产品技术性能持续提升，达到行业主流需求

公司是一家研发和创新驱动型企业，长期持续将较多的资源投入到轨道交通运行安全装备相关技术和产品的研究开发中，支持公司 TFDS、TEDS、TVDS 等行业成熟产品技术性能不断改进提升，具体情况如下：

(1) 公司行业成熟产品持续符合行业标准与技术规范，长期服务下游行业主要客户群体

公司行业成熟产品通过了相关技术评审，其技术性能达到或超过原铁道部运装管验 [2010]910 号和 911 号文、“动车组运行故障图像检测系统（TEDS）探测站设备暂行技术条件”（TJ/CL 255-2015）、“铁路客车故障轨旁图像检测系统（TVDS）探测站设备暂行技术条件”（TJ/CL 399-2015）等行业标准与技术规范相关要求。

公司长期为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位等客户提供 TFDS、TEDS、TVDS 等行业成熟产品。报告期内，公司行业成熟产品的主要客户包括国铁集团及其下属北京铁路局、哈尔滨铁路局、沈阳铁路局、乌鲁木齐铁路局、西安铁路局、太原铁路局、济南铁路局、成都铁路局、南

昌铁路局、青藏集团等国铁系统单位，以及陕西靖神铁路、内蒙古三新铁路等地方铁路单位与中铁七局、中铁九局、中国铁建等轨道交通工程项目建设单位。

(2) 公司保持较高水平的研发投入

报告期内，公司研发费用分别为 2,096.43 万元、1,944.42 万元、2,709.88 万元和 1,627.91 万元，占同期营业收入的比例分别为 21.73%、16.45%、14.03% 和 25.84%，较高水平的研发投入有效支持了研发团队建设和研发项目开展，保障并促进了公司行业成熟产品不断改进提升。

(3) 公司行业成熟产品持续改进并取得较多知识产权成果

公司长期持续从多方面改进提升行业成熟产品技术性能，包括红外线性激光光源升级、相机盒雨刷清洁装置研制、软件系统升级、硬件系统升级、系统结构改进、设备监控研发、运用平台研发等。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有国内授权专利 334 项，其中发明专利 177 项、实用新型专利 149 项、外观设计专利 8 项，另有软件著作权 168 项。近年来，公司对行业成熟产品的持续改进已形成多项知识产权，如“一种具有自清洁功能的相机盒”（ZL201921669060.7）、“一种跨轨绝缘安装架”（ZL202020477260.9）、“一种集散热除尘清雾功能为一体的相机盒外置装置”（ZL202021941076.1）、“一种 TEDS 沉箱挡雪结构”（ZL202122608694.5）、“科佳线性光源驱动系统嵌入式软件 V2.0”（2022SR0153503）、“科佳 TFDS 集中作业平台 V1.0”（2022SR0153502）等。

综上，在公司多方面不断努力下，公司行业成熟产品的技术性能持续提升，能够满足行业主流需求。

(二) 目前产品销售集中于货车领域 TFDS，但是客车 TVDS、动车 TEDS 等产品销量低的原因，发行人产品能否适应轨道交通电气化、高速化、智能化等发展趋势

1、目前公司产品销售集中于货车 TFDS 相关产品，而客车 TVDS、高铁动车组 TEDS 等产品销量较低的原因

报告期内，公司应用于铁路货车领域的 TFDS 通过作业、TFDS-3 型等产品销量相对较高，而应用于铁路客车、高铁动车组领域的 TVDS、TEDS 产品销量相对较低。公司呈现上述销售结构主要系下游铁路行业市场需求现状和阶段性变化，以及公司根据研发规划主动将较多资源优先投向创新类产品开发等因素影响所致，具体情况如下：

(1) 下游铁路行业铁路货车规模大于铁路客车

2021 年，我国铁路货运总发送量完成 47.74 亿吨，旅客发送量完成 26.12 亿人次。为完成上述铁路运输生产任务，我国铁路货车、铁路客车（含高铁动车组）、铁路机车的拥有量分别为 96.6 万辆、7.8 万辆、2.17 万辆。由此可见，我国铁路货车在各种机车车辆中的占比较高，对应市场需求相对较大。

(2) 下游铁路行业市场需求阶段性变化的影响

2015 年，原铁路总公司研究决定加快 TVDS 和 TEDS 建设进度，使得各铁路局等客户对 TVDS 和 TEDS 产品的需求明显上升，因此 2015-2016 年公司 TVDS 和 TEDS 产品销售数量显著增加。其后，2017-2021 年我国铁路行业 TVDS 和 TEDS 建设投资规模有所下降。

虽然我国铁路行业 TVDS 和 TEDS 建设投资规模存在一定波动，但公司仍在相关技术和产品方面保持了较高水平的研发投入，使得公司 TVDS 和 TEDS 等产品得以持续改进，产品技术性能始终能够满足客户要求。报告期末，得益于我国铁路营运里程持续增长及上述产品陆续进入大修周期，各铁路局等客户对 TVDS 和 TEDS 产品的需求回升。公司 TEDS、TVDS 相关产品及服务已于 2022 年内获得北京铁路局、哈尔滨铁路局、呼和浩特铁路局、沈阳铁路局、西安铁路局、济南铁路局、大秦铁路、怀邵衡铁路有限责任公司等客户的采购订单或采购意向。截至本反馈问题回复出具日，公司在手订单及采购意向中 TEDS 设备（含大修）13 套，TVDS 设备（含大修）34 套。因此，公司 2022 年的 TEDS、TVDS 产品收入预计将有所回升。

(3) 公司根据研发规划主动将更多资源优先投向创新型产品开发

近年来，鉴于我国人工智能、机器视觉、图像分析等前沿技术的不断迭代与

进步，公司经过充分的市场调研和技术分析后，决定将列车故障人工智能图像检测系统研发作为攻关的优先方向。2020年，公司研发完成并推出创新型产品TFDS通过作业，取得了良好的市场效果；2022年，公司又研制成功创新型产品TFDS技术交接，并逐步向市场推广。

此外，鉴于公司在图像采集、图像识别、图像智能分析上的丰富技术储备，公司逐步投入研发资源以促进该等安全监测检测技术在铁路机车、城市地铁以及公路铁路边防、隧道监测等应用场景的创新和落地。报告期内，公司先后研发推出了EIDS、MIDS、TBIS等创新产品并取得了较好的应用效果。

公司创新型产品的持续推出与销售在一定程度上也造成了成熟产品销售收入占比的下降。

2、发行人产品能否适应轨道交通电气化、高速化、智能化等发展趋势

(1) 公司产品持续为下游行业主要客户群体提供高品质产品及服务

公司是我国铁路车辆5T系统中图像检测系统细分领域的主要供应商之一，持续面向铁路行业发展需要研发改进技术和产品，长期为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位等客户高可靠、高效率、智能化的相关产品和服务。

报告期内，公司产品的主要客户包括国铁集团及其下属北京铁路局、哈尔滨铁路局、沈阳铁路局、乌鲁木齐铁路局、西安铁路局、太原铁路局、济南铁路局、成都铁路局、南昌铁路局、青藏集团等国铁系统单位，以及陕西靖神铁路、内蒙古三新铁路等地方铁路单位与中铁七局、中铁九局、中国铁建等轨道交通工程项目建设单位。公司相关产品和服务较好地满足了客户各项需求，获得了客户普遍认可。根据全路联网系统数据及实际应用情况测算，目前公司在TFDS、TVDS、TEDS细分领域的市场保有量占比分别约为31%、38%、24%，对应市场排名分别为第2名、第1名、第3名。

(2) 公司紧跟市场需求大力研发行业创新产品

公司坚持研发和创新驱动企业发展，不断探索轨道交通图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等领域的前沿技术。同

时，结合持续开展的深度市场调研与多年累积的丰富行业经验，以系统化的轨道交通运行安全装备为载体，积极推动新技术落地新场景。

近年来，公司重要科技成果转化形成 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品，率先通过了国铁集团或其下属铁路局的技术评审，并取得了良好的市场反响和经济效益。

(3) 公司保持较高水平的研发投入

报告期内，公司研发费用分别为 2,096.43 万元、1,944.42 万元、2,709.88 万元和 1,627.91 万元，占同期营业收入的比例分别为 21.73%、16.45%、14.03% 和 25.84%，较高水平的研发投入有效支持了研发团队建设和研发项目开展，促进了公司产品不断改进提升。针对轨道交通电气化、高速化、智能化等发展趋势，公司高度重视并积极应用人工智能、大数据、云计算、自动化等新技术，以持续提升产品的智能化水平、可靠性和工作效率。

综上，公司基于相对充足的研发资源持续进行自主研发和技术创新，使得持续改进的行业成熟产品与不断推出的行业创新产品能够适应轨道交通电气化、高速化、智能化等发展趋势，并长期服务于国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位等下游行业主要客户群体。

(三) TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等创新产品技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员，研发投入情况，在 2020 年推出较多创新产品的原因

1、公司 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等图像检测装备行业创新产品技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员

(1) 公司图像检测装备创新型产品技术来源

1) 公司研发体系介绍

公司研发体系介绍请详见本问题之“二、发行人说明”之“(一) 发行人 TFDS 型、TEDS、TVDS 等成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员，产品技术指标与同行业可比公司产品对比情况；成熟产品技术性能否持续

提升，能否达到行业主流需求”之“1、公司 TFDS、TEDS、TVDS 等图像检测装备行业成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员”的相关内容。

2) 图像检测装备创新型产品研发过程

2012 年，公司基于 TFDS-3 型线阵灰度图像与图像处理技术原理研发的货车轴承挡键丢失、交叉杆端部紧固螺栓松动故障自动报警模块通过了原铁道部技术审查。自此至今公司在列车故障图像自动识别领域已拥有超过 10 年的研发经验，公司自研图像算法历经当前历史图像对比（2010-2015）、特征识别（2015-2018）和深度学习（2018 至今）三大发展阶段。

2018 年起，公司不断加大深度学习方向研发力量投入，加快了针对目标检测、图像分类、图像分割、模型加速、数据清洗、数据仿真、数据扩增、数据标注等技术的自主研发，显著促进了公司自研算法的改进和发展。截至目前，公司已储备不同类型及版本的列车故障图像自动识别模块 800 余项。

公司在上述技术、算法及模型等方面的沉淀积累为报告期内 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等创新型产品较快地研发成功并推出奠定了基础。

①TFDS 通过作业

产品型号	主要研发过程	技术评审
TFDS 通过作业	<p>TFDS 通过检（底部）1 转 3 项目：</p> <p>①2020 年之前，公司通过前期研发积累已在与 TFDS 通过作业研发相关的目标检测、图像分类、图像分割、模型加速等技术方面形成一定储备；</p> <p>②2020 年 5 月，项目立项启动研发；</p> <p>③2020 年 5 月至 2020 年 12 月，加快了 TFDS 通过作业所涉及 51 个图像自动识别模块等的自主研发速度，完成了 TFDS 通过作业研发定型；其他主要研发内容包括将输入图像由原底部广角相机拍摄灰度图像替换为底部三个相机拍摄灰度图像以提高产品的适应性等；</p> <p>④2020 年 12 月，项目研发完成。</p>	<p>中国铁路沈阳局集团有限公司科技成果技术评审证书（沈铁技评字[2020]第 12 号，TFDS 通过作业智能检测系统研发）、TFDS 货车故障图像智能识别系统（通过作业）技术评审意见（机辆货运函[2021]44 号）</p>

②EIDS

产品型号	主要研发过程	技术评审
EIDS	<p>电务车载车下走行部设备图像检测系统项目：</p> <p>①2017 年 12 月，项目立项启动研发；</p> <p>②2017 年 12 月至 2018 年 9 月，开展基于结构光 3D</p>	<p>中国铁路哈尔滨局集团有限公司科学技术成果技术评审证书（编号：2019008，</p>

产品型号	主要研发过程	技术评审
	图像采集、彩色面阵相机的对比验证试验，确定采用彩色面阵相机，并完成器件选型和试验； ③2018年9月至2019年5月，完成EIDS控制、图像采集、图像存储、车号图像自动识别、轨边防护装置、故障自动识别、EIDS运用软件平台等子系统研发； ④2019年5月，项目研发完成。	成果名称：电务车载车下走行部设备图像检测系统

③MIDS

产品型号	主要研发过程	技术验收
MIDS	城市轨道交通车辆智能综合检测系统项目： ①2020年2月，项目立项启动研发； ②2020年2月至2020年5月，在公司TEDS等的技术成果基础上完成了车辆360度图像检测模块和轮对尺寸检测模块的研发； ③2020年2月至2020年9月，完成受电弓检测模块，车轮不圆度检测模块，车轮踏面检测模块，图像自动识别模块、运用平台软件的研发； ④2020年10月，项目阶段性研发完成，在哈尔滨地铁线路安装运用； ⑤2020年10月至2022年6月，公司继续针对不同地铁车型研发具有普适性的图像自动识别模块； ⑥2022年6月，项目研发完成。	2020年在哈尔滨地铁2号线一期通过验收、 2021年在哈尔滨地铁3号线二期通过验收

④TFDS-3D型

产品型号	主要研发过程	技术评审
TFDS-3D型	TFDS-3D货车故障自动识别系统项目： ①2017年3月，项目立项启动研发； ②2017年3月至2017年5月，确定技术方案，基于TEDS的3D图像采集技术，将输入图像由线阵图像拍摄的灰度图像改变为3D图像，通过增加一维高度信息以消除污渍对故障识别的影响，从而降低自动识别误报率； ③2017年6月至2018年9月，根据上述技术方案，完成结合TFDS线阵图像和3D高度图像的故障图像自动识别模块的研发工作和现场试验； ④2018年9月，项目研发完成。	中国铁路沈阳局集团有限公司科技成果技术评审证书（沈铁技评字[2018]第28号，TFDS-3D货车故障自动识别系统）

⑤TFDS技术交接作业

产品型号	主要研发过程	技术评审
TFDS技术交接	铁路货车技术交接作业智能检测系统项目： ①2019年2月，项目立项启动研发； ②2019年2月至2019年4月，确定技术方案，公司通过前期TFDS-3D型研发积累已在与TFDS技术交接研发相关的数据清洗、数据扩增、图像分类、目标检测、图像分割、模型加速等技术方面形成一	中国铁路沈阳局集团有限公司科技成果技术评审证书（沈铁技评字[2021]第27号，铁路货车技术交接作业智能检测系统研究与开发）

产品型号	主要研发过程	技术评审
	定储备，确定底部基于广角相机拍摄的灰度图像进行研发； ③2019年4月至2020年4月，完成图像采集子系统、基于底部广角相机拍摄灰度图像的图像自动识别模块和其他部位危及行车安全故障的自动识别模块研发； ④2020年5月至2021年10月，完成基于底部三个相机拍摄灰度图像底部的图像故障自动识别模块和其他自动识别模块研发、完成TFDS集中作业平台研发； ⑤2021年10月，项目研发完成。	

⑥TBIS

产品型号	主要研发过程	技术验收
TBIS	TBIS铁路边防安全检查系统项目： ①2018年7月，项目立项启动研发； ②2018年7月至2018年12月，基于TEDS线阵扫描技术，增加顶部拍摄点位，完成轨旁安装防护装置和TBIS控制子系统研发； ③2018年12月至2019年10月，完成车号自动识别、车辆异物自动识别、TBIS运用平台软件等的研发； ④2019年10月，项目研发完成。	2020年在新疆霍尔果斯边检站通过验收

(2) 公司主要创新产品的产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员

主要行业创新产品	产品开发主要过程及主管部门主要验证过程	公司主要参与人员
TFDS通过作业	①公司早在2010年即已开展智能图像识别算法相关研究，并在其后十余年间持续推进列车故障图像检测相关研究，为后续产品开发积累了技术和人才； ②公司近年来重点研究基于线阵图像和深度学习技术的故障自动识别算法； ③2020年，公司在前期技术储备基础上对TFDS通过检（底部）1转3项目立项，启动专项研发TFDS通过作业，并于当年集中研发力量完成相关模块研发； ④2020年，沈阳铁路局科委办组织有关专家进行了技术评审，专家组审查了有关技术资料并进行了现场测试，测试组于苏家屯车辆段对TFDS通过作业智能检测系统51个自动识别报警模块中的11个真实故障进行验证测试，发现率100%，通过后授予中国铁路沈阳局集团有限公司科技成果技术评审证书（沈铁技评字[2020]第12号，TFDS通过作业智能检测系统研发）； ⑤2021年，国铁集团机辆部货车事业部组织专家进行技术评审，专家组一致认为该系统满足TFDS通过作业图像智能分析需要，同意通过技术评审，通过后公布TFDS货车故障图像智能识别系统（通过作业）技术评审意见（机辆货运函[2021]44号）。	秦昌、张延明、马凌宇、孟德剑、彭彬、龙施洋、金佳鑫、孙晶、张庆宇、马元通等

主要行业创新产品	产品开发主要过程及主管部门主要验证过程	公司主要参与人员
EIDS	<p>①2017年，公司在前期技术储备基础上对电务车载车下走行部设备图像检测系统项目立项，启动专项研发EIDS，利用彩色面阵相机对电务部件进行多角度拍摄，实现图像采集功能；</p> <p>②2019年，公司基于深度学习和图像处理技术，针对电务部件研发了故障自动识别算法并上线试用；</p> <p>③2019年，哈尔滨铁路局组织召开技术评审会，测试组于三棵树木务段实车拆件设置故障并由人工对识别结果进行查看，测试结果全部达到设计要求，通过后授予中国铁路哈尔滨集团有限公司科学技术成果技术评审证书（编号：2019008，成果名称：电务车载车下走行部设备图像检测系统）。</p>	秦昌、李铁龙、孙晶、郑伟、张春利、杨明峰、王斐等
MIDS	<p>①2020年，公司在前期技术储备基础上对城市轨道交通车辆智能综合检测系统项目立项，启动专项研发MIDS，并于当年集中研发力量取得阶段性成果；</p> <p>②2020年，公司交付的MIDS产品达到与客户约定的各项技术性能，通过验收并完成在哈尔滨地铁2号线一期的实际部署；</p> <p>③2021年，公司交付的MIDS产品达到与客户约定的各项技术性能，通过验收并完成在哈尔滨地铁3号线二期的实际部署。</p>	秦昌、张延明、彭彬、龙施洋、郑伟、李伟、杨明峰、王觐琦等

注：城市轨道交通行业内目前尚无公司MIDS及同类产品应当履行的主管部门验证程序，相关产品技术性能通常由双方协商确定。

2、公司行业创新产品研发投入情况

报告期内，公司持续将较多的资源投入到轨道交通运行安全装备相关技术和产品的研究开发中，其中图像检测装备领域创新性技术和产品相关研发投入累计达6,948.05万元，占同期研发费用总额的比例为82.93%，占同期营业收入总额的比例为14.76%。此外，2013年至今公司在图像检测装备领域研发总投入超过1亿元，亦为近年来创新产品研发成功奠定了坚实的技术和人才基础。

报告期内，公司研发项目和研发投入主要围绕核心技术及其相关产品进行，具体情况如下：

单位：万元

项目名称	与核心技术和产品的相关性	截止报告期末实施进度	报告期已投入金额合计
铁路货车走行部故障智能检测系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	982.87
动车组车底智能检测系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	在研中	1,006.00

项目名称	与核心技术和产品的相关性	截止报告期末实施进度	报告期已投入金额合计
机车走行部机电一体化图像检测系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	在研中	788.46
TFDS 通过作业智能检测系统II型	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	在研中	610.75
TFDS 通过检(底部) 1 转 3 项目	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	377.74
货车轮对尺寸动态检测系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	在研中	373.90
公路车辆边防安全检测系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,是公司基于轨道交通图像检测装备向公路交通图像检测装备的延伸拓展	在研中	337.27
动车组受电弓视频监控	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	在研中	296.92
GYK-18 机车信号插板	与多项机车信号车载设备及在车检测领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通机车信号装备	已完成	238.53
TEDS 故障自动识别系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	223.65
城市轨道交通车辆智能综合检测系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	321.63
TFDS-3D 货车故障自动识别系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	174.66
JT-CZ2000-kj 型机车信号主机改进	与多项机车信号车载设备及在车检测领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通机车信号装备	已完成	168.16
TFDS 智能检测系统	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	在研中	134.45
机车信号在车综合检测系统	与多项机车信号车载设备及在车检测领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通机车信号装备	已完成	116.80

项目名称	与核心技术和产品的相关性	截止报告期末实施进度	报告期已投入金额合计
机车信号在线综合检测装置	与多项机车信号车载设备及在车检测领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通机车信号装备	在研中	169.05
动车组一级修智能检测系统(图像采集子系统)	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	103.08
无线机车信号发码器	与多项机车信号车载设备及在车检测领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通机车信号装备	已完成	100.91
TFDS 技术交接控制采集子系统升级	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	124.13
TFDS 货车故障图像智能识别系统(通过作业)-III型-A 部分	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	已完成	234.44
TFDS 图像智能分析技术深化研究	与多项图像采集、处理、识别及图像数据平台领域核心技术密切相关,主要涉及轨道交通图像检测装备	在研中	301.23

3、公司在 2020 年推出较多行业创新产品的原因

2020 年,公司行业创新产品 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 首次实现销售,销售收入分别为 2,295.04 万元、613.19 万元、760.18 万元,合计占图像检测装备销售收入的比例为 54.31%。

公司始终坚持自主研发和技术创新,将较多的资源投入到轨道交通运行安全装备相关技术和产品的研究开发中,历经近二十年形成了较为深厚的技术储备。公司于 2010 年启动列车故障图像自动识别相关研究,2012 年 6 月公司自主研发的首批列车故障图像自动识别模块即货车轴承挡键丢失、交叉杆端部紧固螺栓松动故障自动报警模块通过了原铁道部技术审查。报告期内,公司在深度学习与图像处理等技术方面取得显著成果,并结合相关技术储备产业化形成 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等行业创新产品。该等行业创新产品的智能化水平、可靠性和工作效率较高,较好地满足了客户需求,推向市场后获得了客户普遍认可。

基于公司自 2010 年起十余年的列车故障图像自动识别技术研发积淀,公司 TFDS 通过作业于 2020 年通过沈阳铁路局技术评审后当年实现销售;EIDS 于

2019 年通过哈尔滨铁路局技术评审后次年实现销售；MIDS 于 2020 年当年实现销售。因此，公司于 2020 年推出较多行业创新产品是公司多年技术研发积累的成果，也是公司业务发展自然延伸的结果。

（四）创新型产品与行业成熟产品的关系，技术原理、原材料、产品模块及零部件等是否发生变化，属于替代性产品还是配套性产品，是否会对传统产品造成冲击；创新型产品实现了哪些技术创新与提高，界定为“行业创新产品”的依据，同行业公司是否开发相关产品及性能对比，若未开发，具体原因；TFDS 通过作业、TFDS-3 型、TFDS-3D 型的区别与联系

1、公司图像检测装备行业创新型产品与行业成熟产品的关系

公司以研发和创新驱动自身发展，不断利用既有技术储备和成熟产品应用经验进行新技术研究探索和新产品设计开发。

公司近年来在图像采集、图像处理和图像识别等领域内持续进行自主研发和技术创新，并在深度学习与图像处理等技术方面取得了显著成果。公司将该等成果与 TFDS-3 型、TVDS、TEDS 等行业成熟产品在线阵扫描、结构光 3D 成像等方面的技术和经验深度融合，最终形成 TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接、MIDS、TBIS、TFDS-3D 型等行业创新型产品。其中，TFDS 通过作业和 TFDS 技术交接的部署主要包括在 TFDS-3 型上加装图像识别功能相关软硬件设备，安装完成后与 TFDS-3 型形成产品组合以实现图像采集、处理、识别等关键功能。

公司行业创新型产品与成熟产品的具体种属关系详见本问询回复“问题 1.1”之“一、发行人披露”之“(二)理清公司各类细分产品的种属关系，结合图表、图片或其他较为直观的披露方式，说明公司产品原理，发展历史及销售变化，提升申请文件可读性和可理解性”。

2、公司行业创新型产品与行业成熟产品的技术原理变化情况

（1）技术原理的变化

公司图像检测装备行业创新型产品继承并优化了行业成熟产品线阵扫描、结构光 3D 成像、图像处理等技术原理，同时率先引入深度学习等人工智能技术，并不断成功应用于不同的应用领域，具体情况如下：

应用领域	产品名称	产品类别	主要技术原理
铁路货车	TFDS 通过作业	创新型产品	深度学习、图像处理
	TFDS 技术交接	创新型产品	深度学习、图像处理
	TFDS-3D 型	创新型产品	结构光 3D 成像、线阵扫描、图像处理
	TFDS-3 型	成熟产品	线阵扫描
铁路机车	EIDS	创新型产品	彩色面阵、深度学习、图像处理
城市地铁等	MIDS	创新型产品	线阵扫描、结构光 3D 成像、深度学习、图像处理
高铁动车组	TEDS	成熟产品	线阵扫描、结构光 3D 成像、图像处理
铁路客车	TVDS	成熟产品	线阵扫描
边防安全	TBIS	创新型产品	线阵扫描、深度学习、图像处理

(2) 核心技术应用情况及应用效果

技术领域	序号	核心技术	主要应用产品	主要应用效果
图像采集	1	激光光源线扫图像光照补偿技术	TFDS-3 型、TVDS、TEDS、MIDS 等	激光光源线扫图像光照补偿技术主要应用于 TFDS-3 型、TVDS、TEDS、MIDS 等产品线阵扫描相机拍摄时的光照补偿，有效改善了该等产品拍摄图像的亮度效果，实现了线阵相机采集图像亮度均匀、远处近处亮度一致。
	2	线阵扫描变频控制及全天候可靠成像技术	TFDS-3 型、TVDS、TEDS、MIDS 等	线阵扫描变频控制及全天候可靠成像技术有效克服了列车调速与各种恶劣天气等对图像采集的不利影响，其应用使得 TFDS-3 型、TVDS、TEDS、MIDS 等产品能够全天候持续稳定地采集列车图像。
	3	高速目标结构光三维成像技术	TEDS、TFDS-3 D 型等	高速目标结构光三维成像技术的应用有效提升了 TEDS、TFDS-3D 型等产品对高速运动物体外观图像的采集质量和三维成像效果，具体包括采集速度快、兼顾大视场、低噪声和高精度等。
图像处理	4	复杂场景下图像预处理技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	复杂场景下图像预处理技术主要应用于 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品在复杂场景、高干扰下的列车图像自动预处理，能够在减轻干扰的同时增加图像细节信息，从而有效提升该等产品对所拍摄图像的处理效果。
	5	复杂弱轮廓提取技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	复杂弱轮廓提取技术主要应用于 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品对列车复杂故障的轮廓自动提取，能够在减轻噪声干扰的同时保留更多的图像边缘细节信息，从而有效提升该等产品对故障轮廓的提取完整性和提取质量。
	6	基于图像信息的快速配准技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	基于图像信息的快速配准技术主要应用于 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品对高分辨率列车图像的自动配准，能够在保证匹配精度的同时有效提高该等产品对高分辨率图像配准的速度。

技术领域	序号	核心技术	主要应用产品	主要应用效果
图像识别	7	基于深度学习的复杂场景下多目标实时检测技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	基于深度学习的复杂场景下多目标实时检测技术主要应用于 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品列车部件人工智能图像故障检测，有效提升了公司产品在复杂场景下对于多种列车部件的自动检测速度和准确率。
	8	基于机器学习的多模态图像精准分类技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	基于机器学习的多模态图像精准分类技术主要应用于 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品对列车图像中所含故障的人工智能分类，提高了图像分类技术的泛化性，有效提升了该等产品在多场景下对列车图像中故障自动分类的准确率。
	9	列车部件图像分割技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	列车部件图像分割技术主要应用于 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品对列车部件图像的人工智能分割，其应用使得该等产品能够更好地适应不同光照和天气条件，从而有效提升了该等产品在复杂场景下的图像自动分割效果。
	10	故障智能识别模型部署与高性能边缘实时计算技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	故障智能识别模型部署与高性能边缘实时计算技术应用于公司产品后，解决了图像识别算法耗时高等问题，提高了公司产品的系统时效性，实现了列车通过探测站后较短时间内完成列车故障人工智能图像检测。
	11	深度学习网络结构改进与模型迭代优化技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	深度学习网络结构改进与模型迭代优化技术应用于 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品后，通过对特定任务检测模型的持续优化，有效提升了该等产品对列车故障的人工智能图像检测精度。
图像数据平台	12	复杂图像数据清洗技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	复杂图像数据清洗技术应用后，有效提升了公司图像数据平台能力，增强了 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品对于列车故障自动识别的整体可靠性。
	13	列车故障图像数据集仿真、扩增与标注技术	TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等	列车故障图像数据集仿真、扩增与标注技术应用后，通过数据仿真、数据标注和数据扩增等技术相结合提升了公司图像数据平台能力，有效加快了 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等产品的研发和优化速度、缩短了研发周期。
机车信号车载设备及在车检测	14	高可靠机车信号主机设计开发技术	JT-CZ2000-kj 型	高可靠机车信号主机设计开发技术应用后，热备冗余的双系结构与安全供电单元有效提升了 JT-CZ2000-kj 型的稳定性和可靠性。当机车供电电压在 40-250V 范围内变化、电源线发生±2kV 浪涌等恶劣情况出现时，该等产品仍能保持稳定可靠工作。
	15	机车信号智能解调技术	JT-CZ2000-kj 型	机车信号智能解调技术应用后，强化了 JT-CZ2000-kj 型对邻线干扰等的抗干扰能力，提高了该等产品对各类轨道电路信号的自动解码准确性。
	16	机车信号在车智能测试技术	机车信号在车综合检测系统	机车信号在车智能测试技术应用后，公司便携式的机车信号在车综合检测系统产品实现了对机车信号车载系统的快速智能化在车综合检测，优化了机车信号检测的现场作业，有助于电务管理单位对机车信号车载系统进行全寿命周期监测管理。

(3) 应用领域的拓展

在铁路行业内，公司图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内核心技术的应用由铁路货车拓展延伸至铁路客车、高铁动车组、铁路机车等，陆续推出 TFDS-3 型、TVDS、TEDS、TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接、TFDS-3D 型等产品。

同时，在铁路行业外，公司图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内核心技术的应用拓展延伸至城市轨道交通、边防安全等其他下游行业，陆续推出 MIDS、TBIS 等产品。

3、公司行业创新型产品与行业成熟产品的原材料、产品模块及零部件变化情况

公司 TFDS 通过作业在行业内首次将深度学习和图像处理等技术应用于铁路货车检测领域，率先通过国铁集团和铁路局技术评审。公司 EIDS 在行业内首次将机器视觉、深度学习和图像处理技术应用于电务车载车下走行部设备图像检测，率先通过铁路局技术评审。

公司图像检测装备行业创新型产品与行业成熟产品原材料、产品模块及零部件未发生重大变化，主要原材料均包括服务器、工业相机、工控机、激光器等，主要产品模块及零部件均包括图像采集模块、图像处理模块、图像识别模块，但部分产品之间因存在一定配套性而有所差异。

4、公司行业创新型产品与行业成熟产品之间的替代关系或配套关系

公司行业创新型产品 TFDS 通过作业、TFDS 技术交接、TFDS-3D 型与行业成熟产品 TFDS-3 型均应用于铁路货车领域，其替代关系和配套关系如下：

(1) TFDS 通过作业、TFDS 技术交接与 TFDS-3 型属于配套性产品

TFDS-3 型加装 TFDS 通过作业或 TFDS 技术交接后可实现“线阵扫描+深度学习+图像处理”，能够分别满足铁路行业通过作业和技术交接作业两类检车作业故障自动识别的需要。TFDS 通过作业、TFDS 技术交接主要面向已拥有 TFDS-3 型或同时新装该等产品与 TFDS-3 型的客户。

(2) TFDS-3D 型与“TFDS 通过作业+TFDS-3 型”组合属于替代性产品

TFDS-3D 型可独立实现“结构光 3D 成像+线阵扫描+图像处理”，主要面向有 3D 立体图像需求的客户。

除上述替代关系和配套关系外，公司行业创新型产品 TFDS 通过作业、TFDS 技术交接、TFDS-3D 型与成熟产品 TEDS、TVDS 的应用领域不同，不存在替代关系或配套关系；EIDS 应用于铁路机车领域，MIDS 应用于城市轨道交通领域，TBIS 应用于边防安全领域，该等产品的应用领域与成熟产品 TFDS-3 型、TEDS、TVDS 均不同，主要服务于下游细分行业新增市场需求，不存在替代关系或配套关系。

5、公司行业创新型产品对行业成熟产品的影响

(1) TFDS 通过作业、TFDS 技术交接与 TFDS-3 型的推广和销售相互促进

公司 TFDS 通过作业、TFDS 技术交接与 TFDS-3 型存在配套关系，二者在市场推广和销售中相互促进。

(2) TFDS-3D 型对 TFDS-3 型的影响较小

TFDS-3D 型因配备结构光 3D 成像等功能而成本、售价较高，与 TFDS 通过作业和 TFDS-3 型的组合面向不同需求偏好的客户群体，形成了较为明显产品差异化。因此，公司 TFDS-3D 型对“TFDS 通过作业+TFDS-3 型”组合的影响因产品差异化约束而较小。

除上述影响外，不同应用领域的行业创新型产品与行业成熟产品之间不存在直接影响。

6、公司行业创新型产品实现的技术创新与提高情况

公司 TFDS 通过作业在行业内首次将深度学习和图像处理等技术应用于铁路货车图像检测领域，采用了模块化设计及分布式算法结构，各自动识别模块可根据运用需求独立配置。该产品依托自主研发的故障自动识别模块，能够对 TFDS 图像进行智能分析，识别 TFDS 通过作业检查范围故障无漏报。

公司 EIDS 在行业内首次将深度学习和图像处理等技术应用于铁路机车图像检测领域，采用了彩色面阵图像，并结合了深度学习和图像处理技术。深度学习

相对于传统算法将特征学习融入到了建立模型的过程中，检测准确率更高，抗干扰能力强。

公司 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品能够利用人工智能自动判断采集到的图像中是否存在故障并确定故障所在位置和故障名称，并在检车平台上标识出异常部位以供检车人员再次确认，从而有效提高了检车作业的质量和效率、减少了人工工作量，更好地保障了列车安全运行。

7、公司“行业创新产品”的界定依据

(1) 公司行业创新产品率先通过技术评审

公司行业创新产品多数率先通过国铁集团或其下属铁路局的技术评审，产品技术水平及关键创新点得到主管部门认可，具体情况如下：

1) TFDS 通过作业技术评审情况

2020 年，公司 TFDS 通过作业在行业内率先通过铁路局技术评审，同时“TFDS 通过作业智能检测系统研发”项目获得《中国铁路沈阳局集团有限公司科技成果技术评审证书》（沈铁技评字[2020]第 12 号）。根据该技术评审证书，公司 TFDS 通过作业技术水平达到“系统首次将深度学习、图像处理和传统机器学习等技术应用于铁路货车检测领域，处于国内领先水平，该系统的应用提高了 TFDS 动态检测作业效率和质量，降低了作业人员的劳动强度”。

2021 年，公司 TFDS 通过作业在行业内率先通过国铁集团技术评审，国铁集团机辆部货车事业部《TFDS 货车故障图像智能识别系统（通过作业）技术评审意见》（机辆货运函[2021]44 号）明确“系统识别 TFDS 通过作业检查范围故障无漏报，可大幅减少适用车型 TFDS 通过作业人工动态检查作业量”。

2) EIDS 技术评审情况

2019 年，公司 EIDS 在行业内率先通过铁路局技术评审，同时“电务车载车下走行部设备图像检测系统”项目获得《中国铁路哈尔滨局集团有限公司科学技术成果技术评审证书》（编号 2019008）。根据该技术评审证书，公司 EIDS 技术水平达到“故障检测采用三维检测与深度学习相结合的方式”、“系统首次将机器

视觉和图像识别技术应用于电务车载车下走行部设备图像检测，处于国内领先水平”。

3) TFDS 技术交接技术评审情况

2021 年，公司 TFDS 技术交接在行业内率先通过铁路局技术评审，同时“铁路货车技术交接作业智能检测系统研究与开发”项目获得《中国铁路沈阳局集团有限公司科学技术成果技术评审证书》（沈铁技评字[2021]第 27 号）。根据该技术评审证书，公司 TFDS 技术交接技术水平达到“综合利用深度学习、图像处理和传统机器学习等技术，能够对采集图像进行智能分析，实现车辆故障的自动识别”、“故障发现率达到了 100%，故障无漏报”。

(2) 公司行业创新产品具备明显竞争优势

铁路行业客户通常要求图像检测装备供应商相关产品通过国铁集团或其下属铁路局的技术评审，并具备良好的实际应用效果。公司在面向下游铁路行业客户推广和销售 TFDS 通过作业、EIDS 等产品的接洽沟通中，通常不存在可比产品及竞争对手。

(3) 公司行业创新产品研发形成多项重要知识产权

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有国内授权专利 334 项，其中发明专利 177 项、实用新型专利 149 项、外观设计专利 8 项，另有软件著作权 168 项。报告期内，公司共有 135 项轨道交通图像采集、图像处理、图像识别和图像数据平台技术领域内发明专利申请并获授权，均与公司行业创新产品的研发过程密切相关。

综上，公司的 TFDS 通过作业、EIDS 等产品无论在技术评审、知识产权申请领域，还是市场反响方面都具有显著的新颖性和竞争优势。

8、同行业公司尚未研发完成并推出相关产品的原因

公司坚持研发和创新驱动企业发展。由于公司规模较小，因此，近年来公司将主要研发资源聚焦于图像检测装备相关新技术和新产品的研制方向，从而成功推出 TFDS 通过作业、EIDS 等创新性产品。

根据市场公开资料，康拓红外、国铁科技都是行业内的优秀科技公司。其中，

康拓红外主营业务包括铁路车辆运行安全检测及检修系统、智能测试仿真系统和微系统与控制部组件、核工业及特殊环境自动化装备。国铁科技主营业务包括轨道交通安全监测检测、铁路专业信息化和智能装备业务，全面覆盖铁路动车、客车、货车、机车、地铁等各种轨道交通地对车、车对地、车对网在线动态安全监测检测领域。康拓红外和国铁科技规模较大，其研发产品的覆盖范围也较广，图像检测类产品占其收入比例较小。因而截至目前，尚未形成或推出与公司 TFDS 通过作业、EIDS 等产品类似的商业化产品。

9、TFDS 通过作业、TFDS-3 型、TFDS-3D 型的区别与联系

(1) TFDS 通过作业、TFDS-3 型、TFDS-3D 型的联系

公司 TFDS 通过作业、TFDS-3 型、TFDS-3D 型均应用于铁路货车领域。其中，TFDS 通过作业与 TFDS-3 型属于配套性产品，TFDS-3 型加装 TFDS 通过作业后可实现“线阵扫描+深度学习+图像处理”；TFDS-3D 型可独立实现“结构光 3D 成像+线阵扫描+图像处理”，与“TFDS 通过作业+TFDS-3 型”组合属于替代性产品。

(2) TFDS 通过作业、TFDS-3 型、TFDS-3D 型的区别

公司 TFDS 通过作业、TFDS-3 型、TFDS-3D 型在相关技术评审、图像识别模块、图像采集模块等方面存在差异，具体情况如下：

项目	TFDS 通过作业	TFDS-3 型	TFDS-3D 型
图像识别模块	折角塞门手把关闭、滚动轴承轴端螺栓丢失等 51 个故障识别模块	无自动识别功能，不适用	自动识别侧架折断、摇枕折断等 93 种故障形态。
图像采集模块	无图像采集功能，不适用	线阵相机	线阵相机、3D 相机
相关技术评审	1、“TFDS 货车故障图像智能识别系统（通过作业）” 国铁集团机辆部货车事业部 2021/04/29 2、“TFDS 通过作业智能检测系统研发” 沈阳铁路局科信部科委办 2020/07/24	1、“关于印发《线阵扫描技术 TFDS 设备样机技术评审意见》的通知” 铁道部运输局 2010/12/30 2、“关于公布 TFDS-2T、TFDS-3 型设备生产、产品审查意见的通知” 铁道部运输局 2011/06/01	1、“TFDS-3D 货车故障自动识别系统” 沈阳铁路局 2018/09/30

公司 TFDS-3D 型图像识别模块可自动识别的 93 种故障完全覆盖 TFDS 通过作业可智能识别及预警的 51 种故障，但二者技术原理不同。

（五）TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等创新产品的技术壁垒及专利保护情况，是否面临同行业公司学习借鉴普及应用以及主管部门统型生产的风险，如何保持竞争优势

1、公司行业创新型产品的技术壁垒

在轨道交通运行安全装备领域，相关法律法规、行业主管部门及下游行业客户对于相关产品的技术性能、可靠性等存在严格要求。公司在长期积累图像检测装备研制和运用经验、全面取得相关资质的基础上，持续将较多的资源投入图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内相关技术和产品的研发中。近年来，公司掌握了基于深度学习的复杂场景下多目标实时检测技术等核心技术，在图像检测装备细分领域形成了较为明显的技术壁垒，并陆续推出 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 等行业创新型产品。

公司 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新型产品率先通过国铁集团或其下属铁路局的技术评审，获得了先发优势。目前，由于技术壁垒及知识产权保护等因素，行业内尚无与该等产品在技术性能、功能等方面相同或相似的直接竞品。

2、公司行业创新型产品的专利保护

公司对行业创新型产品相关技术成果开展了包括专利保护在内的多种有效知识产权保护措施，具体情况如下：

（1）知识产权保护体系

公司高度重视知识产权保护，制定了多项有关知识产权的管理制度，积极为核心技术等科技成果申请发明专利等知识产权，通过了知识产权管理体系认证并获评黑龙江省知识产权优势示范企业。

（2）知识产权布局及管理

公司积极推动行业创新产品知识产权保护，重视事前保护。公司在充分研究、挖掘公司相关知识产权资源基础上，形成了专利、著作权和技术秘密相结合的保

护机制，构建了良好的创新产品知识产权布局。

在专利管理方面，公司重点工作包括构建专利布局方案的顶层设计，做好专利查新、专利挖掘和布局工作，形成公司专利数据库等；在著作权管理方面，公司重点工作包括重视软件登记、加强识别能力，重视自我保护、加强软件加密；在技术秘密管理方面，公司重点工作包括维护公司技术秘密，加强公司技术秘密的转化利用。

(3) 知识产权申请及授权

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有国内授权专利 334 项，其中发明专利 177 项、实用新型专利 149 项、外观设计专利 8 项，另有软件著作权 168 项。目前，公司另有近百项发明专利申请已获受理，正处在审查过程中。报告期内，公司创新型产品所对应的主要科技成果如下所示：

行业创新型产品	主要科技成果
铁路货车通过作业智能检测系统	1、铁路货车地板大面积破损故障识别方法； 2、基于图像处理的铁路货车制动梁折断故障识别方法； 3、基于机器学习的铁路货车钩尾框托板脱落故障检测方法； 4、基于深度学习的铁路货车承载鞍错位故障图像识别方法及系统； 5、一种基于深度学习的制动梁脱落检测方法； 6、一种货车故障自动检测设备； 7、一种基于深度学习的上拉杆故障检测方法； 8、铁路货车行走部故障智能检测系统嵌入式软件； 9、TFDS 货车故障图像智能识别系统（通过作业）； 10、基于深度学习检测模型的获取高质量切割部件子图配置参数脚本软件 V1.0； 11、一种货车图像自动识别方法及识别系统； 12、一种铁路货车折角塞门手把不正位故障的识别方法； 13、一种基于深度学习的铁路货车管盖脱落故障识别方法； 14、一种基于深度学习的铁路货车下拉杆圆销故障检测方法等。
电务车载车下走行部设备图像检测系统	1、电务车载车下走行部设备故障检测的图像处理方法及故障检测方法； 2、电务车车下走行部电务设备图像检测系统； 3、机车走行部设备检测系统的实现方法； 4、科佳电务车载车下走行部设备图像检测系统信息采集软件； 5、基于深度学习的铁路机车机感吊架故障实时检测软件 V1.0； 6、一种适用于铁路图像检测系统的可调节型绝缘滑块组件等。

行业创新型产品	主要科技成果
城市轨道交通车辆智能综合检测系统	1、一种货车车轮直径尺寸动态检测方法； 2、轨道交通工具底部检测系统； 3、城轨车辆车轮踏面损伤检测系统的车轮踏面损伤检测方法； 4、科佳城市轨道交通车辆智能综合检测系统软件 V1.0； 5、基于深度学习的地铁踏面擦伤实时检测软件 V1.0； 6、基于深度学习分割模型的地铁受电弓碳滑板磨损类故障检测软件 V1.0； 7、基于深度学习的地铁受电弓中心线偏移实时检测软件 V1.0； 8、一种可调角的拍照机构； 9、风挡击打变形故障识别检测方法、存储介质及设备。

(4) 其他保护措施

公司制定了保护自身商业秘密、技术秘密和管理秘密等的管理制度，并与包括核心技术人员在内的研发人员签订了《劳动合同》《员工保密协议书》《竞业禁止协议》，公司研发人员对公司技术发展计划、项目研究方案、技术方案、工艺流程、技术指标、技术文档、源代码等技术秘密负有明确的保密义务，同时还对公司负有一定期限内相关领域竞业限制义务。

3、公司面临的借鉴应用和统型生产风险较小

得益于公司构建的上述技术壁垒与知识产权布局，公司行业创新产品面临的同行业公司学习借鉴普及应用的风险较小。

2019 年，经国务院批准，铁路总公司改制成立国铁集团。国铁集团的主要职责包括保证运输安全、提升服务质量、提高经济效益、增强市场竞争能力等。国铁集团成立以来铁路行业市场化程度持续提升、未曾组织相关产品统型，主管部门统型生产的风险较小。

综上，公司面临同行业公司学习借鉴普及应用以及主管部门统型生产的风险较小。

4、公司保持竞争优势的措施

未来，公司将持续向轨道交通图像检测装备领域的新技术和新产品研发投入较多的资源，保持对人才培养与引进、知识产权保护等工作的高度重视。公司较高水平的研发投入将有力支持研发团队建设和研发项目开展，加速人工智能、大数据、机器视觉、物联网等新一代信息技术对轨道交通运行安全装备的赋能进程，

更好地满足下游行业对于高可靠、高效率、智能化产品日益增长的市场需求，从而保持公司在研发与技术、质量与服务、市场与品牌、人才资源等方面的竞争优势。一方面，公司紧跟市场需求大力研发行业创新产品公司坚持研发和创新驱动企业发展，不断探索轨道交通图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等领域的前沿技术。同时，结合持续开展的深度市场调研与多年累积的丰富行业经验，以系统化的轨道交通运行安全装备为载体，积极推动新技术落地新场景；另一方面，公司未来将继续保持较高水平的研发投入，从而有效支持研发团队建设和研发项目开展，促进产品不断改进提升。针对轨道交通电气化、高速化、智能化等发展趋势，公司高度重视并积极应用人工智能、大数据、云计算、自动化等新技术，以持续提升产品的智能化水平、可靠性和工作效率。

问题 1.2

根据申请材料：(1)2020年、2021年公司创新型产品分别实现收入3,668.41万元和7,476.5万元，且毛利率保持在70%左右的较高水平；(2)由于行业内其他企业尚无相同功能的产品通过相关技术评审，客户通常采用单一来源采购方式采购公司TFDS通过作业、EIDS等创新型产品，其中EIDS属于轨道交通领域。

请发行人说明：(1)创新型产品的包含的具体种类、收入及占同类业务的比重、占收入总额的比重；(2)2020年、2021年创新型产品的前五大客户基本情况，销售方式、收入及同类收入的比重、单价；EIDS主要销售客户；(3)创新型产品成本归集分摊的准确性，创新型产品和成熟产品成本构成的差异；创新型产品的毛利率较高的原因，与同行业可比公司类似产品进行比较分析；(4)结合创新型产品的在手订单、行业未来发展趋势及产品更新换代周期说明创新型产品未来业绩的稳定性及市场增长空间。

请保荐机构和申报会计师：(1)对上述事项核查并发表明确意见；(2)说明对发行人创新型产品的成本的完整性采取的核查措施并发表明确核查意见；(3)对创新型产品的收入真实性发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

（一）创新型产品的包含的具体种类、收入及占同类业务的比重、占收入总额的比重

报告期内，公司图像检测装备中全部创新型产品种类、收入金额和占比情况如下：

单位：万元，%

产品	2022年1-6月			2021年度			2020年度		
	收入金额	占同类业务的比重	占收入总额的比重	收入金额	占同类业务的比重	占收入总额的比重	收入金额	占同类业务的比重	占收入总额的比重
TFDS 通过作业	3,335.58	78.15	52.95	3,823.85	36.32	19.80	2,295.04	33.98	19.42
EIDS	408.27	9.57	6.48	2,644.51	25.12	13.70	613.19	9.08	5.19
MIDS	-	-	-	738.14	7.01	3.82	760.18	11.25	6.43
TFDS-3D 型	-	-	-	270.00	2.56	1.40	-	-	-
TBIS	-	-	-	-	-	-	732.30	10.84	6.20
合计	3,743.84	87.71	59.42	7,476.50	71.02	38.72	4,400.71	65.15	37.23

注：占同类业务的比重=收入金额/图像检测装备收入金额；占收入总额的比重=收入金额/营业收入金额；2019年度尚未实现创新型产品的销售收入，因此未予列示。

由于创新型产品具有较高的技术门槛，目前铁路市场上竞争对手较少，同时，创新型产品还能给客户带来较好的经济效益，因此，公司创新型产品收入呈增长趋势。

（二）2020年、2021年创新型产品的前五大客户基本情况，销售方式、收入及同类收入的比重、单价；EIDS主要销售客户

1、报告期内创新型产品的前五大客户销售情况

公司报告期内创新型产品的前五大客户销售方式、收入及同类收入的比重、单价的情况如下：

单位：万元、万元/套、%

期间	序号	客户名称	销售的产品	销售方式	平均单价	不含税销售收入	占同类收入的比例
2022年	1	中国国家铁路集团有限公司及其下属单位	TFDS 通过作业、EIDS			3,743.84	100.00

1-6月	1-1	中国铁路北京局集团有限公司	TFDS 通过作业	公开招标	122.65	1,471.86	39.31
	1-2	大秦铁路股份有限公司	TFDS 通过作业	竞争性谈判	123.72	866.02	23.13
	1-3	中国铁路济南局集团有限公司	TFDS 通过作业	公开招标	108.85	653.10	17.44
	1-4	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	EIDS	公开招标	204.13	408.27	10.90
	1-5	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	TFDS 通过作业	单一来源	114.87	344.60	9.20
		合计	-	-	-	3,743.84	100.00
2021年度	1	中国国家铁路集团有限公司及其下属单位				5,343.76	71.47
	1-1	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	TFDS 通过作业	单一来源	102.17	1,532.52	20.50
			EIDS	单一来源	203.81	1,019.03	13.63
	1-2	中国铁路西安局集团有限公司	EIDS	公开招标	203.19	1,625.49	21.74
	1-3	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	TFDS 通过作业	单一来源	114.87	344.60	4.61
	1-4	中国铁路济南局集团有限公司	TFDS 通过作业	公开招标	108.85	326.55	4.37
	1-5	中国铁路沈阳局集团有限公司	TFDS 通过作业	单一来源	123.89	247.79	3.31
	1-6	中国铁路青藏集团有限公司	TFDS 通过作业	单一来源	123.89	247.79	3.31
	2	中交哈尔滨地铁投资建设有限公司	MIDS	公开招标	738.14	738.14	9.87
	3	中移建设有限公司黑龙江分公司	TFDS 通过作业	直接协商	123.89	495.58	6.63
	4	内蒙古三新铁路有限责任公司	TFDS 通过作业	单一来源	137.52	275.04	3.68
	5	WINNING CONSORTIUM RAILWAY GUINEA-SAU (赢联盟几内亚铁路公司)	TFDS-3D 型	直接协商	270.00	270.00	3.61
			合计	-	-	-	7,122.52
2020年度	1	中国国家铁路集团有限公司及其下属单位				2,908.23	66.09
	1-1	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	TFDS 通过作业	单一来源	123.89	1,115.04	25.34
			EIDS	单一来源	204.40	613.19	13.93
	1-2	中国铁路西安局集团有限公司	TFDS 通过作业	单一来源	118.00	1,180.00	26.81
	2	中电科哈尔滨轨道交通有限公司	MIDS	公开招标	760.18	760.18	17.27
	3	中铁四局集团有限公司	TBIS	直接协商	183.08	732.30	16.64
		合计	-	-	-	4,400.71	100.00

注：上述各铁路局的销售收入包含其各自下属车辆段、电务段及其他合并范围内单位的销售收入。

如上表所示，公司主要通过单一来源或者公开招投标的销售方式获取创新型

产品订单。其中向中移建设有限公司黑龙江分公司出售的 TFDS 通过作业、向霍尔果斯铁路专用线项目经理部出售的 TBIS 和向赢联盟几内亚铁路公司出售的 TFDS-3D 型采用直接协商。

其中，中移建设有限公司黑龙江分公司和中铁四局集团有限公司工程建设分公司霍尔果斯铁路专用线项目经理部，不属于国铁集团序列企业，可采用直接协商的方式签订合同。

赢联盟几内亚铁路公司向公司采购 TFDS-3D 型设备，主要系几内亚建设专用铁路维护承包商中车长江车辆有限公司推荐。赢联盟几内亚铁路非国铁集团序列企业，可采用直接协商的方式签订合同。

报告期内，公司的创新型产品的前五大客户相同产品的平均单价差异较小。

2、2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月创新型产品的前五大客户基本情况

按照公司 2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月创新型产品销售情况统计前五名客户，相关客户公司的基本情况如下：

(1) 中国国家铁路集团有限公司

成立日期	2013 年 3 月 14 日	
注册资金	173,950,000.00 万元人民币	
法定代表人	陆东福	
注册地址	北京市海淀区复兴路 10 号	
经营范围	铁路客货运输；承包与其实力、规模、业绩相适应的对外承包工程项目；并派遣实施上述对外承包工程所需的劳务人员。铁路客货运输相关服务业务；铁路工程建设及相关业务；铁路专用设备及其他工业设备的制造、维修、租赁业务；物资购销、物流服务、对外贸易、咨询服务、运输代理、广告、旅游、电子商务、其他商贸服务业务；铁路土地综合开发、卫生检测与技术服务；国务院或主管部门批准或允许的其他业务；互联网信息服务。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；提供互联网药品、医疗器械信息服务以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）	
股东情况	股东名称	持股比例
	国务院国资委	100%

(2) 中国铁路北京局集团有限公司

成立日期	1993年4月22日	
注册资金	24,895,969.00 万元人民币	
法定代表人	王进喜	
注册地址	北京市海淀区复兴路6号	
经营范围	<p>铁路客货运输业务；普通货运（限分公司经营）；装卸、仓储、搬运、包装、加工、配送的物流服务；铁路运输设备、设施、配件的制造、安装、维修、租赁；建设项目发包；工程勘测、设计、施工的组织协调与管理；进出口业务；机电产品、成套设备、仪器仪表、备品备件、零配件及与以上相关的原材料销售；生活服务设施经营的管理；轨道交通管理服务；房屋和土木工程建筑；建筑安装；建筑设计；物业管理；房屋租赁服务；木材及木竹制品的加工；林木的培育和种植；计算机的销售、维修及服务；软件的开发及销售；专业技术服务；科技交流和推广服务；停车服务；集装箱多式联运服务；运输代理、广告、电子商务及相关业务的咨询服务；农业生产资料、金属矿石、金属材料、化工产品（化学危险品除外）、建筑材料、日用百货、生活用品、纺织品、服装、文化体育用品及器材、家用电器、五金交电及电子产品、橡胶制品、家具及室内装修材料、汽车零配件的销售；废旧物品的回收和销售；铁路专用设备及其他工业设备的制造、安装、维修、销售租赁；铁路篷布的销售、租赁；集装箱、集装箱专用车辆、集装箱专用设施销售、租赁；国际、国内货物运输代理；旅客票务代理；企业管理服务；铁路土地综合利用；房地产开发、销售商品房；代销水电；场地租赁；设计、制作、代理发布广告；以下项目限分支机构经营：会议服务、餐饮服务、住宿；诊疗服务（限外埠分支机构经营）；热力生产和供应（限外埠分支机构经营）；技术检测；销售食品。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；销售食品及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）</p>	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国国家铁路集团有限公司	100%

(3) 大秦铁路股份有限公司

成立日期	2004年10月28日	
注册资金	1,486,679.1491 万人民币	
法定代表人	包楚雄	
注册地址	山西省大同市城区站北街14号	
经营范围	<p>铁路运输：铁路客货运输及相关服务业务；铁路运输设备、设施、配件制造、安装、维修、租赁；铁路专用设备及相关工业设备的制造、安装、维修、销售、租赁；铁路建设项目的承包；建筑施工；建设工程：工程施工、勘测、设计、监理；施工项目的组织、管理；货物的装卸、搬运、仓储服务（危化品除外）；与以上业务相关的原材料、配件的销售、仓储；铁路专用线、合资铁路委托运输；铁路设备、自有土地、自有房屋租赁；食品生产、食品经营；住宿：住宿服务；洗涤服务；物流服务；货物运输保险；国际货物运输代理；道路货物运</p>	

	输；运输生产资料购销；物业服务；会议服务；城市停车场服务；铁路运输、工程技术领域技术开发、转让、咨询、服务；铁路专用设备鉴定；铁路机械设备租赁；工程管理服务；信息系统集成、研发和服务；物资采购招标，设备、备件采购招标，工程、服务项目招标，招标代理、技术咨询与服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	
主要股东情况	中国铁路太原局集团有限公司	62.69%
	香港中央结算有限公司	4.07%
	中国证券金融股份有限公司	1.34%
	中央汇金资产管理有限责任公司	1.34%
	河北港口集团有限公司	1.07%

(4) 中国铁路济南局集团有限公司

成立日期	1993年12月20日	
注册资金	14,169,059.00 万元人民币	
法定代表人	王新春	
注册地址	山东省济南市站前路2号	
经营范围	铁路客货运输及相关服务业务；铁路运输设备、设施、配件的制造、安装、维修、租赁；铁路专用设备及相关工业设备的制造、安装、维修、销售、租赁；委托运营管理及运输技术开发、转让、咨询；国内国际客货运输代理；机车牵引；铁路机车车辆及动车组监造；道路货物运输管理服务；多式联运；物流信息服务；装卸搬运；货物仓储（不含危险化学品）及服务；保险代理服务；机械设备制造、维修、租赁；铁道石碴生产；工程总承包及设计、施工、监理和管理服务；住宿餐饮；旅游服务；广告业；进出口贸易；煤炭、矿石批发零售；房屋、土木工程、装饰装修和其它建筑业；房地产开发经营和中介；房屋、场地租赁；物业管理及服务；信息传输、软件和技术服务；卫生保健防疫服务；计量器具检测；职业技术培训；科学研究与技术服务；商务服务；食品生产；食品、饮料、日用品、建材及化工产品（不含危险化学品）、机械设备、五金产品、电子产品批发零售；烟草制品的零售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国国家铁路集团有限公司	100.00%

(5) 中国铁路哈尔滨局集团有限公司

成立日期	1994年1月6日	
注册资金	4,597,813.00 万元人民币	
法定代表人	吴新红	
注册地址	黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街51号	
经营范围	铁路客货运输及相关服务业务；铁路运输设备、设施、配件的制造、安装、	

	维修、租赁；铁路专用设备及相关工业设备的制造、安装、维修、销售、租赁；多式联运和运输代理；床上用品、纺织服装、服饰制造；计量器具制造、修理，木竹制品加工制造；房屋及土木工程建筑，建筑工程勘察、设计，建筑安装，建筑装饰；食品生产经营，旧物回收（不含危险废物收集、储存，废旧物品处置业务），烟草制品零售，销售塑料制品、非金属矿物制品、金属制品、矿产品、建材、化工产品（不含危险化学品）、工艺美术品、文化、体育用品及器材、纺织品、服装、家庭用品、机械设备、五金产品、电子产品、家具；候车服务，道路客运经营，道路货运经营，停车场服务，装卸搬运，仓储服务（不含危险化学品）；旅馆业，洗浴服务，软件开发，信息技术咨询，房地产开发经营，物业管理，房屋、场地租赁，机械设备租赁；社会经济咨询，设计、制作、发布、代理广告业务，环境保护监测，工程管理服务，城市生活垃圾经营性清扫、收集、运输、处理服务，洗染服务，婚姻服务，清洁服务，铁路技能培训，养老机构，电影放映，休闲健身活动，内资娱乐场所，游乐园，彩票活动，机动车维修，铁路生产生活供电、供水、供热及相关仪表设备维修检定，农作物种植，农作物种子、草种、食用菌菌种经营，林木种子（含园林绿化草种）经营，会议及展览服务，大型活动组织服务，质检技术服务，铁路专用技术开发、咨询、交流、转让、推广服务；文化体育活动策划，文化娱乐培训，体育培训；其他土地管理服务；数字内容服务；园林绿化工程施工，林木育种和育苗；文化会展服务；下列项目限分支机构经营：保险兼业代理，卫生防疫技术服务，卫生检测，旅游景区开发、建设、经营，旅游景区园林规划、设计、施工，景区内旅游客运及相关配套服务，露天建筑石料、工程砂的开采、加工、销售，汽油、柴油销售，燃气经营，机动车充电销售，医疗器械生产、销售。	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国国家铁路集团有限公司	100%

(6) 中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司

成立日期	1995年8月23日
注册资金	11,185,298.00 万元人民币
法定代表人	高金阳
注册地址	新疆乌鲁木齐市新市区河南西路2号
经营范围	铁路客货运输；货物运输保险代理；普通道路货物运输；国际货物运输代理；职业技能鉴定；疾病预防控制中心服务；传染病防治服务；职业病防治服务；食品卫生检验服务；公共安全监测服务；环境卫生检验服务；环境保护监测；科技中介服务；其他卫生服务；电影和录像的放映；住宿；餐饮；矿产品、建材、化工产品、农畜产品、食品、饮料、日用百货的销售；铁路运输设备制造；铁路物资招投标、采购与供销；本系统铁路及专用线、城市轨道交通的勘测、设计、施工和基建项目的发包与管理；铁路运输抑尘服务；仓储、装卸搬运服务；其他铁路运输辅助活动；铁路运输设备、汽车租赁；合资铁路、地方铁路、专用线、专用铁路的受托管理；场地出租；本系统的计算机服务、软件服务；建筑安装工程的设计与施工；锅炉压力容器检验、衡器检测、计量检定（上述经营项目以所属单位的有效资质证书为准）；生活服务；

	收取水、电、暖使用费；房屋维修服务；房地产开发经营；物业管理；广告经营；旅游列车服务；铁路技术及管理咨询服务；文化体育场馆的经营；文化体育培训；热力生产和供应（上述经营项目仅限所属分支机构经营）；旅客票务代理；架线和管道工程建筑；电气安装；铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑；建材批发；其他化工产品批发；再生物资回收与批发；电视节目制作服务，录音制作；有线广播电视传输服务。房地产租赁经营；文化用品设备租赁（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国国家铁路集团有限公司	100.00%

(7) 中国铁路西安局集团有限公司

成立日期	2005年4月29日	
注册资金	15,369,615.00 万元人民币	
法定代表人	张海涛	
注册地址	陕西省西安市碑林区友谊东路33号	
经营范围	一般项目：铁路客货运输及相关服务业务；铁路运输设备、设施、配件的制造、安装、维修、租赁；铁路专用设备及相关工业设备的制造、安装、维修、销售、租赁；承办陆运进出口业务国际货物运输代理业务；国内货运代理业务；工程勘察、设计、施工、监理及建设管理；物资采购与供销；生活服务与生活服务设施经营管理；对外经济贸易；卫生保健服务、医疗服务、职业卫生技术服务、检验检测服务；文化设施服务；仓储、物流配送（危险、易燃易爆化学品除外）；房地产开发和经营；旅游、住宿与餐饮服务；广告经营；石料开采；铁路技术培训；招投标代理；保险代理；铁路设施设备租赁；技术开发、转让、服务、咨询。（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）（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）。	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国国家铁路集团有限公司	100%

(8) 中国铁路沈阳局集团有限公司

成立日期	1994年5月9日	
注册资金	26,858,500.00 万元人民币	
法定代表人	张千里	
注册地址	沈阳市和平区太原北街4号	
经营范围	铁路客货运输及相关服务业务；铁路运输设备、设施、配件的制造、安装、维修、租赁；铁路专用设备及相关工业设备的制造、安装、维修、销售、租赁；工程总承包及管理；运输、生产所需原辅材料、燃料机械设备、电子产品、电器机械器材、零配件、化工产品、化肥、五金交电、针纺织品、百货、劳保用品购销；货物及技术进出口；国内、国际货运代理；运输代理；	

	<p>票务代理；保险代理；道路货物运输；装卸、搬运；仓储；房地产开发和经营；场地、房屋、车辆租赁；物业管理；铁路土地管理、咨询服务；建筑项目及建筑工程设计、勘测、施工、监理、发包；劳务分包；建筑装饰装修工程；商务信息咨询；技术开发、转让、服务、咨询；机械设备租赁；油罐租赁；机车牵引、租赁；工程管理、咨询服务；特种设备设计、制造、安装、改造、维修、检验检测及技术服务；信息系统集成、研发和服务；石料开采、加工、销售；花卉苗木种植、销售、租赁；广告设计、制作、代理、发布；职业技术培训；现代远程教育；卫生防疫技术服务与检测；医疗诊治；环保监测；洗涤、清洁服务；矿产品、润滑油、燃料油、钢材购销；物流服务；食品、副食品、烟酒零售；煤炭、粮食、汽油、柴油、煤油、木材购销；停车场服务；候车服务；供热、供水、供电、锅炉、管道安装及维修服务；住宿、餐饮、洗浴服务；快递服务；农副产品加工、销售；畜、牧、鱼养殖管理；农作物、蔬菜、水果种植管理；会议及展览服务；废旧物资的回购和销售；招标及代理服务；质检技术服务；计量器具及配件销售；报纸出版发行；电视节目、新媒体产品制作、发行；职工培训；文化艺术服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）</p>	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国国家铁路集团有限公司	100.00%

(9) 中国铁路青藏集团有限公司

成立日期	2002年8月26日
注册资金	10,278,526.00 万元人民币
法定代表人	郭吉安
注册地址	西宁市建国路22号
经营范围	<p>铁路客货运输及相关服务业务；铁路运输设备、设施、配件的制造、安装、维修、租赁；铁路专用设备及相关工业设备的制造、安装、维修、销售、租赁；物资的招标采购、仓储（不含危化品）与供销；工程勘测设计、监理；建设项目管理、承发包；施工配合与管理；建筑装饰装修工程；工程建设和铁路运营咨询、商务信息咨询；旅游项目开发，旅游产品开发、销售，旅游服务；有线电视节目转播，有线电视用户安装及收视维护费收取，有线电视广告制作代理发布；卫生防疫技术服务与检测评价；承办陆运进口业务的国际货运、国内货运代理业务。以下经营范围仅限分支机构经营：铁路运输代理服务、物流辅助服务（包括：装卸、搬运、仓储、抑尘、站到门运输服务等）；铁路运输设备、其他机械及设备、不动产（含房屋、建筑物、构筑物、场地、墙体等）、通信通道及设备租赁业务；机车、车辆修理及配件加工；通信信号设备、专用线（路产和非路产）、线路、桥梁、隧道、涵渠、防护栏、固沙网、电路、供电和供水设备、仪器仪表的加工、办公设备、家用电器安装、维修、维护；过轨鉴定；仪器仪表校验；水质化验检测；房地产开发和经营、所属土地综合开发利用；铁道工程、建筑、装饰装修、门窗、土石方、房屋建筑拆除（不含爆破）、园林绿化、水电暖安装、消防、网络综合布线工程施工、维修、服务、管理；混凝土预制构件专业承包；大型养路机械施工、工务机械检修、技术支持、服务；线路机械车探伤；花岗岩开采、</p>

	道碴生产、加工及销售；铁路运输技术领域技术开发、转让、咨询和服务；计算机系统设计、集成、安装、测试和管理、数据处理、基础软件、应用软件开发、计算机维修；电子商务平台设计、开发、集成、安装、维护；信息技术咨询、推广、转让；销售计算机、软件及辅助设备、电子产品、通讯设备（不含地面卫星接收器）；制冷设备安装与销售；广告设计、制作、代理、发布；铁路运营、建设科技研发、技术服务、认证及鉴证服务；景观设计、花卉苗木种植、销售、租赁；运输生产资料、铁路器材、原材料（含废旧物资）、日用百货、土产杂品（不含烟花爆竹）、五金交电、及食品批发、零售、代购代销、购销、邮购、电子销售；洗涤、洗车、保洁、物业、停车、家政、房屋中介服务；职工生活物资采购与供应；铁路电报电话服务；文化体育服务；职业技能培训、专业技术培训；铁路招待所、乘务人员公寓、单身宿舍、餐饮、住宿、商店、浴池；铁路环卫管理；水、电、暖气费的收取；预包装食品兼散装食品；道路危险品货物运输。（以上经营范围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）	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国国家铁路集团有限公司	100.00%

(10) 中交哈尔滨地铁投资建设有限公司

成立日期	2014年11月26日	
注册资金	432,982.94 万元人民币	
法定代表人	权县民	
注册地址	哈尔滨市南岗区哈尔滨大街640号金爵万象1栋1单元4层402号	
经营范围	轨道交通项目的投融资、建设、运营；房地产开发；物业管理；公路、市政、环保、仓储的投资建设与运营；新能源开发；金融领域的投资。	
股东情况	股东名称	持股比例
	哈尔滨地铁集团有限公司	69.74%
	国开发展基金有限公司	30.26%

(11) 中移建设有限公司

成立日期	2003年3月25日	
注册资金	11,000.00 万元人民币	
法定代表人	余晖	
注册地址	北京市海淀区北蜂窝路18号(综合楼9层906、907、917)	
经营范围	施工总承包；专业分包；劳务分包；建设项目通信、信号、电力的勘察、设计及监理；计算机系统服务；技术开发、技术服务、技术咨询、技术转让；销售文化用品、通讯设备、仪器仪表、电子产品、机械设备、计算机、软件及辅助设备、汽车、摩托车零配件、医疗器械 I 类、医疗器械 II 类、针纺织品、日用品、工艺品、五金交电（不含电动自行车）、建筑材料；数据处理（数据处理中的银行卡中心、PUE 值在 1.4 以上的云计算数据中心除外）；机	

	械设备租赁（不含汽车租赁）；通信设备维修；企业管理咨询；出租商业用房；会议服务；承办展览展示活动；物业管理；计算机系统服务；市场调查；经济贸易咨询；健康管理、健康咨询（须经审批的诊疗活动除外）；设计、制作、代理、发布广告；出租办公用房；家用电器维修；机械设备维修；人工智能行业应用系统；制造服务消费机器人；制造安防机器人；其他智能消费设备制造；制造智能家庭消费设备；制造智能家庭安防设备；出版物零售；销售食品；销售第三类医疗器械；互联网信息服务；零售烟草；经营电信业务。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；出版物零售、销售食品、销售第三类医疗器械、互联网信息服务、零售烟草、经营电信业务以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）	
股东情况	股东名称	持股比例
	中移铁通有限公司	100.00%

(12) 内蒙古三新铁路有限责任公司

成立日期	2007年7月11日	
注册资金	58,200.00 万元人民币	
法定代表人	王炳浩	
注册地址	内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂前旗上海庙镇新镇区	
经营范围	铁路及其附属设施的建设、投资；铁路运输及其延伸服务、物流服务；物流基地的建设；铁路专用线管理及维修；房屋租赁；铁路设施设备维修、维护与租赁；煤炭、建材、化工产品（不含危险品）、五金机电、机械配件的销售；物业管理；铁路技术研发和技术服务；铁路运输信息技术服务。	
股东情况	股东名称	持股比例
	鄂尔多斯市国有资产投资控股集团有限公司	34.00%
	中国双维投资有限公司	27.00%
	中国神华能源股份有限公司	17.00%
	临沂矿业集团有限责任公司	15.00%
	新矿内蒙古能源有限责任公司	5.00%
	鄂尔多斯市正腾建设投资集团有限公司	2.00%

(13) WINNING CONSORTIUM RAILWAY GUINEA-SAU

注册资金	140,000,000 几内亚法郎
总经理	Fadi Youssef WANZI
注册地址	Immeuble Wazni Tombo I, Commune de Kaloum, Conakry, République de Guinée
经营范围	主要从事矿产资源的开发、运输等相关开采工作

(14) 中电科哈尔滨轨道交通有限公司

成立日期	2014年11月26日	
注册资金	540,000.00 万元人民币	
法定代表人	李忠平	
注册地址	哈尔滨市道里区职工街 38 号	
经营范围	从事地铁投资、建设、运营、开发、管理活动。	
股东情况	股东名称	持股比例
	国开发展基金有限公司	20.3704%
	哈尔滨地铁集团有限公司	19.1481%
	中国电子科技集团公司第十四研究所	18.7456%
	中电建铁路建设投资集团有限公司	13.6481%
	中国农发重点建设基金有限公司	8.6296%
	南京轨道交通系统工程有限公司	5.5556%
	平安信托有限责任公司	5.2174%
	中车长春轨道客车股份有限公司	4.0926%
	北京城建中南土木工程集团有限公司	4.0926%
	南京恩瑞特实业有限公司	0.5000%

(15) 中铁四局集团有限公司

成立日期	1986年11月10日
注册资金	827,269.944332 万人民币
法定代表人	刘勃
注册地址	安徽省合肥市包河区望江东路 96 号
经营范围	许可项目：各类工程建设活动；建筑智能化工程施工；电气安装服务；房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包；建设工程设计；国土空间规划编制；建设工程勘察；测绘服务；检验检测服务；建设工程质量检测；房地产开发经营；公共铁路运输；预应力混凝土铁路桥梁简支梁产品生产；林木种子生产经营；包装装潢印刷品印刷；广播电视节目制作经营；货物进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：工程管理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；专业设计服务；人防工程设计；平面设计；工业工程设计服务；工程造价咨询业务；规划设计管理；基础地质勘查；地质勘查技术服务；旅游开发项目策划咨询；房地产咨询；公路水运工程试验检测服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；新材料技术研发；工程和技术研究和试验发展；养老服务；机构养老服务；土地整治服务；园区管理服务；以自有资金从事投资活动；自有资金投资的资产管理服务；建筑工程机械与设备租赁；特种设备出租；交通设施维修；机械设备租赁；运输设备租赁服务；隔热和隔音材料制造；隔热和隔音材料销售；园林绿化工程施工；水泥制品制造；

	水泥制品销售；新型建筑材料制造（不含危险化学品）；建筑材料销售；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；花卉种植；林业产品销售；软件销售；数字内容制作服务（不含出版发行）；广告设计、代理；广告制作；品牌管理；会议及展览服务；图文设计制作；企业形象策划；对外承包工程（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）	
股东情况	股东名称	持股比例
	中国中铁股份有限公司	100.00%

注：与公司签订合同的单位为中国中铁股份有限公司的下属单位中铁四局集团有限公司工程建设分公司霍尔果斯铁路专用线项目经理部。

3、EIDS 主要销售客户销售情况

公司 EIDS 产品自 2020 年开始实现销售，报告期内的销售情况如下：

单位：套、万元

年度	客户	数量	收入	平均单价
2022 年 1-6 月	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	2	408.27	204.13
	其中：佳木斯工务段	1	204.13	204.13
	牡丹江电务段	1	204.13	204.13
2021 年度	中国铁路西安局集团有限公司	8	1,625.49	203.19
	其中：绥德工电段	3	609.56	203.19
	西安电务段	2	406.37	203.19
	安康电务段	2	406.37	203.19
	宝鸡电务段	1	203.19	203.19
	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	5	1,019.03	203.81
	其中：齐齐哈尔电务段	2	407.61	203.81
	佳木斯工务段	1	203.81	203.81
	海拉尔电务段	1	203.81	203.81
	牡丹江电务段	1	203.81	203.81
2020 年度	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	3	613.19	204.40
	其中：哈尔滨电务段	3	613.19	204.40

EIDS 属于公司自主研发的行业创新型产品，是图像识别系统在铁路行业电务领域的应用，技术上处于国内领先水平。其具有较高的技术壁垒和良好的经济效益，于 2020 年投入市场。报告期内，该产品推出后在电务车载车下走行部设备检测领域迅速得到市场认可，2020 年实现销售 3 套，2021 年实现销售 13 套，

2022 年 1-6 月实现 2 套。

（三）创新型产品成本归集分摊的准确性，创新型产品和成熟产品成本构成的差异；创新型产品的毛利率较高的原因，与同行业可比公司类似产品进行比较分析

1、创新型产品成本归集分摊的准确性，创新型产品和成熟产品成本构成的差异

（1）创新型产品成本归集方式

公司按单个产品进行成本归集，公司创新型产品和成熟产品成本归集分摊的方式一致。

公司产品的生产成本包括材料成本、职工薪酬、折旧及摊销和安装调试费、运费和其他制造费用等（公司自 2020 年起执行新收入准则，将运输费作为合同履行成本的一部分纳入营业成本核算）。公司通过 ERP 系统对采购、领料、入库以及发货等各项库存变动业务进行管理，并以此为基础采用逐步结转分步法按月归集实际生产成本。具体流程如下：

1) 材料成本核算

材料的购入计价采用实际成本法，领用成本中主要材料和辅助材料均按移动加权平均方法确定。生产部门根据生产计划编制生产订单并按技术部门制作的物料清单确定该生产订单各个工序的材料领用单，仓库管理员根据领料单发出材料，系统将材料成本归集至对应的生产订单。

2) 职工薪酬、折旧及摊销、其他制造费用核算

职工薪酬、折旧及摊销、其他制造费用（包含电费、供暖费、办公费等）首先按生产部门进行归集，再根据不同产品领料比例进行分摊。

3) 安装调试费、运费核算

安装调试费、运费按照具体合同项目对支出的费用进行归集。

（2）创新型产品和成熟产品成本构成的差异

报告期内，公司创新型产品和成熟产品的主要区别体现产品功能和技术路线方面，两者的成本中直接材料均为成本构成最主要的部分，成本构成不存在显著差异，两者成本构成具体如下：

单位：万元、%

项目	产品	2022年1-6月												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
创新型产品	TFDS 通过作业	767.03	76.83	58.15	5.82	61.79	6.19	34.19	3.42	6.75	0.68	70.42	7.05	998.33
	EIDS	71.10	57.50	6.80	5.50	5.05	4.08	31.54	25.51	0.60	0.48	8.57	6.93	123.65
	小计	838.13	74.70	64.95	5.79	66.84	5.96	65.73	5.86	7.34	0.65	78.99	7.04	1,121.98
成熟产品	TFDS-3 型	231.63	71.96	24.14	7.50	19.07	5.92	29.56	9.18	0.91	0.28	16.59	5.15	321.90
	机车信号车载系统	39.67	73.60	5.23	9.70	3.14	5.83	0.06	0.10	1.04	1.93	4.76	8.84	53.91
	小计	271.30	72.19	29.37	7.82	22.21	5.91	29.62	7.88	1.95	0.52	21.35	5.68	375.81
合计		1,109.43	74.07	94.32	6.30	89.05	5.95	95.35	6.37	9.30	0.62	100.34	6.70	1,497.79
项目	产品	2021年度												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
创新型产品	TFDS 通过作业	660.77	82.69	44.05	5.51	63.16	7.90	2.62	0.33	5.98	0.75	22.48	2.81	799.07
	EIDS	529.35	67.48	35.51	4.53	28.22	3.60	169.70	21.63	4.13	0.53	17.48	2.23	784.40
	MIDS	144.72	68.77	18.69	8.88	13.56	6.44	25.72	12.22	1.15	0.55	6.60	3.14	210.44

	TFDS-3D 型	61.21	79.05	7.25	9.36	5.34	6.90	0.68	0.88	0.42	0.55	2.53	3.27	77.43
	小计	1,396.06	74.60	105.50	5.64	110.29	5.89	198.72	10.62	11.69	0.62	49.09	2.62	1,871.34
成熟产品	TFDS-3 型	1,342.10	79.79	92.54	5.50	90.29	5.37	121.55	7.23	4.32	0.26	31.14	1.85	1,681.94
	TEDS	111.41	69.05	19.03	11.79	16.45	10.19	8.07	5.00	0.45	0.28	5.95	3.69	161.36
	机车信号车载系统	724.83	77.65	93.31	10.00	69.04	7.40	10.01	1.07	4.87	0.52	31.44	3.37	933.49
	小计	2,178.35	78.45	204.88	7.38	175.77	6.33	139.63	5.03	9.64	0.35	68.53	2.47	2,776.80
合计		3,574.41	76.90	310.38	6.68	286.06	6.15	338.35	7.28	21.33	0.46	117.62	2.53	4,648.14
项目	产品	2020 年度												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
创新型产品	TFDS 通过作业	448.07	79.79	19.33	3.44	46.47	8.27	5.19	0.92	8.05	1.43	34.44	6.13	561.55
	EIDS	106.71	70.75	13.02	8.63	9.32	6.18	9.00	5.97	2.15	1.43	10.63	7.05	150.83
	MIDS	139.28	70.66	12.86	6.52	10.19	5.17	19.30	9.79	2.67	1.35	12.81	6.50	197.11
	TBIS	138.68	58.05	15.74	6.59	16.43	6.88	51.39	21.51	2.57	1.08	14.11	5.91	238.92
	小计	832.75	72.51	60.95	5.31	82.41	7.18	84.88	7.39	15.43	1.34	71.99	6.27	1,148.41
成熟产品	TFDS-3 型	540.11	68.28	54.97	6.95	62.68	7.92	101.53	12.84	4.15	0.52	27.56	3.48	791.00
	TEDS	368.35	73.25	48.50	9.64	37.47	7.45	18.88	3.76	4.11	0.82	25.55	5.08	502.86
	机车信号车载系统	185.82	70.25	31.90	12.06	24.21	9.15	0.45	0.17	3.27	1.24	18.86	7.13	264.51
	小计	1,094.28	70.22	135.37	8.69	124.36	7.98	120.87	7.76	11.53	0.74	71.97	4.62	1,558.37
合计		1,927.03	71.19	196.32	7.25	206.77	7.64	205.75	7.60	26.96	1.00	143.96	5.32	2,706.78

项目	产品	2019 年度												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
成熟产品	TFDS-3 型	677.70	77.92	62.92	7.23	71.13	8.18	17.12	1.97	-	-	40.83	4.69	869.70
	TEDS	227.86	73.55	26.62	8.59	14.18	4.58	17.54	5.66	-	-	23.60	7.62	309.80
	TVDS	56.44	74.23	6.40	8.41	3.54	4.66	5.22	6.86	-	-	4.44	5.84	76.03
	机车信号车载系统	808.74	72.08	118.81	10.59	72.25	6.44	23.20	6.86	-	-	98.98	8.82	1,121.98
	小计	1,770.73	74.48	214.75	9.03	161.10	6.78	63.07	2.65	-	-	167.84	7.06	2,377.50
合计		1,770.73	74.48	214.75	9.03	161.10	6.78	63.07	2.65	-	-	167.84	7.06	2,377.50

注：2021 年度和 2022 年 1-6 月，公司 EIDS 产品成本中安装调试费占比较高，主要原因为 2021 年度和 2021 年 1-6 月部分客户中有些地处偏远，安装环境较为复杂导致其成本中的安装调试费较高。

2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月，公司创新型产品成本中直接材料占比分别为 72.51%、74.60%和 74.70%；2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月，成熟产品成本中直接材料占比分别为 74.48%、70.22%、78.45%和 72.19%。2021 年度，公司主要创新型产品和成熟产品的成本中直接材料均为成本构成最主要的部分。公司创新型产品与成熟产品成本构成不存在显著差异。

2、创新型产品的毛利率较高的原因，与同行业可比公司类似产品进行比较分析

(1) 创新型产品毛利率较高的原因

报告期内，公司图像检测装备中创新型产品包括 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS、TFDS-3D 型和 TBIS，上述产品的收入和毛利率情况如下：

单位：万元，%

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
TFDS 通过作业	3,335.58	70.07	3,823.85	79.25	2,295.04	75.53
EIDS	408.27	69.71	2,644.51	70.34	613.19	75.40
MIDS	-	-	738.14	71.49	760.18	74.07
TFDS-3D 型	-	-	270.00	71.32	-	-
TBIS	-	-	-	-	732.30	67.37
合计	3,743.84	70.03	7,476.50	75.04	4,400.71	73.90

报告期内，公司图像检测中创新型产品的毛利率较高，主要原因为：

1) 创新型产品具有较高的技术门槛

公司是我国较早进入轨道交通运行安全装备领域的企业之一，公司的创新型产品是公司在长期积累细分行业经验、取得相关资质的基础上，持续研发、迭代、创新所产生的，在图像采集、处理、识别及图像数据平台等领域形成了核心技术。

以公司的主要创新型产品 EIDS 为例，其运用了电务车载车下走行部设备故障检测的图像处理方法及故障检测方法专利、机车走行部设备检测系统的实现方法专利等多项专利技术；该产品能够在铁路机车通过出库线和入库线时多角度自动采集机车信号感应器、速度传感器等可视部位图像，运用人工智能自动识别图

像中可能存在的设备异常。目前，该产品为全路首创产品，市场上尚无同类产品销售。

2) 创新型产品具有较好的经济效益

公司的创新型产品主要通过人工智能自动识别图像中可能存在的设备异常，解决了检车人员工作疲劳后易漏检等问题，既有提高动态检车质量、更好保障列车运行安全的效果，也有促进使用单位减少检车人员、节省人工成本的经济效益。

以公司的主要创新型产品 TFDS 通过作业为例，该产品是公司经过多年研发投入和技术沉淀而研制出来的行业创新产品，其解决了检车人员工作疲劳后易漏检等问题，且能够识别人工较难发现的故障，有效提高了 TFDS 动态检车作业质量，更好地保障了列车运行安全，并减少 TFDS 通过作业人工看图量。该产品能给客户带来较好的经济效益，因此公司对该产品的定价较高，其毛利率水平也相应较高。

3) 创新型产品具有较大的定价优势

目前市场尚无公司的同类创新型产品销售，因此该产品存在一定市场稀缺性，具有定价优势；对于公司成熟产品，目前市场上的主要竞争对手为康拓红外、国铁科技等，市场竞争较为充分，因此成熟产品毛利率相对较低。

综上所述，由于公司创新型产品为公司多年技术沉淀，有较高的技术门槛，能给客户带来较好的经济效益，且均为行业创新产品，具有先发优势，因此公司在销售创新型产品时具有较为主动的定价权，定价较高导致毛利率水平普遍较高。

4) 创新型产品毛利率量化分析

①TFDS 通过作业

报告期内，公司 TFDS 通过作业产品的销售金额、销量、单位价格、单位成本、单位毛利、毛利率等情况如下：

年度	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
TFDS 通过作业	销售金额（万元）	3,335.58	3,823.85	2,295.04
	销量（套）	28	34	19
	单位价格（万元/套）	119.13	112.47	120.79

	单位成本（万元/套）	35.65	23.50	29.56
	单位毛利（万元/套）	83.47	88.96	91.24
	毛利率	70.07%	79.25%	75.53%

由于 TFDS 通过作业产品为公司的全路首创产品，该产品技术含量较高，具有较高的技术门槛，具有先发优势，截止目前市场尚无同类产品销售，因此公司对该产品的定价水平较高。

报告期内，该产品的单价较高且较为稳定。

报告期内，该产品的单位成本存在波动，主要为直接材料成本差异导致，其中，2020 年度和 2022 年 1-6 月的单位成本较高。2020 年度西安铁路局采购的 10 套 TFDS 通过作业产品因为是初次安装，安装过程中使用的材料成本较高；2022 年 1-6 月单位成本较高，主要是北京铁路局采购的 12 套 TFDS 通过作业产品，在安装过程中发现原有的部分 TFDS-3 型设备由于年限较久，配套使用效果不理想，为保证 TFDS 通过作业设备的正常运作，公司将部分 TFDS-3 型设备的零部件进行换新，导致材料成本增加。

②EIDS

报告期内，公司 EIDS 产品的销售金额、销量、单位价格、单位成本、单位毛利、毛利率等情况如下：

年度	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
EIDS	销售金额（万元）	408.27	2,644.51	613.19
	销量（套）	2	13	3
	单位价格（万元/套）	204.13	203.42	204.40
	单位成本（万元/套）	61.82	60.34	50.28
	单位毛利（万元/套）	142.31	143.09	154.12
	毛利率	69.71%	70.34%	75.40%

报告期内，EIDS 产品的单位价格较高且价格比较稳定，主要是 EIDS 通过了哈尔滨铁路局的技术评审，目前为全路首创产品，与 TFDS 通过作业类似，EIDS 兼具较高的技术门槛和良好的经济效应，且市场尚无同类产品销售，因此公司对该产品的定价较高。

报告期内，EIDS 产品的单价较为稳定。

报告期内，EIDS 产品的单位成本存在波动。2021 年度和 2022 年 1-6 月 EIDS 的单位成本较高，主要原因为公司于 2021 年度和 2022 年 1-6 月销售给哈尔滨铁路局下属佳木斯工务段和牡丹江电务段的 EIDS 设备安装地点较为偏远，安装环境较为复杂导致发生的安装调试费较高。

③MIDS

报告期内，公司 MIDS 产品的销售金额、销量、单位价格、单位成本、单位毛利、毛利率等情况如下：

年度	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
MIDS	销售金额（万元）	-	738.14	760.18
	销量（套）	-	1	1
	单位价格（万元/套）	-	738.14	760.18
	单位成本（万元/套）	-	210.44	197.11
	单位毛利（万元/套）	-	527.70	563.06
	毛利率	-	71.49%	74.07%

注：2022 年 1-6 月未有 MIDS 产品销售。

MIDS 运用了轨道交通工具底部检测系统专利、城轨车辆车轮踏面损伤检测系统的车轮踏面损伤检测方法专利等多项专利技术，是公司核心技术在地铁项目上的首次运用，具有显著的技术优势，因此公司对该产品的定价较高。

报告期内，MIDS 产品价格较为稳定。

MIDS 产品 2021 年度单位成本略高于 2020 年度，主要是因为相比 2020 年安装在哈尔滨市地铁 2 号线的 MIDS 设备，2021 年度安装在地铁 3 号线的 MIDS 设备在安装过程中由于安装位置的需求，产生了较多的材料费和安装调试费。

④TFDS-3D 型

报告期内，公司 TFDS-3D 型产品的销售金额、销量、单位价格、单位成本、单位毛利、毛利率等情况如下：

年度	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
TFDS-3D 型	销售金额（万元）	-	270.00	-

	销量（套）	-	1	-
	单位价格（万元/套）	-	270.00	-
	单位成本（万元/套）	-	77.43	-
	单位毛利（万元/套）	-	192.57	-
	毛利率	-	71.32%	-

注：报告期内 TFDS-3D 型于 2021 年度销售一套，其他期间无销售。

TFDS-3D 型是公司的创新产品，其采用结构光三维检测技术，实现了车辆图像和三维数据的同步采集；并以图像处理、模式识别、深度学习等技术自动识别出车辆故障并报警，具有显著的技术优势和良好的经济效益，因此公司对该产品的定价较高，致使毛利率水平也较高。

⑤TBIS

报告期内，公司 TBIS 产品的销售金额、销量、单位价格、单位成本、单位毛利、毛利率等情况如下：

年度	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
TBIS	销售金额（万元）	-	-	732.30
	销量（套）	-	-	4
	单位价格（万元/套）	-	-	183.08
	单位成本（万元/套）	-	-	59.73
	单位毛利（万元/套）	-	-	123.35
	毛利率	-	-	67.37%

注：报告期内 TBIS 于 2020 年度实现销售，其他期间无销售。

TBIS 为公司的创新产品，其利用轨旁摄像装置采集传输通过检站列车的车体底部、侧部、顶部等可视部位图像，采用线阵图像采集、图像识别等技术快速发现隐情位置并报警，实现对通过列车安全状态监控。该产品于 2020 年应用于新疆霍尔果斯边防检查站，是公司核心技术在铁路边防场景上的首次运用，具有显著的技术优势，公司对该产品的定价较高，致使毛利率水平也较高。

（2）同行业可比公司类似产品情况

公司的创新产品主要包括 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS、TFDS-3D 型、TBIS 等，公司的主要竞争对手如国铁科技、康拓红外等公司尚未推出该等产品。因此，也未能进行该等产品毛利率的直接比较分析。

然而，在轨道交通安全设备领域，具有核心技术及良好经济效益的产品，通常能获得客户的广泛认同，从而其议价能力较强，可以获取较高的毛利率水平。根据市场公开材料显示，同行业上市公司中首创产品或核心技术产品的毛利率水平如下：

公司名称	产品名称	毛利率（%）				备注
		2022年 1-6月	2021年 度	2020年 度	2019年 度	
日月明	轨检仪	73.04	72.97	73.95	74.81	系轨道安全测控设备细分行业的首创产品
交大思诺	机车信号组件	88.20	83.47	86.47	88.67	系机车信号车载设备核心部件

综上所述，公司创新产品由于具有较高的技术含量，因而定价水平较高造成毛利率较高，同行业公司中的首创产品或具有核心技术竞争力的产品也同样具有较高的毛利率水平。因此，公司创新型产品较高的毛利率水平具有其商业逻辑，也符合行业特征。

（四）结合创新型产品的在手订单、行业未来发展趋势及产品更新换代周期说明创新型产品未来业绩的稳定性及市场增长空间

1、公司行业创新型产品在手订单情况

截至本反馈问题回复出具日，公司图像检测装备主要创新型产品 TFDS 通过作业、EIDS 和 TFDS 技术交接的在手订单及采购意向数量合计为 59 套，涉及总金额约 1.2 亿元，主要客户包括上海铁路局、北京铁路局、兰州铁路局、哈尔滨铁路局、沈阳铁路局、南宁铁路局、成都铁路局、南昌铁路局、武汉铁路局、济南铁路局、西安铁路局等。另外，下半年通常是业务的高峰期，公司也正在与铁路、城市轨道交通、边防等领域意向客户就其引进上述产品以及 TBIS 和 MIDS 等其他创新型产品进行深入沟通。

2、行业未来发展趋势

《“十四五”铁路科技创新规划》要求深化工电供一体化检测监测技术体系研究，推进高速综合检测系统、高速综合巡检系统、工务综合巡检系统、供电检测监测系统升级改造；深化铁路移动装备车载和地面一体化检测监测技术体系

研究，推进铁路移动装备车载监测检测系统、轨旁监测检测系统的开发运用及系统融合，强化铁路危险货物运输全程安全监控与实时追踪技术研究。

未来一定期间内，轨道交通图像检测装备细分行业将在相关政策支持下深度融合人工智能、大数据等新技术，持续提升产品智能化水平，不断扩大创新性产品应用规模。

3、产品更新换代周期

原铁道部《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》规定，包含 TFDS 等图像检测设备在内的 5T 设备检修周期原则上为小修 1 年、大修 6-8 年，大修以恢复设备性能为主，大修中需要更换固定资产的纳入更新改造管理。

4、公司行业创新产品未来市场增长空间分析

2016 年至 2021 年，我国铁路营业里程由 12.4 万公里增长至 15.0 万公里，其中高速铁路营业里程由 2.2 万公里增长至 4.0 万公里；我国铁路货车、客车和机车的总拥有量由 85.6 万辆增长至 106.6 万辆，其中铁路货车拥有量由 76.4 万辆增长至 96.6 万辆。

伴随营运里程和机车车辆保有量的持续增长，我国铁路行业相关单位的监测检测压力不断增大，亟需可靠、高效、智能的图像检测装备创新性产品。以技术为核心，公司正凭借行业创新产品不断地扩展业务范围和产品的市场空间，其中 TFDS 通过作业、EIDS 和 TFDS 技术交接等公司创新型产品的初装、大修更新及配件市场空间具体分析如下：

单位：亿元/年

产品类型	初装	大修/更新	配件	合计
TFDS 通过作业	1.20-1.80	-	0.14-0.22	1.34-2.02
EIDS	0.80-1.38	-	0.10-0.17	0.90-1.55
TFDS 技术交接	9.60-12.00	-	1.92-2.40	11.52-14.40
合计	11.60-15.18	-	2.16-2.78	13.76-17.96
MIDS	N/A			
TBIS	N/A			

公司创新型产品在延续成熟类产品有利市场竞争地位的同时，明显提升了其

科技含量与产品附加值,更加有效地助力于下游客户列车监测检测工作的提质增效,从而明显拓展了市场空间。

(1) TFDS 通过作业

1) 初装需求

2016-2021年,我国铁路营业里程由12.4万公里增长至15.0万公里,年复合增长率为3.88%;我国铁路货车拥有量由76.4万辆增长至96.6万辆,年复合增长率为4.80%。随着我国交通强国建设的推进,铁路行业营业里程和铁路货车拥有量有望保持稳定增长。新增的线路需要增设TFDS设备,《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》(TB 10057-2021)中提出TFDS探测站应根据检查作业需要和列检作业场布点设置,其间距宜为300km,实际中考虑到出入段口检查和增加设备密度、提高检查频率等需要,平均间距通常小于300km。

同时,我国铁路专用线建设也在加快推进中,且铁路专用线路上TFDS的安装数量还较少,未来存在着较大的初装需求。2021年12月国家发改委印发《关于加快推进2022-2023年铁路专用线等重点项目建设的通知》,拟建设166条铁路专用线。

因此,未来我国铁路行业TFDS保有量每年新增约10-15%,依据目前国内TFDS设备保有量约为500~600套估算,“十四五”期末有望增长至约700~900套。

TFDS通过作业与TFDS-3型属于配套性产品。依据TFDS设备1:1配置TFDS通过作业的需要,并假设在未来6年内平均完成,则每年新增TFDS通过作业设备的需求约为120~150套,TFDS通过作业对应的初装市场空间约为1.20-1.80亿元/年。

2) 大修更新需求

TFDS通过作业属于公司创新型产品,投入市场的时间较短,因此,短期内其大修更新的需求较少(根据原铁道部《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》的相关规定,5T类设备原则上大修周期为6-8年),基于谨慎性的考虑,在预估将来的市场空间时,暂未预估其大修或更新的市场需求。

3) 配件需求

依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件测算，TFDS 通过作业对应配件市场空间约为 0.14-0.22 亿元/年。

(2) EIDS

1) 初装需求

EIDS 应用于电务车载车下走行部设备检测，由电务单位进行使用。据不完全统计，目前我国铁路行业各类电务单位的总数量约为 60 家。依据电务单位各自安装 4-6 套 EIDS 并在 6 年内平均完成估算，则每年新增 EIDS 市场需求约 40~60 套，对应初装市场空间约为 0.80-1.38 亿元/年。

2) 大修更新需求

与 TFDS 通过作业类似，EIDS 也属于创新型产品，投入市场的时间较短。基于谨慎性的考虑，在预估将来的市场空间时，也未预估其大修或更新的市场需求。

3) 配件需求

依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件测算，EIDS 对应配件市场空间约为 0.10-0.17 亿元/年。

(3) TFDS 技术交接

1) 初装需求

公司成功研发的 TFDS 技术交接产品用于与货运专用铁路密切相关的铁路货车技术交接作业和其他监测检测任务。

据不完全统计，截至 2021 年末我国铁路行业货运专用铁路超过 8,000 条，总里程约 2 万公里；2021 年国家铁路分界口交接列车的单日峰值已超过 5,600 列和 30 万辆。2021 年 12 月，国家发改委印发《关于加快推进 2022-2023 年铁路专用线等重点项目建设的通知》，拟建设 166 条铁路专用线。预计“十四五”期间，我国铁路行业货运专用铁路总数量约可每年增长 2%。

因此，TFDS 技术交接产品在我国铁路专用线上存在着巨大的市场空间。作为公司创新型产品以及行业首创产品，若货运专用铁路均加装 TFDS 技术交接产品，则该产品的初装的市场空间为 8,000 套，假设该初装工作在未来 10 年内完成，则每年新增 TFDS 技术交接的市场需求约为 800 套，对应初装市场空间约为 9.60-12.00 亿元/年。

2) 大修更新需求

与 TFDS 通过作业、EIDS 产品类似，TFDS 技术交接也属于创新型产品，投入市场的时间较短。基于谨慎性的考虑，在预估将来的市场空间时，也未预估其大修或更新的市场需求。

3) 配件需求

依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件测算，TFDS 技术交接对应配件市场空间约为 1.92-2.40 亿元/年。

(4) MIDS

MIDS 是公司从铁路市场向城市轨道交通市场开拓的标志性产品。

我国城市轨道交通市场广阔，2016-2021 年，我国城市轨道交通运营线路长度由 4,153 公里增长至 9,207 公里。截至 2021 年末，我国大陆地区共有 50 个城市开通城市轨道交通运营线路 283 条，此外城轨交通线网建设规划在实施的城市共计 56 个，在实施的建设规划线路总长 6,988 公里。未来我国城市轨道交通行业运营线路的总数量可增长至 300-350 条。理论上，若未来我国城市轨道交通运营线路均加装 MIDS 设备估算，MIDS 的初装市场空间将超过 28 亿元。

但考虑到城市轨道交通市场与铁路市场之间存在差异，城市轨道交通运营安全检测的技术路线较多，MIDS 产品能获取多少的市场空间存在着一定的不确定性，因此，基于谨慎性的考虑，公司未量化预估该类产品的年需求量和市场空间。

(5) TBIS

TBIS 产品是公司从铁路市场向铁路、公路边防安全市场开拓的标志性产品。

我国的边防市场也存在着较大的市场空间。据不完全统计，目前我国设有货运铁路口岸约 11 个、公路口岸约 80 个，该等口岸都存在着安全检测的需求。若未来口岸各自安装 2-4 套 TBIS 或公路车辆边防安全检测系统，则对应初装市场空间有望超过 7 亿元。

与 MIDS 产品类似，考虑到边防市场与铁路市场之间存在差异，TBIS 产品能获取多少的市场空间存在着一定的不确定性，因此，基于谨慎性的考虑，公司未量化预估该类产品的年需求量和市场空间。

5、公司创新型产品未来业绩稳定性

(1) 市场空间较为广阔

伴随着轨道交通运营里程、机车车辆保有量、旅客发送量、货运发送量、高速铁路占比、列车运行速度以及车型多样性等相关指标的持续提升，轨道交通安全运行保障压力也不断增大。因此，下游行业客户对于公司 TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接及其他创新型产品存在规模较大的持续性市场需求，包括上述初装需求与大修更新改造需求。

(2) 公司保持较高水平的研发投入，自主创新能力持续提升

公司未来将继续保持较高水平的研发投入、不断提升自主创新能力，从而有效支持研发团队建设和研发项目开展，促进产品不断改进提升。针对轨道交通电气化、高速化、智能化等发展趋势，公司高度重视并积极应用人工智能、大数据、云计算、自动化等新技术，以持续提升产品的智能化水平、可靠性和工作效率。

由此可见，公司行业创新产品的市场空间较为广阔，同时公司能够以不断提升的自主创新能力争取更大的市场份额，因此公司行业创新产品未来业绩稳定性良好，能够为公司整体经营业绩持续增长提供稳定支撑。

二、保荐机构和申报会计师对上述事项的核查情况

(一) 对上述事项核查并发表明确意见

1、核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

(1) 获取发行人创新型产品收入的产品结构、客户结构、销售模式、区域收入、季节收入的结构表，分析其合理性；

(2) 获取创新型产品的前五大客户的基本资料，并查询国家信用信息公示系统等公开渠道；

(3) 复核创新型产品前五大客户成立时间、注册资本、股权结构；

(4) 查阅发行人主要股东、董监高填写的调查表，比对创新型产品前五大客户与发行人是否存在关联关系；

(5) 走访创新型产品前五大客户的主要生产经营场地，向上述客户确认发行人业务与销售的真实性和公允性，并访谈了解客户对公司产品、技术的认可程度，核查确认上述客户是否与发行人存在关联关系或潜在关联关系；

(6) 获取发行人报告期各年度的销售收入成本明细统计表，复核销售数量、单位售价、销售收入、单位成本、销售成本的准确性，对主营业务成本实施实质性分析程序，包括比较发行人报告期创新型产品和成熟产品的主营业务成本和毛利率；

(7) 比较发行人报告期各月主营业务成本的波动情况并分析合理性；分析发行人与同行业可比公司行业毛利率水平，评价发行人结转主营业务成本的合理性；

(8) 比较发行人报告期的存货周转率，分析变动原因是否合理；比较发行人报告期主要产品的单位成本，分析产品单位成本波动的原因及合理性；

(9) 获取创新型产品的在手订单明细表，查看创新型产品在手订单的合同或中标文件，分析创新型产品未来业绩的稳定性。

2、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

(1) 创新型产品的收入真实准确，创新型产品的包含的具体种类、收入及占同类业务的比重、占收入总额的比重不存在异常；

(2) 2020年、2021年创新型产品的前五大客户不存在异常，产品的销售方式、销售价格合理，EIDS主要销售客户不存在异常；

(3) 创新型产品成本归集分摊的准确，创新型产品和成熟产品成本构成的不存在差异；创新型产品的毛利率较高的原因主要为全路首创产品，售价较高所致；

(4) 发行人创新产品未来业绩稳定性良好，能够为发行人整体经营业绩持续增长提供稳定支撑。

(二) 保荐机构和申报会计师对发行人创新型产品的成本完整性的核查情况

1、核查程序

针对发行人创新型产品的成本完整性，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

(1) 访谈发行人管理层，了解行业技术发展、市场竞争情况、产品和原材料价格波动等情况；

(2) 了解存货、生产成本管理流程，关注成本核算归集过程；执行穿行测试，评价存货、生产成本流程与财务报告相关的关键内部控制设计和运行的有效性；

(3) 获取发行人报告期各年度的销售收入成本明细统计表，复核销售数量、单位售价、销售收入、单位成本、销售成本的准确性；

(4) 对主营业务成本实施实质性分析程序，包括比较发行人报告期不同产品类别的主营业务成本和毛利率；

(5) 比较发行人报告期各月主营业务成本的波动情况并分析合理性；分析发行人与同行业可比公司行业毛利率水平，评价发行人结转主营业务成本的合理性；

(6) 比较发行人报告期的存货周转率，分析变动原因是否合理；比较发行人报告期主要产品的单位成本，分析产品单位成本波动的原因及合理性；

(7) 抽查发行人生产成本计算过程表，检查生产成本归集、分配及结转的方法和金额是否正确，政策是否保持一贯性；将材料成本、直接人工和间接费用等项目与账面记录进行核对，检查归集和分摊的金额是否准确；同时结合发行人生产成本和费用检查，检查发行人生产成本和期间费用划分是否准确；获取发行人报告期内的工资表及工资分配归集明细账，核查工资薪酬在生产成本和期间费用的分配是否准确；

(8) 编制成本倒轧表，与相关科目交叉核对，分析其合理性，评价存货各环节结转金额的完整性和准确性；

(9) 取得发行人报告期内采购明细账，抽取采购业务，对其进行细节测试，如检查采购合同/订单、发票、入库单等原始单据，核对采购材料名称、数量、单价以及金额，核查采购会计记录的真实性、准确性；

(10) 对主要供应商进行发函询证，确认采购交易的真实性、准确性和完整性；

(11) 获取发行人库存商品收发存明细账和出库明细，选取靠近资产负债表日前后的收发记录进行双向截止性测试，核对会计记录与出库单、销售发票、发货单等信息是否一致，以确定库存商品出库被记录在正确的会计期间；

(12) 了解发行人存货发出计价的会计政策，对报告期各期存货发出进行计价测试，检查其发出计价政策是否保持一贯性。

2、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

报告期内发行人创新型产品成本核算的内部控制制度有效，成本核算符合企业会计准则的相关要求，成本结构中各项成本金额及占比变动、主营业务毛利率变动符合发行人实际情况，发行人创新型产品成本完整性准确。

（三）保荐机构和申报会计师对发行人创新型产品的收入真实性的核查情况

1、核查程序

针对发行人创新型产品的收入真实性，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

（1）访谈公司销售部门负责人，了解公司的销售模式及市场竞争格局；

（2）查阅国家铁路局、国铁集团等市场公开信息，了解故障图像检测设备的实际应用效果及市场需求；

（3）查询同行业公司招股说明书（或年度报告）等公开资料，了解市场信息；

（4）了解与收入确认相关的关键内部控制，评价其设计是否有效，并测试了相关内部控制运行的有效性；了解公司的销售流程，关注销售流程中的关键控制点并进行穿行测试；核查公司销售收入内控的有效性；

（5）对创新型产品销售收入进行细节测试，取得并查阅中标通知书、销售合同、发货单、验收单、收入确认凭证、增值税发票、收款银行流水等证据，核查客户名称、金额、数量、产品名称等关键信息是否一致，核查时间周期、签字签章审批等信息是否合理；

报告期内，细节测试的核查比例如下：

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度
已核查金额（万元）	3,743.84	7,476.50	4,400.71
创新型产品收入总额（万元）	3,743.84	7,476.50	4,400.71
比例	100.00%	100.00%	100.00%

（6）独立寄发函证，向创新型产品的主要客户函证销售的发生额和应收账款余额以核查销售收入的真实性、准确性和完整性。

报告期内，创新型产品收入函证的核查比例如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度
创新型产品收入①	3,743.84	7,476.50	4,400.71
发函金额②	3,743.84	7,476.50	4,400.71
发函比例③=②/①	100.00%	100.00%	100.00%
回函相符金额④	3,292.27	6,366.33	4,164.71
回函相符金额占比⑤=④/①	87.94%	85.15%	94.64%
替代测试金额⑥	451.57	1,110.18	236.00
替代测试金额占比⑦=⑥/①	12.06%	14.85%	5.36%
合计占比⑧=⑤+⑦	100.00%	100.00%	100.00%

(7) 获取创新型产品主要客户的基本资料，并查询国家信用信息公示系统等公开渠道，复核上述客户成立时间、注册资本、股权结构；查阅公司主要股东、董监高填写的调查表，核查确认上述客户是否与公司存在关联关系或潜在关联关系；

(8) 对创新型产品主要客户执行走访程序，走访客户的主要生产经营场地，向上述客户确认发行人业务与销售的真实性和公允性，并访谈了解客户对公司产品、技术的认可程度，核查确认上述客户是否与发行人存在关联关系或潜在关联关系；

报告期内，中介机构对创新型产品主要客户走访的核查比例如下：

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度
已核查金额（万元）	3,743.84	7,476.50	3,196.41
创新型产品收入总额（万元）	3,743.84	7,476.50	4,400.71
比例	100.00%	100.00%	72.63%

注：2020年度客户走访核查比例未达100%，主要系中铁四局集团有限公司工程建设分公司霍尔果斯铁路专用线项目经理部（客户所在地新疆霍尔果斯）和陕西西延铁路有限责任公司（客户所在地西安）受当地防疫政策影响，未能走访所致，后期寄发函证并回函相符，同时针对上述客户的销售收入实施了细节测试等核查手段，无异常情况。

(9) 获取发行人控股股东、实际控制人及亲属、持股5%以上的主要股东、董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员（出纳、关键销售人员）的银行流水，核查上述流水中是否存在与公司创新型产品客户相关的流水；对于单笔流水大于等于5万元的，重点了解其发生背景，关注是否存在合理理由；

(10) 获取发行人收入的产品结构、客户结构、销售模式、区域收入、季节

收入的结构表，分析其合理性。

2、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

已针对发行人创新型产品销售收入采取函证、客户走访、细节测试、查询企业公开信息等多种核查程序。报告期内，发行人创新型产品的销售收入具有真实性和准确性。

问题 1.3

根据申请文件：公司机车信号车载设备的主要型号为 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统。

根据发行人 2017 年申请创业板上市招股说明书：(1)2008 年，公司 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统产品通过原铁道部运局技术评审，并开始在全路进行销售；(2)JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统适用于最高时速 160km/h 以下的电力机车和内燃机车。

根据公开信息：(1)2014 年 6 月，发行人竞争对手交大思诺推出新一代 JT-CZ2000-jd 机车信号主机，符合 TB/T3287-2013 机车车信号车载系统设备规范的基础；(2)TB/T3287-2013 机车车信号车载系统设备规范起草单位为北京交通大学和北京铁路信号有限公司。

请发行人说明：(1)JT-CZ2000-kj 型产品的技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员；(2)2008 年以来，发行人一直以 JT-CZ2000-kj 为主要产品的原因，技术变革及指标变化情况，是否进行持续升级换代；(3)发行人产品相比于交大思诺相关产品的竞争优劣势。

【回复】

一、JT-CZ2000-kj 型产品的技术来源，产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员

(一) JT-CZ2000-kj 型产品的技术来源

1、研发体系介绍

公司研发体系介绍请详见“问题 1. 关于发行人产品”之“问题 1.1”之“二、发行人说明”之“(一) 发行人 TFDS 型、TEDS、TVDS 等成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员，产品技术指标与同行业可比公司产品对比情况；成熟产品技术性能否持续提升，能否达到行业主流需求”之“1、公司 TFDS、TEDS、TVDS 等图像检测装备行业成熟产品技术和业务来源、主管部门验证过程及公司参与人员”的相关内容。

公司机车信号装备领域主要研发人员及其主要履历如下：

序号	姓名	专业方向	职务	教育背景	主要履历	其他
1	宋超	电子、算法、软件	副总经理、核心技术人员	哈尔滨理工大学通信与信息系统专业硕士	2006 年至今在公司从事机车信号软硬件研发相关工作。	高级工程师
2	刘立臣	算法、软件	核心技术人员、研发二部总监	东北林业大学计算机应用技术专业硕士	2009 年至今在公司从事机车信号软件研发相关工作。	工程师
3	王野	研发项目管理	项目管理经理	哈尔滨理工大学自动化专业	曾任海得控制（002184）软件开发工程师，海能达（002583）研发主管、项目经理。	
4	王健	电子	硬件工程师	哈尔滨理工大学仪器科学与技术专业硕士	曾任海信硬件工程师。	工程师
5	董春光	电子	硬件工程师	哈尔滨理工大学自动化专业	曾任格力电器硬件工程师。	
6	于洋	算法、软件	嵌入式软件工程师	中国石油大学控制科学与工程专业硕士	曾任北京国科环宇科技股份有限公司嵌入式软件工程师。	
7	王赫	研发项目管理	项目管理工程师	太原理工大学计算机科学与技术专业	曾任比亚迪软件工程师、项目管理工程师，海能达（002583）项目管理工程师。	

2、机车信号装备产品研发过程

2006 年，原铁道部发布《JT-C 系列机车信号车载系统设备技术规范（暂行）》及《JT-C 系列机车信号车载系统设备安装规范（暂行）》，在全路开始了全面替

代原有 JT1-A/B 型通用式机车信号的更新改造工作，新造机车出厂前均需安装 JT1-CZ2000 型机车信号车载系统。公司抓住此次行业机遇，组织研发人员大力推进 JT-CZ2000-kj 型产品自主研发，并推动该产品于 2008 年通过原铁道部运输局技术评审。

产品型号	主要研发项目及过程	主要技术审查
JT-CZ2000-kj 型	机车信号车载系统项目： ①2005 年 8 月，项目立项启动研发； ②2006 年 5 月，主机硬件部分与机车信号机研发定型，区别于原有数字式通用机车信号设备的单处理通道结构，JT-CZ2000-kj 型机车信号设备采用了“2×二取二”的安全冗余架构，提高了设备的安全性与可靠性； ③2006 年 6 月，接收线圈研发定型，区别于原有数字式通用机车信号设备采用的单路接收线圈，JT1 JS-K 型接收线圈配合主机的“2×二取二”架构，采用双路线圈结构，提高了设备的安全性与可靠性； ④2006 年 8 月，主机软件功能研发及实验室测试完成，开始在铁路机车上进行上道试验； ⑤2006 年 11 月，JT-CZ2000-kj 型机车信号设备研发工作基本完成。	JT-C（2000）型机车信号车载系统技术审查意见（运基信号[2008]195 号）

（二）JT-CZ2000-kj 型产品的产品开发、主管部门验证过程及公司参与人员

产品名称	产品开发主要过程及主管部门主要验证过程	公司主要参与人员
JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统	①2005 年，公司机车信号车载系统项目立项，随后开展电气设计、机械设计、软件设计等研发工作； ②2006 年，公司机车信号车载系统设计开发基本完成； ③2006 年起，公司机车信号车载系统分别在哈尔滨、齐齐哈尔和牡丹江电务段管内的机车上安装试用，工作稳定，性能良好； ④2008 年，原铁道部运输局会同科技司、计划司、安监司在北京召开会议，对公司研制的 JT-C（2000）型机车信号车载系统进行技术审查，通过后发布 JT-C（2000）型机车信号车载系统技术审查意见（运基信号[2008]195 号）。	宋超、黄峰、麻万春等

注：2009 年，原铁道部为了统一各厂家机车信号设备型号，将公司机车信号车载系统的型号名称由 JT-C（2000）型调整为 JT-CZ2000-kj 型。

二、2008 年以来，发行人一直以 JT-CZ2000-kj 为主要产品的原因，技术变革及指标变化情况，是否进行持续升级换代

（一）公司一直以 JT-CZ2000-kj 型为主要产品的原因

2008 年以来，公司不断改进优化 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统，使其始终符合《机车信号车载系统设备》（TB/T 3287-2013）等行业标准，并且能够

持续满足主要客户群体的技术性能要求。因此，公司一直以 JT-CZ2000-kj 型为机车信号装备主要产品型号组织生产和销售，具体情况如下：

1、产品持续通过机车信号车载系统行业标准验证

2013 年，原铁道部发布行业标准《机车信号车载系统设备》(TB/T 3287-2013)。2014 年，公司 JT-CZ2000-kj 型产品通过 CRCC 认证，认证标准和技术要求为 TB/T 3287-2013，经 2019 年复审后认证有效期至 2024 年 10 月。

2、产品持续满足主要客户群体技术性能要求

国铁集团及其下属各铁路局等客户通过公开招标等方式采购机车信号车载系统，关于技术性能的要求一般为“JT-C 系列机车信号车载系统设备应符合 TB/T 3287-2013《机车信号车载系统设备》及其它相关文件的要求”或类似要求。2018 年，编号为 2019YWZC-1-JT-C 的铁路运营物资联合采购项目一次性公开招标 JT-C 系列机车信号设备共计 2,007 套，公司以 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统成功中标 1,010 套。

(二) 公司 JT-CZ2000-kj 型技术变革及指标变化情况

公司 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统技术变革及指标变化、持续改进升级的具体情况如下：

期间	技术变革、指标变化及改进升级的主要内容
2008 年	公司 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统通过原铁道部运输局技术审查，系统设计和功能符合《JT-C 系列机车信号车载系统设备技术规范（暂行）》及《JT-C 系列机车信号车载系统设备安装规范（暂行）》规定。
2009 年	公司获得原铁道部关于准予公司生产和销售 JT-CZ2000-kj 型机车信号软件和系统集成的行政许可决定书（铁准许字[2009 第 126 号]），并取得《铁路运输安全设备生产企业认定证书》（REAC2005-00253）。
2010 年	科佳机车信号远程检测车载设备软件 V1.0、科佳机车信号自动载频切换装置软件 V1.0 等开发完成。 该等软件实现了对机车信号车载系统的动态监测和故障诊断，以及上下行的自动切换。
2012 年	科佳 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统记录仪控制软件 V2.0 等开发完成。 该等软件实现了机车入库后可通过转储接口获取记录数据进行故障分析和定位，与 V1.0 版本相比运行速度得到了进一步提升。
2013 年	原铁道部发布行业标准《机车信号车载系统设备》（TB/T 3287-2013）。
2013 年	公司申请“铁路机车信号双路接收线圈”、“主体化机车信号检测与显示装置”等专利。 该等专利在轨道电路信号双路接收单元、“2×2取二”的轨道电路信号解码单元等方面实现了技术创新，提升了相关产品技术性能。

期间	技术变革、指标变化及改进升级的主要内容
2014年	公司机车信号车载系统设备硬件、机车信号车载系统设备软件和系统集成、机车信号接收线圈分别取得 CRCC 颁发的铁路产品认证证书，认证标准和技术要求为 TB/T 3287-2013。
2016年	公司申请“一种通用型机车信号接收线圈吊架”等专利。 该等专利通过一种新型的机车信号接收线圈，实现了对各种机车类型的安装兼容，优化了生产和现场安装维护工作。
2017年	科佳机车信号远程监测系统安卓客户端 V1.0、科佳机车信号记录器数据分析软件 V1.0 等开发完成。 该等软件实现了对机车信号记录数据在手机端的便捷监测和分析，以及对机车信号记录数据的可视化和智能化分析。
2018年	科佳机车信号主板解码软件 V1.0、科佳机车信号远程监测服务器软件 V1.0 等开发完成。 该等软件实现了机车信号产品的准确译码和输出，以及为机车信号远程监测客户端软件提供原始数据和预警、告警信息，以便客户端软件实现对机车信号记录数据的智能分析和故障解决措施。
2018年	公司申请“一种机车信号车载系统设备记录器”等专利。 该等专利在机车信号设备运行状态下的状态显示等方面实现了技术创新，优化了现场运用维护工作。
2018年	公司 JT-CZ2000-kj 型机车信号主机改进项目立项，在保留 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统主体功能的基础上，根据设备使用环境的变化、客户需求等增减相应功能，具体包括根据新一代列车运行监控记录装置 LKJ-15 接口需求，机车信号两块主机板的解码结果能够通过独立的 CAN 通道输出并预留内部通信 CAN 总线等。
2018年	公司 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统的安全相关功能达到安全完整性等级 SIL4 级的要求，并获得南德认证检测（中国）有限公司出具的 SIL4 认证证书（IC1801501029449301）。
2020年	公司申请“一种机车信号车载设备程序在线变更方法”、“机车信号车载设备软件更新系统及方法”“具有自动记录设备板材管理信息的机车信号车载设备主机”等专利。 该等专利在现场运行机车信号设备的软件快速变更和板件的电子化管理等方面实现了技术创新，优化了现场运用维护工作。
2022年	公司 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统的变更开发过程满足安全完整性等级 SIL4 级的要求，并获得 CRCC 出具的安全评估证书（（2022）ZTJ（PG）字第 ISAZ0011 号）。

综上所述，公司持续投入研发资源对 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统产品进行升级迭代，取得了良好的应用效果，并获取了多项发明专利及软件著作权等知识产权成果。

三、发行人产品相比于交大思诺相关产品的竞争优劣势

（一）可比产品基本情况

在机车信号装备细分领域，行业内企业主要包括交大思诺、科佳股份等。其中，公司主要产品为 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统，交大思诺相关产品为 JT-CZ2000-jd 机车信号 CPU 组件。



公司产品与交大思诺相关产品均达到安全完整性等级 SIL4 级并符合《机车信号车载系统设备》(TB/T 3287-2013) 等行业标准, 均服务于我国铁路行业主要客户群体。

(二) 交大思诺及其相关产品情况

交大思诺成立于 2001 年 6 月, 并于 2020 年 7 月在深圳证券交易所创业板上市, 目前主营业务为轨道交通列车运行控制系统关键设备的研发设计、组织生产、销售及技术支持, 包括应答器系统、机车信号车载设备和轨道电路读取器(TCR) 等列控系统关键设备的自主研发。

交大思诺作为上市公司综合实力较强, 2021 年营业收入为 3.62 亿元, 研发费用达 1.02 亿元。其中, 机车信号 CPU 组件业务实现收入 5,072.03 万元, 毛利率达 83.47%。交大思诺在机车信号 CPU 组件方面拥有二乘二取二安全平台、时域与频域相结合译码、抗牵引电流干扰技术、基于大数据的设备性能预警系统等核心技术。

(三) 公司及产品相对优劣势

公司主要产品为 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统, 交大思诺相关产品为 JT-CZ2000-jd 机车信号 CPU 组件, 系机车信号车载系统的核心零部件之一。

公司经营规模较小但经营机制灵活, 能够有效激励研发人员持续改进升级相关技术和产品, 现已形成高可靠机车信号主机设计开发技术、机车信号智能解调技术、机车信号在车智能测试技术等机车信号车载设备及在车检测领域内核心技

术。此外，公司机车信号装备的主要生产环节如电路板制作、软件安装、机械加工、焊接、组装和装配、测试和检验等采用自主生产方式，同时还拥有全程服务体系，能够对客户的各类支持需求进行快速响应，以提供优质服务。

问题 2.关于科创属性

根据申请文件：(1)公司应用人工智能、大数据、云计算、自动化等新技术，以持续提升产品的智能化水平、可靠性和工作效率；(2)目前，公司核心技术分布于图像采集领域、图像处理领域、图像识别领域、图像数据平台领域和机车信号车载设备及在车检测领域；(3)公司形成了激光光源线扫图像光照补偿技术、复杂场景下图像预处理技术、基于深度学习的复杂场景下多目标实时检测技术、复杂图像数据清洗技术、高可靠机车信号主机设计开发技术等具有一定行业先进性的核心技术；(4)公司现有研发人员 166 人，生产人员 35 人(占比 11.44%)，机器设备账面原值 1,844.41 万元，账面价值 709.49 万元，成新率 38.47%；(5)公司所属行业为战略新兴产业“轨道交通装备产业”，但未明确对应的细分名录。

请发行人完善“核心技术”相关信息披露，结合图示、图片、流程图等形式，以简明易读的方式披露技术原理及应用效果。

请发行人说明：(1)结合发行人产品分析，发行人所属行业对应战略新兴产业细分名录，发行人技术产品是否符合国家高新技术产业和战略性新兴产业规划及政策文件要求；(2)公司产品的智能化水平、可靠性和工作效率体现，与同行业可比产品的对比情况；(3)图像采集、图像处理、图形识别图像数据平台等各领域技术之间的关系与区别，是否主要依靠采购的工业相机及其软件实现，是否为行业通用技术，发行人在前述领域实现了哪些技术提升和优化，解决了哪些技术难点和重点，是否形成比较优势；(4)机车信号装备现有技术标准是否为 TB/T3287-2013 规范，相关技术和规范是否为行业通用技术，发行人技术特点体现在哪些方面，是否形成比较优势；(5)公司核心技术开发过程及参与人员，核心技术“具有一定行业先进性”的量化依据；(6)发行人生产人员主要职责，机器设备明细情况及其功能，生产人员少，机器设备价值低、残值率低的原因，是否自主生产零部件，是否仅从事装备工作，核心技术在生产过程如何体现。

【回复】

一、请发行人完善“核心技术”相关信息披露，结合图示、图片、流程图等形式，以简明易懂的方式披露技术原理及应用效果

（一）图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内核心技术

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人核心技术及研发情况”之“（一）核心技术情况”之“1、主要产品的核心技术、技术来源、技术先进性及具体表征”中补充披露如下：

“公司图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内核心技术的技术原理及应用效果如下：

图像检测对象——通过探测站列车

图像采集环节

探测站在轨内、轨旁、顶部等位置部署有高速相机阵列、补偿光源和防护装置。

- 高速相机阵列
 - 线阵相机
 - 面阵相机
 - 3D相机
- 补偿光源
- 防护装置

激光光源线扫图像光照补偿技术
公司设计了基于多次曲面的光学镜头和光路调节校准机构，使采集的列车图像亮度均匀，日间夜间、远处近处亮度一致，抗阳光干扰效果更好。

线阵扫描变频控制及全天候可靠成像技术
公司依据实时变频、平动开门、窄缝取景和取景窗自动清洁等技术设计了线阵相机控制策略和适用于多种相机的恶劣工况防护策略。

高速目标结构光三维成像技术
公司产品应用该技术后能够在列车运行速度较快时采集清晰三维数据，同时兼具大视场、低噪声和高精度等优点。

高质量列车原始图像

图像处理环节

复杂场景下图像预处理技术
公司设计开发的图像预处理算法能够减轻外界干扰的同时增强图像细节信息，消除图像中无用信息但保留所需的关键特征，增强有关信息的可检测性和最大限度地简化数据，提高特征抽取、图像分割、匹配和识别的可靠性，改善图像质量。

复杂弱轮廓提取技术
该技术主要应用于列车复杂故障的轮廓自动提取，能够在减轻噪声干扰的同时保留更多的边缘细节信息，从而有效提升公司产品对故障轮廓的提取完整性和提取质量。

基于图像信息的快速配准技术
该技术主要应用于高分辨率列车图像的自动配准，能够在保证匹配精度的同时有效提高公司产品对高分辨率图像配准的速度。

快速配准原理示意图

图像数据平台——主要为图像处理和图像识别提供支持

复杂图像数据清洗技术
公司针对列车图像失真特点，从亮度、清晰度、对称性、拉伸程度与噪声等方面对列车图像进行质量判断，从而解决图像畸变、清晰度下降等问题。

列车故障图像数据集仿真、扩增与标注技术
公司设计开发了一种基于深度学习的数据集建立方法，能够基于少量故障样本图片生成大量用于训练的图片数据，采用生成对抗网络生成故障素材，故障图片的多样性得以保证，避免了人员主观因素的影响。并且实现了故障图片的批量生成。

图像数据清洗原理示意图

故障图片生成方法原理示意图

用于图像分割的标注系统原理示意图

图像识别环节

基于深度学习的复杂场景下多目标实时检测技术

公司基于深度学习的检测技术利用数据驱动进行特征提取，根据大量样本的学习能够得到深层的、数据集特定的特征表示，对数据集的表达更加高效和准确，所提取的部件故障特征鲁棒性更强、泛化能力更好，检测准确率更高。

基于机器学习的多模态图像精准分类技术

首先建立多个单模态网络特征提取模块，分别提取背景的特征信息和目标区域的特征信息；再融合单模态网络模型中的深度残差模块，得到融合模态网络模型；最后融合上述多个单模态网络模型和融合模态网络模型，得到列车故障分类专用的多模态模型。

列车部件图像分割技术

公司采用基于深度学习的图像分割算法与图像处理相结合的方法，针对不同规格的部件设计不同的列车部件图像分割算法，有针对性地进行故障模型检测的搭建。

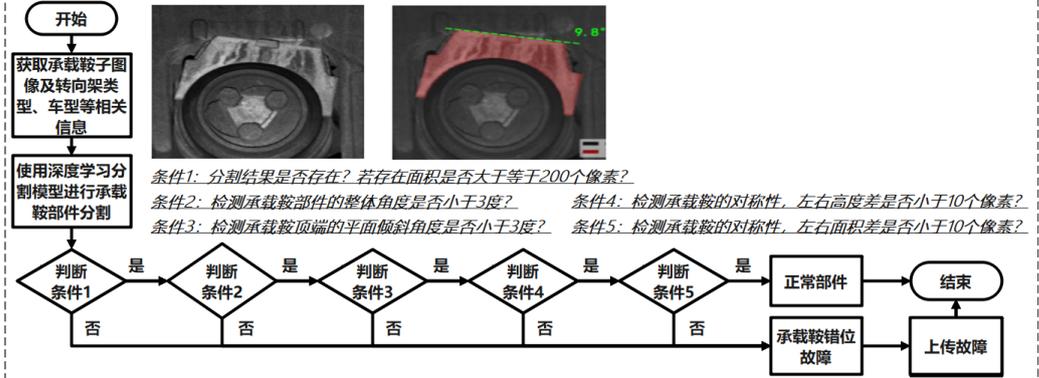
故障智能识别模型部署与高性能边缘实时计算技术

为了提高检测速度，公司用多GPU进行深度学习模型推理并用TensorRT优化模型速度，同时支持多服务器部署，每个服务器检测不同项点，并且服务器间可以共享检测信息，避免了重复计算。

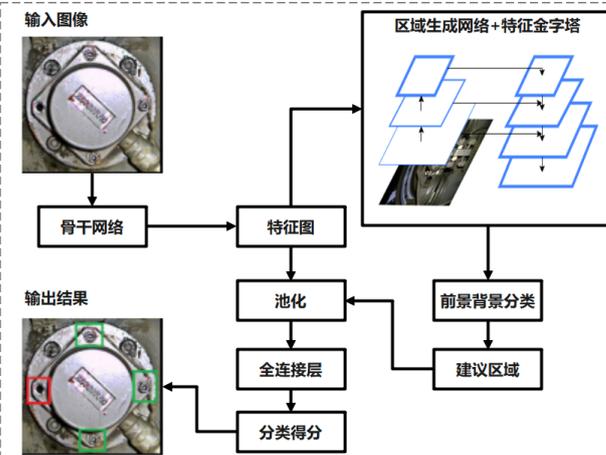
深度学习网络结构改进与模型迭代优化技术

公司改进检测网络的特征提取部分网络结构，改进特征金字塔结构，增加特征自适应融合操作，改变卷积参数等，提高网络的故障检测精度，降低检测时间，创建列车故障检测专用网络，提高了检测模型与列车故障识别任务的适配性。

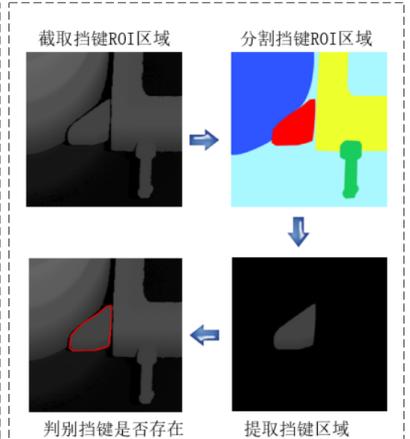
TFDS通过作业识别铁路货车承载鞍错位故障工作原理示意图



EIDS识别铁路机车速度传感器故障工作原理示意图



TFDS-3D型识别挡键丢失故障工作原理示意图



”

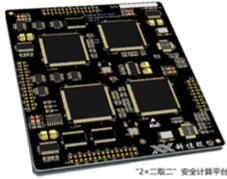
(二) 机车信号车载设备及在车检测领域内核心技术

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“六、发行人核心技术及研发情况”之“(一) 核心技术情况”之“1、主要产品的核心技术、技术来源、技术先进性及具体表征”中补充披露如下：

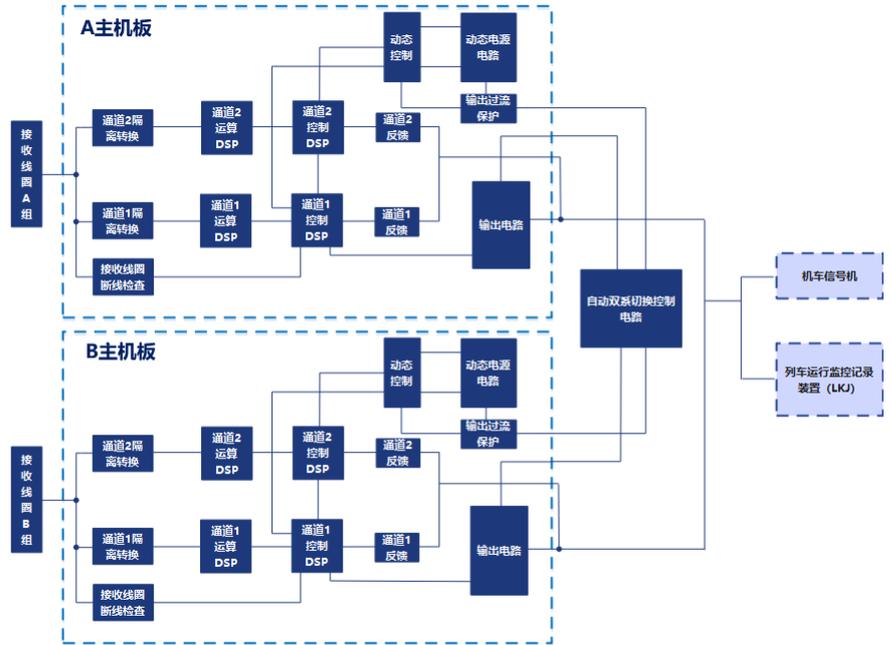
“公司机车信号车载设备及在车检测领域内核心技术的技术原理及应用效果如下：

高可靠机车信号主机设计开发技术

面对的机车供电条件通常复杂恶劣的问题，公司在机车信号车载系统中采用了每系均具有相同且相互通信的双路信号处理通道的双系主机结构，构建了“2×二取二”安全计算平台。



“2×二取二”安全计算平台



”

二、发行人说明

(一) 结合发行人产品分析，发行人所属行业对应战略新兴产业细分名录，发行人技术产品是否符合国家高新技术产业和战略性新兴产业规划及政策文件要求

报告期内，公司主要从事轨道交通运行安全装备研发、生产、销售及服务，主要产品包括轨道交通图像检测装备与机车信号装备。报告期内，公司图像检测装备、机车信号装备、运行安全装备配件、装备维护保障服务的销售收入占营业收入的比例在 90% 以上。根据国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》，公司所属行业为战略性新兴产业中“2 高端装备制造产业”之“2.4 轨道交通装备产业”之“2.4.1 铁路高端装备制造”及“2.4.2 城市轨道装备制造”及“2.4.3 其他轨道交通装备制造”，公司主要产品与战略性新兴产业分类明细类别的对应情况如下：

公司主要产品	代码	战略性新兴产业分类名称	国民经济行业代码 (2017)	国民经济行业名称	重点产品和服务

图像检测装备	TFDS 通过作业、TFDS-3 型、EIDS、TEDS、TVDS、TFDS-3D 型等	2.4.1	铁路高端装备制造	3716*	铁路专用设备 及器材、配件 制造	高速轨道交通安全检测系统
	MIDS	2.4.2	城市轨道交通装备制造	3720	城市轨道交通 设备制造	-
机车信号装备	JT-CZ2000-kj 型等	2.4.3	其他轨道交通装备制造	3891*	电气信号设备 装置制造	高速铁路通信信号、牵引供电、列车控制、客运服务、防灾系统

由上可知，公司主要产品均在战略性新兴产业分类名录之内，符合我国战略性新兴产业规划。公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（一）所属行业及确定所属行业的依据”中补充披露上述相关内容。

公司作为国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业、工信部建议支持的国家级专精特新“小巨人”企业，积极响应《交通强国建设纲要》《关于科技创新驱动加快建设交通强国的意见》《“十四五”铁路科技创新规划》《产业结构调整指导目录（2019 年本）》等国家产业政策有关“交通关键装备先进安全”、“推动突发事件交通运输应急处置、救助打捞、导航测绘、检验检测及监测等专用装备自主化智能化发展”、“推进铁路移动装备车载监测检测系统、轨旁监测检测系统的开发运用及系统融合”的要求，大力推动图像检测装备与机车信号装备自主创新，相关技术和产品符合国家高新技术产业和战略性新兴产业规划及政策文件要求。

（二）公司产品的智能化水平、可靠性和工作效率体现，与同行业可比产品的对比情况

公司坚持自主研发和技术创新，持续为铁路和城市轨道交通等下游行业客户提供高可靠、高效率、智能化的轨道交通图像检测装备与机车信号装备。公司各类图像检测装备与机车信号装备均具备高可靠、高效率、智能化特征，其中近年来推出的 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新型产品的智能化水平和工作效率更加突出。

1、行业成熟产品

公司是我国铁路行业图像检测装备行业成熟产品 TFDS、TVDS、TEDS 的主要供应商之一，并且始终致力于该等产品智能化水平、可靠性和工作效率的改进提升，因而能够长期为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位等客户提供相关产品和服务。根据全路联网系统数据及实际应用情况测算，目前公司在 TFDS、TVDS、TEDS 细分领域的市场保有量占比分别约为 31%、38%、24%，对应市场排名分别为第 2 名、第 1 名、第 3 名。

2、行业创新型产品

(1) TFDS 通过作业

公司 TFDS 通过作业在行业内首次将深度学习和图像处理等技术应用于铁路货车检测领域，处于国内领先水平，率先通过国铁集团和铁路局技术评审。该产品采用模块化设计及分布式算法架构，依托研发的折角塞门手把关闭、滚动轴承轴端螺栓丢失等 51 个故障识别模块，能够利用人工智能自动判断采集到的图像中是否存在故障并确定故障所在位置和故障名称，且识别 TFDS 通过作业检查范围故障无漏报，可大幅减少适用车型 TFDS 通过作业人工动态检查作业量，有效提高了检车作业的质量和效率。目前，行业内尚无公司 TFDS 通过作业同类产品通过国铁集团技术评审。

(2) EIDS

公司 EIDS 在行业内首次将机器视觉、深度学习和图像处理技术应用于电务车载车下走行部设备图像检测，处于国内领先水平，率先通过铁路局技术评审。该产品实时采集电务车载车下走行部设备的三维数据外观图像，结合读取机车信号设备的运行状态和机车车号图像或电子标签信息，自动识别机车车号及端位号，实现设备异常状态的自动识别及报警。同时，该产品具备较强的环境适应能力，在沙尘、雾、雨、雪、高温、高寒等环境下均可正常工作。目前，行业内尚无公司 EIDS 同类产品通过国铁集团或铁路局技术评审。

(3) 其他行业创新型产品

公司 TFDS 技术交接、TFDS-3D 型、MIDS 等其他行业创新型产品同样具备高可靠、高效率、智能化特征，其中 TFDS 技术交接、TFDS-3D 型在行业内率

先通过铁路局技术评审。

（三）图像采集、图像处理、图形识别、图像数据平台等各领域技术之间的关系与区别，是否主要依靠采购的工业相机及其软件实现，是否为行业通用技术，发行人在前述领域实现了哪些技术提升和优化，解决了哪些技术难点和重点，是否形成比较优势

1、公司图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台领域内核心技术之间的关系与区别

公司图像采集、图像处理、图形识别领域内核心技术分别在轨道交通列车故障图像检测过程的采集、处理、识别三个关键环节依次发挥作用。其中，图像采集领域内核心技术实现对通过探测站列车的全天候高质量线阵、面阵或 3D 图像采集；图像处理领域内核心技术实现原始采集图像的处理；图像识别领域内核心技术实现利用深度学习等算法模型从处理后图像中快速准确识别出列车故障。

公司图像数据平台领域内核心技术主要支持上述关键环节相关算法模型的迭代优化。

公司上述核心技术按图像数据流方向发挥作用的具体情况详见本问询回复“问题 2.关于科创属性”之“一、请发行人完善“核心技术”相关信息披露，结合图示、图片、流程图等形式，以简明易懂的方式披露技术原理及应用效果”。

2、公司核心技术不依靠采购的工业相机及其软件实现，并非行业通用技术

公司上述核心技术来源于自主研发，由公司自研线阵扫描、结构光 3D 成像、深度学习、图像处理等技术与轨道交通机车车辆可视故障图像检测这一特定场景深度融合形成，且经过了长期的实际应用验证及改进，并非行业通用技术。

公司图像检测装备与机车信号装备等产品的主要生产环节如电路板制作、补偿光源制作、软件安装、机械加工、焊接、组装和装配、测试和检验等均采用自主生产方式，包括公司自主生产图像检测装备的图像采集控制器、光路机构、补偿光源等核心技术组件。

公司外购的工业相机需与公司自研的光学棱镜、套筒等组合形成相机总成，

并在公司自研的控制装置及补偿光源支持下方能完成原始图像的采集，同时公司未直接使用外购工业相机自带软件。因此，公司上述核心技术不依赖采购的工业相机及其自带软件实现。

3、公司在前述领域实现的技术提升和优化，解决的技术难点和重点，以及形成的比较优势

公司凭借在图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内自主研发的多项核心技术，结合在上述领域内的多年技术沉淀，已形成技术和产品比较优势。其中，公司充分利用深度学习与图像处理等技术，结合轨道交通车辆结构及部件图像特征等先验知识，选取合适算法构建模型并不断训练优化，形成了 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品。

公司实现的技术提升和优化、解决的技术难点和重点的具体情况如下：

序号	技术领域	主要技术难点和重点	技术提升和优化主要内容
1	图像采集	光能量分布、列车调速、恶劣天气干扰、高速目标等	<p>①线扫图像光照补偿 通过对多个半导体激光器的激光合束和光纤耦合，设计了基于多次曲面的光学镜头和光路调节校准机构，使得红外线性激光光源的光能量能够均匀分布、近处宽远处窄。</p> <p>②线阵扫描变频控制 提高了对列车调速的适应能力。</p> <p>③全天候可靠成像 采用平动开门、窄缝取景和取景窗自动清洁等方案，设计了线阵相机防护机构，增强了对沙尘、雨雪雾、强烈阳光、极端温度等恶劣天气的抗干扰能力。</p> <p>④高速目标结构光三维成像 通过对单管半导体激光器快轴压缩、光路准直和整形，设计了新型结构光光源，将激光线主动投射到被测物体上再通过 CCD 相机连续高速捕获被测物表面结构光的变形情况。</p>
2	图像处理	输入图像一致性、轮廓提取、配准速度等	<p>①图像预处理 在利用图像处理算法进行故障识别时，如果能够保证输入图像的一致性可以最大程度的保证输出结果的稳定。而探测均需要在室外全天候拍摄，干扰因素较多，每列车的光照条件都不同，输出的图像也会存在不同程度的差异，因此需要图像预处理技术。公司研发团队经过大量的试验，综合运用图像处理中的自适应直方图均衡化、形态学重构、结构性小波变换等方法设计了适合复杂场景下针对列车图像的预处理算法。</p> <p>②弱轮廓提取 在进行故障判别时经常需要提取部件的轮廓信息，由于某些部件的轮廓在图像中并不明显，采用常规方法提取轮廓时极易丢失信息，因此需要复杂弱轮廓提取技术。公司研发团队综合利用偏微分方程的轮廓提取方法、自适应多级边缘检测算法、自适应阈</p>

			<p>值边缘检测算法、拉普拉斯轮廓提取算法、仿射不变性的目标轮廓检测算法等轮廓提取算法实现复杂背景下各种轮廓信息的提取。</p> <p>③快速配准 在列车部件定位时需要将当前过车图像与同型号车辆模板进行匹配，并且由于图像分辨率较高，在保证匹配精度的同时匹配的运算时间越短越能最终保证识别算法的实时性，因此需要基于图像信息的快速配准技术。公司研发团队综合运用归一化积相关算法、序贯相似性检测、图像加速稳健特征对比、优化的图像尺度不变特征对比等算法，设计了针对图像的快速精准配准算法。</p>
3	图像识别	多目标、多模态、图像分割、深度学习模型等	<p>①多目标实时检测 在列车图像中，同一区域内经常出现多个部件，每个部件又可能具有多种故障形态，因此需要复杂场景下多目标实时检测技术。公司研发团队综合利用深度学习中的多种检测算法实现了不同车型或不同转向架等复杂图像中的多种部件不同状态的实时、精准检测。</p> <p>②多模态图像精准分类 同一种故障类型可能有多种故障形态，同一故障形态也可能出现在不同车型或不同转向架类型上，因此需要多模态图像分类技术。公司研发团队提取图像中的多种特征（LBP 特征、HOG 特征等），并利用机器学习技术（迭代稀疏、SVM 等）对出现在不同车型或转向架类型上的各种故障进行分类。</p> <p>③图像分割 在判定某些部件的特定故障时，需要在部件所在区域内将部件对应的像素整体分割出来，因此需要图像分割技术。公司研发团队针对传统图像分割算法在复杂场景下分割效果差、调参困难等问题，采用基于深度学习的图像分割算法与图像处理相结合的方法，实现了列车部件在复杂背景下的精准分割。</p> <p>④故障智能识别模型部署与高性能边缘实时计算 列车故障种类繁多，需要针对不同的故障设计不同的算法模型，最终产生的模型总量较大，同时因列车车速较高对算法的实时性要求也很高，因此需要识别模型部署与高性能实时计算技术。公司研发团队采用最近端服务，设计了模型部署与边缘实时计算平台，将图像识别、机器视觉、深度学习等算法部署在搭载多 GPU 的服务器中，充分利用服务器的 CPU 和 GPU 资源，最终满足多算法、多深度学习模型高效运行的要求。</p> <p>⑤深度学习网络结构改进与模型迭代 对于列车故障识别，需要对深度学习模型进行针对性的优化和改进才能满足既定识别率与准确率的要求，因此需要网络结构改进与模型迭代优化技术。公司研发团队通过修改网络层数、卷积核尺寸、卷积步长、通道数、激活函数等网络参数的方式，设计了适用于列车图像故障识别的深度学习模型。</p> <p>⑥识别率与准确率 对于列车故障识别，需要在确保识别率为 100% 的前提下降低误报警数量。以 TFDS 货车故障图像智能识别系统（通过作业）为例，当前能够达到的技术指标为辆均误报警数在 1 个以内，未来将进一步优化各深度学习模型，确保在无漏报的前提下持续降低误报警，实现系统的更新迭代。</p>
4	图像数据平台	数据清洗、图像数据集、图	<p>①图像数据清洗 在进行图像识别之前首先要判断车辆图像是否满足识别算法计算精度的需求，并且在进行深度学习算法训练之前也需要保证训练集中的图像符合既定的标准，因此需要图像数据清洗技术。公司研发团队基于稀疏表示、特征编码与 SVM 相结合，研发了复</p>

	像数据集仿真、扩增、标注等	杂图像质量评价平台。 ②列车故障图像数据集仿真、扩增、标注 相对于部件无故障的图像数量，能获取到的部件故障图像数量非常少，为了保证进行深度学习算法训练时包含故障图像的正样本集和不包含故障的负样本集能够基本达到同一数量级，从而保证最终识别模型的鲁棒性，因此需要故障图像数据集仿真、扩增技术。同时，深度学习训练时需要对训练数据进行标注，手工标记耗时过长，因此需要数据集自动标注技术。公司研发团队采用生成器和判别器技术实现了图像故障数据自动模拟；采用了符合列车运行场景的图像数据扩增方法，设计了数据扩增软件；采用多种图像预处理算法与深度学习分割网络结合的方式，实现了图像自动化标注。
--	---------------	--

（四）机车信号装备现有技术标准是否为 TB/T3287-2013 规范，相关技术和规范是否为行业通用技术，发行人技术特点体现在哪些方面，是否形成比较优势

1、机车信号装备现有技术标准是 TB/T3287-2013 规范，相关技术和规范不是行业通用技术

截至目前，我国铁路行业机车信号装备现行主要技术标准仍为《机车信号车载系统设备》（TB/T 3287-2013）。

《机车信号车载系统设备》（TB/T 3287-2013）规定了 JT-C 系列机车信号车载系统设备的构成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存，其对安全完整性的要求为业界安全完整性等级中最高安全等级 SIL4 级，相关技术和规范并非行业通用技术。目前，行业内仅有交大思诺及公司等少数企业依靠长期技术研发和高标准质量控制形成了机车信号车载系统机车信号主机核心组件的达标生产能力。

2、公司技术特点及形成的比较优势

公司凭借在机车信号车载设备及在车检测领域内自主研发的多项核心技术，结合在上述领域内的多年技术沉淀，已形成技术和产品比较优势。公司机车信号装备技术特点的具体情况如下：

序号	技术特点	主要内容
1	“2×2取2”安全计算平台	机车信号车载系统设备的研发难点之一是如何在保证“故障——安全”的基础上，提高可靠性、可用性和可维护性。根据相关资料研究，JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统设备使用 9 片 CPU 构建了带有记录功能的“2×2取2”的安全冗余结构。该结构包括两块主机板和一块记录板。每块主机板包括两路独立的处理通道，只有解码结构比较一致才输出。两块主机板互为热备冗余。记录板作为独立板件，记录设备的运行状态。

2	频域与时域相结合综合解码	机车信号车载系统设备要求同时兼容频率调制信号和单频脉冲信号。JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统设备总结了多年的机车信号研发和运用经验，采用信号的频域分布特性和时域分布特性相结合的方式对轨道电路信号进行综合解码，有效提高强干扰环境下的信号接收和解码能力。
3	抗牵引电流干扰	电力机车，尤其是重载运行的大功率电力机车，其上运行的机车信号设备接收到的轨道电路信号中包含能量很大 50Hz 及其丰富的谐波干扰，为保证机车信号的安全可靠运行，JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统设备用频率采样法实现了工频基波及谐波陷波器，将设备的抗牵引回流不平衡电流能力提高到了 200A 以上。经在重载线路“大秦线”上多年运用表明，该方法有效的抑制了 50Hz 及其丰富的谐波干扰。
4	高可靠安全供电	机车信号设备不但所处的电磁环境复杂，而且提出了兼容额定 110V 供电机车和额定 74V 供电机车。针对此要求，JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统设备设计了 40V~250V 的超宽输入范围电源，并采用了工作电源与动态控制安全输出电源隔离的方案，有效防护外部浪涌和脉冲冲击，提升了产品的安全性、可用性和可靠性。

(五) 公司核心技术开发过程及参与人员，核心技术“具有一定行业先进性”的量化依据

1、公司核心技术开发过程及参与人员

序号	核心技术名称	主要参与人员	技术开发主要过程
1	激光光源线扫图像光照补偿技术	秦昌、黄宇健、董春光、彭彬、李伟等	<p>在较早期型号设备图像采集过程中，由于采用面阵相机和 LED 光源作为图像采集单元，普遍存在图像拼接、抗阳光干扰效果差、远处近处亮度不均匀等情况，不利于图像自动识别技术的发展和运用。为此，公司于 2008 年提出了以线阵相机作为拍摄单元，用以形成连续图像，如仍采用 LED 光源作为光照补偿，将存在同样的问题，因此，公司开始研发激光光源系统，通过对多个半导体激光器的激光合束和光纤耦合，设计了基于多次曲面的光学镜头和光路调节校准机构，研制了新型红外观光光源，该激光光源具有在整条光截面上光能量分布均匀、近处宽远处窄等优点，用于对线阵相机进行光照补偿。</p> <p>该技术应用后，有效解决了原采用面阵相机和 LED 光源存在的问题，使采集的列车图像连续完整，亮度均匀，白天夜晚、远处近处亮度一致，抗阳光干扰效果更好，更有利于车辆故障自动识别。</p>
2	线阵扫描变频控制及全天候可靠成像技术	秦昌、周立君、郑伟、彭彬、杨明峰、张春利、董春光等	<p>由于对于列车图像的采集设备安装在室外轨外环境，沙尘雨雪、列车速度变化等情况均会对图像采集质量造成影响，不利于人工或自动识别发现故障。针对上述情况，公司于 2008 年起研发实时变频、平动开门、窄缝取景和取景窗自动清洁等技术，并据此设计了线阵相机控制策略和防护机构。利用实时变频技术能够根据实时采集的列车速度和车辆拍摄部位实时动态调整线阵相机的触发频率，解决列车调速造成的图像失真问题；利用平动开门机构和窄缝取景，能够消除积雪异物遮挡相机镜头；利用取景窗自动清洁，可自动或远程进行相机取景窗清洁，降低了人工上线频率，通过以上措施更好地保证了图像采集质量。</p> <p>该技术应用后，提高了设备对列车调速的适应能力，增强了对沙尘、雨雪雾等恶劣环境对图像采集的不利影响，其应用使得公司产品能够全天候持续稳定地采集列车图像，进一步提高了检车作业质量。</p>

序号	核心技术名称	主要参与人员	技术开发主要过程
3	高速目标结构光三维成像技术	秦昌、张延明、郑伟、黄宇健、彭彬、李伟、杨明峰等	在 TEDS 和 TFDS-3D 等产品的研发过程中，为满足在列车高速运行过程中进行三维检测的需求，同时为满足大视场、低噪声和高精度需求，公司于 2014 年起通过对单管半导体激光器快轴压缩、光路准直和整形，设计了新型结构光光源。该光源输出最大光功率可达 40W，将发出的激光线主动投射到被测物体上，再通过 CCD 相机连续高速捕获被测物表面结构光的变形情况，经预先标定和空间坐标计算后即可获得被测物体的三维外观图像。 高速目标结构光三维成像技术应用后，能够在车辆运动速度较快仍可采集清晰三维数据，同时兼顾了大视场、低噪声和高精度等优点，有效提高了对列车的三维图像采集质量和检测精度。
4	复杂场景下图像预处理技术	马凌宇、刘丹丹、韩旭、王斐等	图像的预处理效果直接影响到算法精度的高低，但现有的图像预处理算法，例如图像直方图增强、阈值分割、边缘检测等，难以适应复杂场景下（阳光、雨、雪等）多种高干扰的图像，可能导致图像细节以及特征的丢失。因此，公司于 2012 年起改进并设计了多种图像预处理自适应算法，能够有效提升后续故障检测算法的可靠性和准确率，使算法的泛化能力更强。 列车图像背景较为复杂，公司设计的图像预处理算法能够减轻外界干扰的同时增强图像细节信息，消除图像中无用信息但保留所需的关键特征，增强有关信息的可检测性和最大限度地简化数据，提高特征抽取、图像分割、匹配和识别的可靠性，改善图像质量。
5	复杂弱轮廓提取技术	孟德剑、马元通、汤岩、王斐、蒋弘瑞等	公司针对轨道交通列车图像故障结构复杂对其进行轮廓提取时易丢失部分轮廓、传统轮廓提取算法普适性低、速度与精度难以兼顾等问题，于 2013 年起采用基于偏微分方程的轮廓提取方法、自适应多级边缘检测算法、自适应阈值边缘检测算法、拉普拉斯轮廓提取算法等轮廓提取算法以及其改进算法，设计了复杂弱轮廓提取算法。 该技术具有能够保留图像中弱轮廓的优点，实现了列车图像复杂故障的轮廓完整提取且鲁棒性强，有助于提高后续列车图像故障检测算法的准确率。复杂弱轮廓提取技术主要应用于列车复杂故障的轮廓自动提取，能够在减轻噪声干扰的同时保留更多的边缘细节信息，从而有效提升公司产品对故障轮廓的提取完整性和提取质量。
6	基于图像信息的快速配准技术	马凌宇、刘丹丹、王文超、燕天娇、孟德剑、龙施洋等	在处理高分辨率轨道交通列车图像时，可能出现检测精度与检测效率无法兼顾的问题，如对高分辨率图像进行配准时，常具有较高的时间复杂度，而降低时间复杂度后又无法保证图像精度要求。 公司于 2013 年起针对此问题研发基于图像信息的快速配准技术，该技术融合了归一化积相关算法检测、序贯相似性检测、图像加速稳健特征对比、优化的图像尺度不变特征对比等算法特性，设计了轨道交通列车图像的快速配准算法。该算法充分考虑了列车的特征形态，具有针对高分辨率图像配准精度高、配准时间短的优点。
7	基于深度学习的复杂场景下多目标实时检测技术	孟德剑、燕天娇、李怡蕾、孙晶、高恩颖等	轨道交通列车图像采集场景复杂，列车部件繁多且故障多样。边缘检测、梯度直方图等传统的图像处理算法对背景固定且简单的列车图像中部件故障的检测能实现不错的效果，但是对于复杂场景下多目标的列车图像中故障的检测，很难找到鲁棒性、泛化能力较高的算法。公司于 2015 年左右开始研究基于深度学习的检测技术，主要是数据驱动进行特征提取，根据大量样本的学习能够得到深层的、数据集特定的特征表示，对数据集的表达更加高效和准确，所提取的部件故障特征鲁棒性更强、泛化能力更好，检测准确率更高。针对大量的复杂场景下的列车图像的处理，简单的分类处理难以区分复杂多样的故障形态，选用基于深度学习的检测技术，能高速有效的故障的检测，实现实时检测列车故障。 公司依据列车部件故障的先验知识，以及大量的不同时段、不同站点、不同天气等复杂场景情况下的列车图像，针对不同部件不同故障形态制定特有的数据集，让数据集的可获得性、数据质量得到了保证。针对不同的列车部件，在进行故障识别的时候，有针对性的选择不同的网络，让模型的理解力和推理能力满足需求。

序号	核心技术名称	主要参与人员	技术开发主要过程
8	基于机器学习的多模态图像精准分类技术	马凌宇、孟德剑、邓艳、金佳鑫、韩旭、龙施洋等	<p>原有深度学习分类网络针对目标图像轮廓复杂度高、雨雪光照等干扰因素较多的列车图像、多模态背景图像存在分类困难、误判率高、速度较慢、过拟合及鲁棒性较差等问题，因此需要基于深度学习的多模态图像精准分类技术来解决上述问题。</p> <p>2015年，公司在基于深度学习的图像分类任务研发过程中发现，如果仅使用单模态的数据进行图像分类，分类精度较差，误判率较高。单模态图像分类依靠目标的细粒度、具有区分性的视觉特征能够较好的区分通用目标。然而，对于列车部件上的部分细粒度的类别，仅仅依靠视觉特征难以区分其具体类别，分类效果较差。联合背景信息、目标轮廓信息共同推理、分析图像内容，是多模态图像分类技术的重要步骤之一。公司建立多个单模态网络特征提取模块，分别提取背景的特征信息和目标区域的特征信息；再融合单模态网络模型中的深度残差模块，得到融合模态网络模型；融合上述多个单模态网络模型和融合模态网络模型，最终得到列车故障分类专用的多模态模型。</p>
9	列车部件图像分割技术	孟德剑、刘丹丹、庞博、于婷等	<p>在复杂环境下，列车部件上存在大量的油污、粉笔字迹、泥渍等情况，同时列车故障检测图像背景较为复杂，故障形态多样，采用传统的图像分割算法，分割效果差、抗干扰能力差、鲁棒性低；采用目标检测网络进行检测时会出现精度低、误检多、时间长等问题。公司采用基于深度学习的图像分割算法与图像处理相结合的方法，针对不同规格的部件设计不同的列车部件图像分割算法，有针对性的进行故障模型检测的搭建。</p> <p>公司于2015年起针对传统图像分割算法在复杂环境下分割效果差、调参困难等问题，采用基于深度学习的图像分割算法与图像处理相结合的方法，针对正常部件及相对规则的部件，研究设计深度学习分割算法，分割出目标轮廓特征，依据部件的先验知识，设计图像处理算法判断部件的尺寸，通过分析统计部件的面积、长度、宽度、直径等尺寸信息，完成关键目标特征尺寸的自动化提取与测量，将复杂的部件故障检测转化为图像处理中交易实现的轮廓检测来判断部件故障的严重程度，实现列车部件图像的智能感知与多目标高精度检测。公司研发了基于部件分割的故障检测系列软件，该等软件具有算法鲁棒性好等优点。</p> <p>列车部件图像分割技术主要应用于列车部件图像的人工智能分割，其应用使得公司产品能够更好地适应不同光照和天气条件，从而有效提升了公司产品在复杂场景下的图像自动分割效果。</p>
10	故障智能识别模型部署与高性能边缘实时计算技术	马凌宇、孟德剑、霍连庆等	<p>轨道交通故障检测实时性要求高，为了在有限的硬件资源条件下达到检测的时间要求，需要充分利用硬件资源。2017年，为了提高检测速度，公司采用多GPU进行深度学习模型推理并用 tensorrt 优化模型速度。相比于CPU，GPU并行能力更强推理速度更快。轨道交通图像数据量大，为加快数据处理速度，读取及处理图像时公司采用多线程及多进程进行加速，充分发挥CPU并行计算能力。深度学习模型加载时需要耗费大量时间，为减少加载耗时公司采用预加载方式进行模型部署，加载后模型常驻显存，每次推断后不释放模型。同时，公司采用监控程序对深度学习模型状态进行检测，当GPU或模型出现错误时，重新加载模型。</p> <p>轨道交通故障检测项点多，需要在设备中同时部署多个深度学习模型，公司将所有模型预加载到显存中，为避免资源争抢及显存溢出，同一GPU中的所有模型采取顺序执行的方式，同一时间只进行一个模型的推断。为支持更多故障项点的检测，产品还支持多服务器部署，每个服务器检测不同项点，并且服务器间可以共享检测信息，避免重复计算。</p> <p>故障智能识别模型部署与高性能边缘实时计算技术应用与公司产品后，提高了公司产品的系统时效性，实现了列车通过探测战后较短时间内完成列车故障人工智能图像检测。</p>

序号	核心技术名称	主要参与人员	技术开发主要过程
11	深度学习网络结构改进与模型迭代优化技术	马凌宇、何鑫、邓艳、韩旭等	<p>原有的深度学习检测网络可能无法胜任新的列车故障检测任务，可能出现检测精度低或检测速度慢等问题，因此需对原有网络进行改进，使网络适应相应的故障检测任务。</p> <p>列车故障检测任务的背景较为复杂，故障形态多样，采用原有的故障检测网络进行检测时会出现精度低、误检多、时间长等问题。公司于 2017 年左右开始对原有检测网络进行改进，改进检测网络的特征提取部分网络结构，改进特征金字塔结构，增加特征自适应融合操作，改变卷积参数等，提高网络的故障检测精度，降低检测时间，创建列车故障检测专用网络，提高了检测模型与列车故障识别任务的适配性。现有基础网络包括 Faster R-CNN、Mask R-CNN、Cascade RCNN、YOLO、SSD、Retina Net 等，公司常采用 Faster R-CNN、Mask R-CNN、Cascade RCNN 等。</p> <p>公司对检测网络进行改进的方法主要包括改变卷积核参数，改变激活函数，改变特征金字塔等。公司常采用改变网络卷积层个数与卷积核大小，改变网络 Anchor 参数，改变网络激活函数，改变网络特征金字塔结构，改变特征提取部分网络结构，增加特征图的交织融合，增加注意力机制，改变网络损失函数等。</p>
12	复杂图像数据清洗技术	马凌宇、孟德剑、韩旭等	<p>对列车图像进行故障自动检测时，识别结果与图像质量密切相关，低质量的图像对后续故障检测任务有极大的负面影响。因此有必要在故障检测前对获取的图像进行质量进行判断，对低质量的图像进行处理，并对相机进行调整，从而提高后续故障检测作业的准确率。</p> <p>由于列车图像是在高速行驶的情况下获得的，图像存在畸变噪声等质量退化现象，且质量评判的标准与现有的自然图像、美学图像等不同，所以利用现有的方法对列车图像进行图像质量判断准确率低、甚至失效，无法满足相关作业需要。</p> <p>公司于 2016 年起对原有技术进行改进，针对列车图像失真特点，从亮度、清晰度、对称性、拉伸程度与噪声等方面对列车图像进行质量判断，从而解决图像畸变、清晰度下降等问题。公司将稀疏表示与机器学习相结合的方法应用到判断中，在保证速度的前提下，提高故障识别任务的准确率。公司采用分任务的方式对列车图像进行质量评价，精准提取对当前质量评价分任务有用的特征，提高质量判断的效果。</p>
13	列车故障图像数据集仿真、扩增与标注技术	孟德剑、孙晶、庞博、何鑫等	<p>深度学习可以在经过大数据的训练后自动地进行特征处理，但同时深度学习取得良好效果的前提是充足的数据及准确的标注。对于列车故障图像检测而言，存在列车真实故障较少、故障形态复杂等难点，因此在建立深度学习训练数据集时，往往需要大量的人工模拟故障图片及手动标注图像，而采用人工模拟及标注的方法存在人力成本高、耗时长等问题。</p> <p>为解决以上问题，公司于 2014 年开始构建一种基于深度学习的数据集建立方法，能够基于少量故障样本图片生成大量用于训练的图片数据，采用生成对抗网络生成故障素材，使得故障图片的多样性得以保证，避免了人员主观因素的影响，并且实现了故障图片的批量生成，可以在短时间内生产大量故障图片。公司同时构建了一种利用分割模型和用户交互实现的标注系统及标注方法，首先手动标注一小部分数据集，然后最优目标分割模型的预测大部分数据集，转化成标注的 JSON 文件格式，采用团队标注方法，快速修正预测结果，减轻标注工作者的工作负担，提高标注进度，保证标注数据的精度，进而加速目标分割算法的研发进度。</p>

序号	核心技术名称	主要参与人员	技术开发主要过程
14	高可靠机车信号主机设计开发技术	宋超、刘立臣等等	<p>公司从 2003 年开始研发机车信号车载设备。2006 年，原铁道部《JT-C 系列机车信号车载系统设备技术规范（暂行）》下发后，公司研发团队认真仔细研究了相关铁路信号安全技术，归纳总结为“故障-安全”、“危险侧故障率最小化”、“防错办”、“冗余”、“故障检测与诊断”以及“故障恢复和过程控制”等技术要点。根据上述技术要求，公司研发团队一方面在 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统中采用了每系均具有相同且相互通信的双路信号处理通道的双系主机结构，构建了“2×二取二”安全计算平台；另一方面，基于 EMC 滤波、浪涌抑制、EMI 滤波、6:1 超宽输入范围开关电源和动态输出控制电路，为 JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统设计了高度可靠的安全供电单元。之后经严格的型式试验和现场验证，上述设计的科学合理性得到了证明。</p> <p>高可靠机车信号主机设计开发技术应用后，热备冗余的双系结构与安全供电单元有效提升了产品的稳定性和可靠性。兼容额定 110V 供电机车和额定 74V 供电机车，降低了故障率。当机车供电电压在 40V~250V 范围内变化、电源线发生±2kV 浪涌等恶劣情况出现时，JT-CZ2000-kj 型机车信号车载系统仍能保持稳定可靠工作。</p>
15	机车信号智能解调技术	宋超、刘立臣等	<p>由于历史发展原因，我国的轨道电路信号存在多种信号制式共存的现状，有通过时域区分不同灯色的交流计数 25Hz 和 50Hz，也有通过频域区分不同灯色的国内移频、UM71 和 ZPW2000。因此机车信号车载设备在解码过程中就需要兼容和同步处理不同的制式信号。2003 年起，公司研发团队着手研发多制式并行、时域和频域相结合、多周期综合判断的智能化解码技术，开展了长期的实验室仿真和现场试验。</p> <p>该智能解调技术能够并行同步处理路内现存的各种制式信号，且通过低通、高通、带通、带阻等多种滤波手段，有效解决了机车牵引电机干扰、轨道回流干扰和站内线路占用检查电路的信号干扰导致的掉灯和误上灯问题，提高了其对各类轨道电路信号的自动解码准确性。</p>
16	机车信号在车智能测试技术	宋超、刘立臣、王海元等	<p>机车信号设备在车上安装后，主机、接收线圈、连接电缆等各部件共同组成了一个完整的信号系统，地面单独测试的机车信号主机的性能不再代表整个系统的性能。而目前使用便携发码器或环线只是粗略测试机车信号设备的解码能力，如果系统性能因长期服役已经下降甚至濒于临界状态时，在运行过程中可能出现故障影响行车安全。</p> <p>基于上述现状，公司在深入调研全路机车信号设备库修检测和出入库检测现状的基础上，结合多年的机车信号设备研发和运用经验，于 2019 年开始研发机车信号在车智能测试技术。</p> <p>基于机车信号在车智能测试技术的 ET-01/C 机车信号在车综合检测系统，等同于将室内大型测试台小型化，并在保留室内测试台测试项点的基础上，进一步增加了机车信号安装电缆连接检查、轨道电路信号强度显示、作业信息自动记录、测试结果网络传输、远程智能分析等重要功能。实现了对机车信号车载系统的快速智能化在车综合检测，优化了机车信号检测的现场作业，有助于电务管理单位对机车信号车载系统进行全寿命周期监测管理。</p>

2、公司核心技术的行业先进性

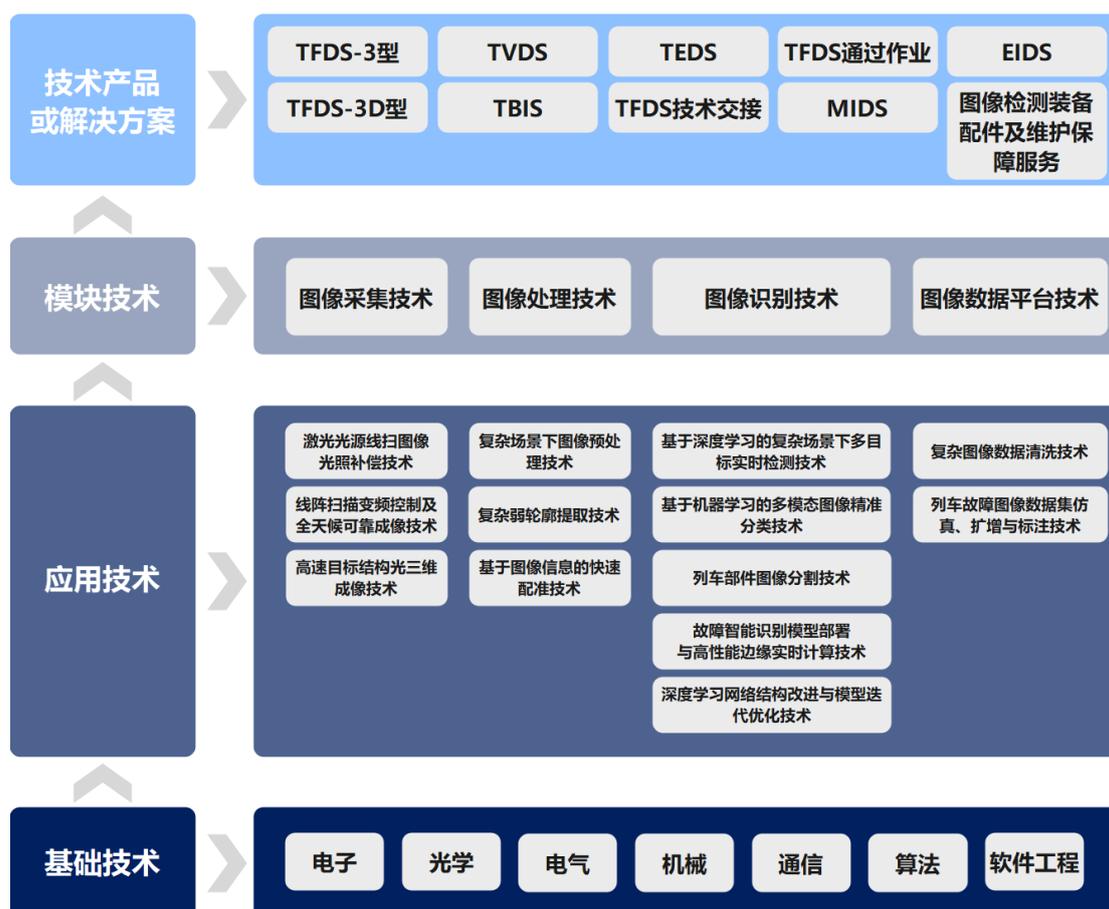
公司核心技术的先进性主要体现在产品技术性能、技术评审意见、产品市场竞争力、知识产权储备等多个方面，具体如下：

(1) 产品的技术性能

公司图像检测装备和机车信号装备涉及电子、光学、电气、机械、通信、算

法、软件工程等多方面基础技术的综合运用，公司各项核心技术均系由多项基础技术集聚融合而成。公司通过研发与应用核心技术使得产品技术优势不断巩固、综合竞争力持续提升，因此其先进性集中体现于图像检测装备和机车信号装备的产品整体技术性能。

1) 图像检测类



公司在图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内核心技术的先进性主要体现在于公司列车故障人工智能图像检测相关产品自动识别真实故障时的发现率、识别速度等技术性能指标。

主要产品	产品功能	产品技术性能及量化依据
TFDS 通过作业	该产品采用模块化设计及分布式算法架构，能够利用人工智能自动判断采集到的图像中是否存在故障并确定故障所在位置和故障名称，且识别 TFDS 通过作业检查范围故障无漏报，可大幅减少适用车型 TFDS 通过作业人工动态检查作业量，有效提高了检车作业的质量和效率。	公司 TFDS 通过作业对列车故障无漏报（故障发现率为 100%），辆均误报警小于 0.3 个，50 辆编组识别时间小于 5 分钟。
EIDS	该产品实时采集电务车载车下走行部设备的三维数据外观图像，结合读取机车信号设备的运行	公司 EIDS 对速度传感器和机感吊架多种故障的自动识

主要产品	产品功能	产品技术性能及量化依据
	状态和机车车号图像或电子标签信息，自动识别机车车号及端位号，实现设备异常状态的自动识别及报警。	别发现率为 100%。

2) 机车信号类



公司在机车信号车载设备及在车检测领域内核心技术的先进性主要体现在于公司机车信号车载系统产品抗干扰能力、机车信号在车综合检测系统测量误差等技术指标。

主要产品	产品功能	产品技术性能及量化依据
JT-CZ2000-kj 型	铁路机车运用该产品进行轨道电路信号接收与解析，解码结果一方面送至机车信号机，以亮灯显示方式提示前方路况；另一方面送至列车运行监控装置，支持其控制列车冒进、冒出和超速。	该产品拥有的热备冗余的双系结构与安全供电单元有效提升了稳定性和可靠性，能够在机车供电电压在 40-250V 范围内变化、电源线发生 $\pm 2\text{kV}$ 浪涌等恶劣情况出现时保持稳定可靠工作。 该产品通过了 CNAS 认可的安全完整性最高等级 SIL4 评定。
机车信号在车综合检测系统	该产品实现了机车信号设备在车安装状态下的输入输出电压、灵敏度、应变时间、接收线圈电气参数、接收线圈连接是否正确的在线测试，并具有循环检测、手动发码等功能。	该产品主要技术指标达到：点灯电压测量误差 $\pm 0.5\text{mV}$ ；灵敏度测量误差 $\pm 0.5\text{mV}$ ；应变时间测量误差 $\pm 0.1\text{s}$ ；线圈性能测量误差 $\pm 1\%$ 。

(2) 产品的技术评审

近年来，公司通过多项行业主管部门技术评审并取得科学技术成果评审证书，体现了核心技术相关产品技术水平得到行业主管部门认可，主要技术评审情况如下：

产品名称	评审时间	技术评审主要内容
图像检测类		
TFDS 通过作业	2020年7月	系统首次将深度学习、图像处理和传统机器学习等技术应用于铁路货车检测领域，处于国内领先水平，该系统的应用提高了TFDS动态检测作业效率和质量，降低了作业人员的劳动强度。
	2021年4月	经沈阳、哈尔滨、西安、广州局集团公司试用和专家组测试，系统识别TFDS通过作业检查范围故障无漏报，可大幅减少适用车型TFDS通过作业人工动态检查作业量。
EIDS	2019年7月	该系统首次将机器视觉和图像识别技术应用于电务车载车下走行部设备图像检测，处于国内领先水平。
TFDS 技术交接	2021年11月	系统采用模块化设计及分布式算法架构，综合利用深度学习、图像处理和传统机器学习等技术，能够对采集图像进行智能分析，实现车辆故障的自动识别。故障发现率达到了100%，故障无漏报。
TFDS-3D型	2018年9月	TFDS-3D货车故障自动识别系统的应用能够实现提高作业质量、减员增效。安全关键部位故障识别率100%。识别时间≤5s/辆。
机车信号类		
机车信号在车综合检测系统	2020年7月	该系统全路首创了机车信号设备在车安装状态下的输入输出电压、灵敏度、应变时间、接收线圈电气参数、接收线圈连接是否正确等方面的在线测试，并具有循环检测、手动发码等功能。一人在车上即可完成机车信号设备的功能和具体技术指标测试，方便快捷，提高作业效率，能减少作业人员。该系统具备机车信号设备异常变化状态的识别功能，能够进行性能指标趋势评估，为设备大修、故障修提供技术依据。

(3) 产品的市场竞争力

1) 核心技术支持成熟产品持续改进并保持较高的市场份额

公司一直是我国铁路行业图像检测装备成熟产品 TFDS、TVDS、TEDS 的主要供应商之一。公司基于上述核心技术不断改进提升成熟产品智能化水平、可靠性和工作效率，因而能够长期为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位等客户提供相关产品和服务。

根据全路联网系统数据及实际应用情况测算，目前公司在 TFDS、TVDS、TEDS 细分领域的市场保有量占比分别约为 31%、38%、24%，对应市场排名分别为第 2 名、第 1 名、第 3 名。

2) 核心技术持续产业化形成行业首创的创新型产品

公司积极推动各领域内技术成果产业化，其中图像采集、处理、识别及图像数据平台领域内多项核心技术在报告期内转化形成 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品。该等产品处于国内领先水平，体现了公司核心技术的行业先进性。

公司 TFDS 通过作业在行业内首次将深度学习和图像处理等技术应用于铁路货车检测领域，率先通过国铁集团和铁路局技术评审。目前，行业内尚无公司 TFDS 通过作业同类产品通过国铁集团技术评审。

公司 EIDS 在行业内首次将机器视觉、深度学习和图像处理技术应用于电务车载车下走行部设备图像检测，率先通过铁路局技术评审。目前，行业内尚无公司 EIDS 同类产品通过国铁集团或铁路局技术评审。

(4) 核心技术相关知识产权情况

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有国内授权专利 334 项，包括发明专利 177 项（其中与核心技术密切相关的发明专利 166 项）、实用新型专利 149 项、外观设计专利 8 项，另有软件著作权 168 项。公司获取的众多知识产权也反映了公司产品和技术的新颖性和创新性。

综上所述，公司的核心技术支撑了其产品的先进性和竞争优势，并帮助公司持续地推出行业创新产品，通过技术评审并形成多项知识产权成果。因此，公司的核心技术具有其行业先进性。

(六) 发行人生产人员主要职责，机器设备明细情况及其功能，生产人员少，机器设备价值低、残值率低的原因，是否自主生产零部件，是否仅从事装备工作，核心技术在生产过程如何体现

1、公司生产人员的主要职责

公司主要生产环节采用自主生产方式，公司生产人员主要负责图像检测装备与机车信号装备等产品的电路板制作、补偿光源制作、软件安装、机械加工、焊接、组装和装配、测试和检验等。

2、公司主要机器设备及其功能

公司拥有的机器设备能够满足上述生产环节的各项需要。截至 2022 年 6 月

30日，公司主要机器设备及其功能用途具体情况如下：

单位：万元、%

序号	设备名称	账面原值	账面价值	成新率	主要功能及用途
1	光纤激光切割机	73.28	24.56	33.51	用于铆焊工序中箱体、传动部位机加件下料
2	多功能贴片机	69.78	3.49	5.00	用于贴片工序中电路板贴片
3	立式加工中心	49.56	26.02	52.51	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
4	立式综合加工中心	46.21	11.10	24.02	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
5	数控卧式车削中心	43.36	43.36	100.00	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
6	数控卧式车削中心	43.36	43.36	100.00	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
7	松下焊接机器人系统	37.36	20.48	54.83	用于铆焊工序中箱体焊接
8	数控立式加工中心	36.42	29.50	81.00	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
9	数控车床	36.28	19.05	52.51	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
10	数控卧式车削中心	34.65	28.06	81.00	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
11	PCBA 清洗机	34.19	2.80	8.19	用于贴片工序中电路板清洗
12	立式加工中心	33.76	2.23	6.60	用于机加工序中箱体焊接机加件、传动部位机加件加工
13	数控折弯机	30.17	12.02	39.85	用于铆焊工序箱体折弯
14	自动绕线流水线	23.28	9.27	39.85	用于电装工序机车信号接收线圈、磁钢线圈绕制

3、公司生产人员较少，机器设备价值低、残值率低的原因

(1) 生产人员相对较少的原因

公司拥有规范的生产作业流程，制定并有效执行生产工作环境管理、工艺管理、设备和工装控制等相关制度。公司自主生产过程的自动化水平较高，同时，公司在生产人员技能培养及储备方面，实施一人多岗及一人多机台管理模式，公司培训合格后上岗的生产人员能够高效地利用公司自动化程度较高的各类机器设备自主生产各类零部件，实现了以较少的生产人员保障公司持续扩大的经营规模。

(2) 机器设备账面价值、成新率相对较低的原因

公司机器设备采用年限平均法计提折旧，预计使用年限为5年，预计净残值

率为 5%。

公司的机器设备在规范化的维护保养下，虽计提累计折旧后账面价值较低，但仍保持良好的工作状态，能够保障公司现有的生产经营。

4、公司自主生产零部件，并非仅从事装备工作

公司利用上述光纤激光切割机、多功能贴片机、立式加工中心等机器设备，长期以自主生产方式完成各种产品的电路板制作、补偿光源制作、机械件加工成型等生产任务，自主生产多种关键零部件，因此并非仅从事装备工作。

5、公司多项核心技术在生产过程中得到体现

公司在图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等技术领域内拥有多项核心技术。例如，图像采集领域内激光光源线扫图像光照补偿技术在生产过程中体现于多个半导体激光器的激光合束和光纤耦合以及光路校准机构制造，线阵扫描变频控制及全天候可靠成像技术在生产过程中体现于相机防护机构制造；机车信号车载设备及在车检测等技术领域内高可靠机车信号主机设计开发技术在生产过程中体现于机车信号主机制造。

问题 3. 关于行业竞争格局及市场空间

根据申请文件：(1)近年来我国轨道交通运行安全装备领域各细分行业内的主要企业相对稳定；在图像检测装备细分领域，行业内企业主要包括康拓红外、京天威(国铁科技子公司)和科佳股份等；在机车信号装备细分领域，行业内企业主要包括交大思诺、科佳股份等；(2)康拓红外隶属于中国航天科技集团有限公司下属中国空间技术研究院，国铁科技隶属于中国铁路哈尔滨局集团有限公司，交大思诺为北京交大参股公司；(3)报告期内，中国铁路哈尔滨局集团有限公司为公司第一大客户，且收入和占比持续上升；2020 年度，发行人曾向哈尔滨局公司下属的同行业公司国铁科技采购车号自动识别系统；(4)2019 年-2021 年，发行人营业收入分别为 9,588.12 万元、11,103.84 万元、19,193.83 万元。

根据根据发行人 2017 年申请创业板上市招股说明书：(1)2014 年-2016 年，

哈尔滨铁路局为发行人第一大客户，收入占比均超过 23%；(2)2014 年-2016 年，发行人营业收入分别为 2,752.01 万元、9,962.46 万元和 14,909.46 万元。

请发行人完善招股说明书“发行人所处行业的基本情况”相关内容，精简轨道交通大行业信息，重点围绕图像检测装备和机车信号装备细分领域进行分析说明，列示细分领域经营情况与同行业竞争对手的对比情况。

请发行人说明：(1)各主要产品升级换代的趋势、替换周期、市场保有量、新增和替换的市场规模；轨道交通电气化、高速化、智能化等趋势对于市场规模的影响，未来市场空间；发行人在前述细分领域的市场份额及行业排名；(2)发行人向国铁科技采购车号自动识别系统的原因，是否存在其他零部件向同行业公司采购的情况，是否影响发行人业务稳定性；(3)哈尔滨局公司体系内国铁科技拥有相关产品的基础上，持续向发行人采购且金额持续上升的原因及合理性；(4)发行人产品性价比、技术路线、服务水平等与同行业可比公司对比情况，如何与依托科研/高校的同行业可比公司进行竞争并保持业务稳定。

【回复】

一、发行人披露

(一)请发行人完善招股说明书“发行人所处行业的基本情况”相关内容，精简轨道交通大行业信息，重点围绕图像检测装备和机车信号装备细分领域进行分析说明，列示细分领域经营情况与同行业竞争对手的对比情况

公司已完善招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”相关内容，精简了轨道交通大行业信息，并在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“(三)所属行业的发展情况和未来发展趋势”之“1、轨道交通运行安全装备行业发展情况”中补充披露如下：

“2021 年 12 月，国家铁路局发布《“十四五”铁路科技创新规划》，要求深化工电供一体化检测监测技术体系研究，推进高速综合检测系统、高速综合巡检系统、工务综合巡检系统、供电检测监测系统升级改造；深化铁路移动装备车载和地面一体化检测监测技术体系研究，推进铁路移动装备车载监测检测

系统、轨旁监测检测系统的开发运用及系统融合，强化铁路危险货物运输全程安全监控与实时追踪技术研究。

2021年12月，国家铁路局发布《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》(TB 10057-2021)并于2022年4月正式实施，对新建、改建铁路车辆运行安全监控系统做出了规范，具体如下：

项目	一般规定	探测站设置
货车故障轨旁图像检测系统 (TFDS)	TFDS 应能采集、传输货车车体底部、侧下部、连接部和走行部等部位的图像，对货车底部及侧部状态进行监视。	探测站应根据检查需要和列检作业场布点设置； 专用铁路、铁路专用线与地方铁路和国家铁路的接轨站可根据需要设置探测站。
客车故障轨旁图像检测系统 (TVDS)	TVDS 应能采集、传输客车车体底部、侧下部、连接部和走行部等部位的图像，对客车底部及侧部状态进行监视。	探测站应设置在客车列检所或客车技术整备所所在车站的前方车站或区间。
动车组运行故障图像检测系统 (TEDS)	TEDS 应能采集、传输动车组车体底部、侧下部、连接部和走行部等部位的图像，对动车组底部及侧部状态进行监视。	探测站应根据列流、线路等级及路网需要设置。

在图像检测装备细分领域，行业内企业主要包括康拓红外、京天威（国铁科技子公司）和科佳股份等，经营情况对比如下：

项目		康拓红外	国铁科技	公司
图像检测装备	成熟产品	TFDS-3 型、TEDS、TVDS	TFDS-3 型、TEDS、TVDS	TFDS-3 型、TEDS、TVDS
	创新产品	-	-	TFDS 通过作业、EIDS 等
生产模式		铁路车辆运行安全检测及检修系统属于光机电一体化产品及配套系统软件，产品的生产环节主要包括研发设计、加工、装配、调试、试验与检验。研发设计环节由公司自主完成；加工环节中技术含量高的核心部件由公司自主采购原材料加工装配完成，通用部件采用外购或外协定制方式，劳动密集型、加工工艺简单的生产环节通过外协定制加	对于轨道交通产品，公司采取以外协生产方式为主、自主生产方式为辅的生产模式。公司产品生产包括研发设计阶段、技术文件交付阶段、制造阶段、整机组装阶段、联调测试阶段。公司注重先进技术与产品的研发，将资源向研发设计、技术文件交付、整机组装、联调测试等关键过程倾斜，由公司部门开展实施；对于机械件加工、机柜加工等技术含量较低的制造环节，在保证公司核心技术安全的情况下，交由委外加工企业生产。	公司图像检测装备与机车信号装备等产品的主要生产环节如电路板制作、补偿光源制作、软件安装、机械加工、焊接、组装和装配、测试和检验等采用自主生产方式。

	工完成。		
--	------	--	--

注：以上同行业可比公司信息来源于相关公司定期报告及招股说明书等公开资料。

.....

在机车信号装备细分领域，行业内企业主要包括交大思诺、科佳股份等，经营情况对比如下：

项目	交大思诺	公司
生产模式	对于核心板卡生产，公司采购通用电子元器件、结构件、PCB等通用原材料，通过外协方式完成电子产品通用的板卡焊接工序后，公司检验并进行软件烧录，形成加载有核心软件的板卡。生产完成的核心板卡一方面作为机车信号CPU组件的产成品，直接销售给合作工厂，并授权合作工厂进行机车信号产品整机的硬件生产和销售；另一方面作为应答器系统和轨道电路读取器的核心组件，进入后续整机生产组装环节。	公司机车信号装备的主要生产环节如电路板制作、软件安装、机械加工、焊接、组装和装配、测试和检验等采用自主生产方式。
自研自产主要内容	机车信号CPU组件（具体包括主机板CPU、记录器CPU和电源模块三部分）。	机车信号主机、机车信号机、机车信号接收线圈、配套电缆等主要组件。

注：以上同行业可比公司信息来源于相关公司定期报告及招股说明书等公开资料。

”

二、发行人说明

（一）各主要产品升级换代的趋势、替换周期、市场保有量、新增和替换的市场规模；轨道交通电气化、高速化、智能化等趋势对于市场规模的影响，未来市场空间；发行人在前述细分领域的市场份额及行业排名

1、公司主要产品升级换代的趋势、替换周期、市场保有量、新增和替换的市场规模

（1）升级换代的趋势

国家铁路局在《“十四五”铁路科技创新规划》中提出，大力推进北斗卫星导航、5G、人工智能、大数据、物联网、云计算、区块链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，加强智能铁路关键核心技术研发应用，推进大数据协同共享，促进铁路领域数字经济发展，提升铁路智能化水

平。

在有关于公司图像检测装备与机车信号装备的方面,《“十四五”铁路科技创新规划》要求深化工电供一体化检测监测技术体系研究,推进高速综合检测系统、高速综合巡检系统、工务综合巡检系统、供电检测监测系统升级改造;深化铁路移动装备车载和地面一体化检测监测技术体系研究,推进铁路移动装备车载监测检测系统、轨旁监测检测系统的开发运用及系统融合,强化铁路危险货物运输全程安全监控与实时追踪技术研究。

(2) 替换周期

原铁道部《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》规定,包含 TFDS 等图像检测设备在内的 5T 设备检修周期原则上为小修 1 年、大修 6-8 年,大修以恢复设备性能为主,大修中需要更换固定资产的纳入更新改造管理。

原铁路总公司《JT-C 机车信号车载系统设备检修规程 V1.0》和《轨道车运行控制设备检修规程 V1.0》规定,机车信号设备寿命周期为 8 年,I 级修、II 级修和 III 级修的周期分别为 60 天、2 年和 4 年,运用单位应根据设备使用情况合理安排更新。同时,新造机车出厂前均须安装机车信号车载设备。

(3) 市场保有量

截至目前,公司产品所属各产品类型的市场保有量如下:

产品类型	总保有量(套)
TFDS	500~600
TVDS	260
TEDS	190
TFDS 通过作业	81
EIDS	18
机车信号车载系统	2.7 万

1) TFDS

据近期全路联网系统数据,国铁集团联网 TFDS 设备数量为 483 套。同时考虑到其他铁路运营单位(地方铁路等)、铁路专用线仍有一定数量的未联网 TFDS 设备以及国铁集团存在少量因正在调试等原因而未联网的 TFDS 设备,因此,

TFDS 预计的市场总保有量约在 500~600 套之间。

2) TVDS

据近期全路联网系统数据，国铁集团联网 TVDS 设备数量为 256 套。国内目前的客运线路基本上都属于国铁集团，考虑到可能存在少量正在调试的 TVDS 设备，则国内 TVDS 设备的保有量预估为 260 套。

3) TEDS

据近期全路联网系统数据，国铁集团联网 TEDS 设备数量为 184 套。国内目前的高铁线路基本上都属于国铁集团，考虑到可能存在少量正在调试的 TEDS 设备，则国内 TEDS 设备的保有量预估为 190 套。

4) TFDS 通过作业

TFDS 通过作业为公司创新型产品，市场上尚不存在竞品，因此，目前国内市场保有量即为公司发出的数量，合计为 81 套。

5) EIDS

EIDS 为公司创新型产品，市场上尚不存在竞品，因此，目前国内市场保有量即为公司发出的数量，合计为 18 套。

6) 机车信号装备产品保有量

根据国家铁路局《2021 年铁道统计公报》，全国铁路机车拥有量为 2.17 万台，其中内燃机车 0.78 万台，电力机车 1.39 万台。电力机车根据牵引功率不同，分为八轴电力机车和六轴电力机车，其中八轴电力机车约占 20%。根据实际需要，内燃机车和六轴电力机车每台安装机车信号车载系统 1 套，八轴电力机车每台安装机车信号车载系统 2 套。此外，用于检修期间替换等用途的备用品通常约占安装在用规模的 10%。据此估算，2021 年我国铁路行业内机车信号车载系统的总保有量约为 2.70 万套，具体情况如下：

机车类型	2021 年拥有量 (万台)	每台机车安装机车信号车载系统数量 (套/台)	机车安装机车信号车载系统安装在车数量 (万套)	备用品数量 (万套)	机车安装机车信号车载系统总保有量 (万套)
------	----------------	------------------------	-------------------------	------------	-----------------------

电力机车	六轴电力机车	1.11	1	1.11	0.11	—
	八轴电力机车	0.28	2	0.56	0.06	—
	小计	1.39	—	1.67	0.17	—
内燃机车		0.78	1	0.78	0.08	—
合计		2.17	—	2.45	0.25	2.70

(4) 新增和替换的市场规模

公司一直以技术和创新驱动企业发展,目前公司已经在图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等技术领域内沉淀了多项具备行业先进性的专有技术,并以该类技术为基础,不断创新产品,拓展业务范围。报告期内,公司在行业内首创了 TFDS 通过作业、EIDS 等多款创新产品,以填补市场空白;同时,公司也逐步扩大产品的应用场景,从原来的货车、客车、动车等铁路车辆扩展至城市轨道交通、铁路边防、公路边防、隧道等多个领域。

因此,以技术为核心,公司在 TFDS、TEDS、TVDS 等成熟产品新增和替换市场的基础上,正不断地扩展业务范围和产品的市场空间,具体分析请详见本小节之“2、轨道交通电气化、高速化、智能化等趋势对于市场规模的影响,未来市场空间”之“(2)公司产品未来市场空间分析”的相关内容。

2、轨道交通电气化、高速化、智能化等趋势对于市场规模的影响,未来市场空间

(1) 我国轨道交通发展趋势对于市场规模的影响

1) 整体发展趋势

2016-2021年,我国铁路营业里程由12.4万公里增长至15.0万公里,其中高速铁路营业里程由2.2万公里增长至4.0万公里;我国铁路货车、客车和机车的总拥有量由85.6万辆增长至106.6万辆,其中铁路货车拥有量由76.4万辆增长至96.6万辆。

与此同时,2016-2021年我国城市轨道交通运营线路长度也由4,153公里增长至9,207公里。截至2021年末,我国大陆地区共有50个城市开通城市轨道交通运营线路283条,此外城轨交通线网建设规划在实施的城市共计56个,在实

施的建设规划线路总长 6,988 公里。

伴随营运里程和机车车辆保有量的持续增长,我国铁路行业及城市轨道交通行业相关单位的运行安全监测检测压力不断增大,有利于形成规模较大的图像检测装备与机车信号装备产品市场空间。

2) 电气化、高速化、智能化等趋势的影响

高可靠、高效率、智能化的轨道交通运行安全装备对于电气化、高速化、智能化等趋势下轨道交通运行安全保障工作具有重要意义,相关新技术和新产品的推广和应用有利于提升轨道交通运行安全监测检测的质量和效率,受到相关政策规定大力支持。

公司自设立以来一直秉承技术和创新驱动企业发展的理念。近年来,公司凭借多年的技术储备和持续的研发投入,先后推出了 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS、TFDS 技术交接等创新型产品,以促进和支持包括国家铁路线、地方铁路线、专用线、城市地铁在内的我国轨道交通安全监测领域的电气化、高速化、智能化的发展趋势。该等创新型产品推出后已获得良好的市场反响,未来,随着我国轨道交通电气化、高速化、智能化的进一步发展,公司的创新型产品将拥有更广阔的市场空间。

(2) 公司产品未来市场空间分析

从业务类型上看,截至目前,公司产品主要分为成熟类产品(主要包括 TFDS、TEDS、TVDS、机车信号车载系统等)、创新类产品(如 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS、TBIS、TFDS 技术交接等)以及储备类产品(如动车组车底图像检测装备、动车组受电弓图像检测装备、机车走行部机电一体化图像检测装备、隧道安全图像检测装备等);从市场需求的链条看,又分为初装需求、大修更新需求和配件需求等,其中初装需求为新增需求,大修更新需求和配件需求为替换需求。具体如下:

1) 成熟类产品的初装、大修更新及配件市场空间分析

单位: 亿元/年

产品类型	初装	大修/更新	配件	合计
------	----	-------	----	----

TFDS	0.50-0.90	0.35-0.43	0.10-0.12	0.95-1.45
TVDS	0.04-0.07	0.25-0.28	0.07	0.36-0.42
TEDS	0.56-0.70	0.35-0.42	0.11	1.02-1.23
机车信号车载系统	0.09-0.14	2.04-2.72	-	2.13-2.86
合计	1.19-1.81	2.99-3.85	0.28-0.30	4.46-5.96

尽管 TFDS、TEDS、TVDS 等成熟类产品的市场空间相对较小，但由于公司综合竞争力较强、参与竞争的企业较少，公司能够保持有利的市场竞争地位、持续获得相关业务机会，从而为公司稳健经营奠定基础。

①TFDS

a、初装需求

TFDS 的初装需求相对较高。一方面，我国铁路货运里程以及货车拥有量都在持续上升，新增的线路需要增设 TFDS 设备。2016-2021 年，我国铁路营业里程由 12.4 万公里增长至 15.0 万公里，年复合增长率为 3.88%；我国铁路货车拥有量由 76.4 万辆增长至 96.6 万辆，年复合增长率为 4.80%。随着我国交通强国建设的推进，铁路行业营业里程和铁路货车拥有量有望保持稳定增长。《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》（TB 10057-2021）中提出 TFDS 探测站应根据检查作业需要和列检作业场布点设置，其间距宜为 300km，实际中考虑到出入段口检查和增加设备密度、提高检查频率等需要，平均间距通常小于 300km。另一方面，我国铁路专用线建设也在加快推进中，且铁路专用线路上 TFDS 的安装数量还较少，未来存在着较大的初装需求。2021 年 12 月国家发改委印发《关于加快推进 2022-2023 年铁路专用线等重点项目建设的通知》，拟建设 166 条铁路专用线。

因此，未来我国铁路行业 TFDS 保有量每年新增约 10-15%，依据目前国内 TFDS 设备保有量约为 500~600 套估算，每年新增 TFDS 设备的需求约为 50~90 套，对应初装市场空间约为 0.5-0.9 亿元/年。

b、大修更新需求

参照原铁道部《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》中 5T 设备检修周期原则上为大修 6-8 年的规定，依据国内现有 TFDS 设备保有量约为

500~600 套估算，则每年大修更新的数量约为 70~85 套；大修平均单价约为初装单价的 50%，则 TFDS 大修更新每年的市场空间约为 0.35-0.43 亿元/年。

c、配件需求

伴随 TFDS 市场保有量的持续增长，与其相关的配件需求亦将扩大。依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件估算，对应配件市场空间约为 0.10-0.12 亿元/年。

②TVDS

a、初装需求

我国铁路客运线路增长较慢，客车保有量的增长也相对较缓，因此，未来 TVDS 的初装需求预计较少。2016-2021 年，我国铁路客车拥有量由 7.1 万辆增长至 7.8 万辆，年复合增长率为 1.90%；因此，预计未来我国铁路行业 TVDS 保有量每年增长 1-2%。依据目前国内 TVDS 设备的保有量约为 260 套估算，每年新增 TVDS 设备的需求约为 3-5 套，对应初装市场空间约为 0.04-0.07 亿元/年。

b、大修更新需求

参照原铁道部《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》中 5T 设备检修周期原则上为大修 6-8 年的规定，依据国内现有 TVDS 设备保有量约为 260 套计算，则每年大修更新的数量约为 35~40 套；大修平均单价约为初装单价的 50%，则 TVDS 大修更新每年的市场空间约为 0.25-0.28 亿元/年。

c、配件需求

基于谨慎性的考虑，依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零配件测算，对应配件市场空间约为 0.07 亿元/年。

③TEDS

a、初装需求

TEDS 的初装需求相对较高。一方面，我国高铁里程以及高铁动车组拥有量都在持续上升，新增的线路需要增设 TEDS 设备。2016-2021 年，我国高速铁路

营业里程由 2.2 万公里增长至 4.0 万公里，年复合增长率为 12.70%。随着我国交通强国建设的推进，高速铁路营业里程和高铁动车组拥有量有望保持稳定增长。另一方面，我国“八纵八横”高速铁路主通道建设也在加快推进中，存在着较大的初装需求。

因此，未来我国铁路行业 TEDS 保有量每年新增约 10-15%，依据目前国内 TEDS 设备保有量约为 190 套估算，每年新增 TEDS 设备的需求约为 20~25 套，对应初装市场空间约为 0.56-0.75 亿元/年。

b、大修需求

参照原铁道部《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》中 5T 设备检修周期原则上为大修 6-8 年的规定，依据国内现有 TEDS 设备保有量约为 190 套估算，则每年大修更新的数量约为 25~30 套；大修平均单价约为初装单价的 50%，则 TEDS 大修更新每年的市场空间约为 0.35-0.42 亿元/年。

c、配件需求

依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件测算，对应配件市场空间约为 0.11 亿元/年。

④机车信号装备成熟产品机车信号车载系统

a、初装需求

我国铁路机车保有量的增长相对较缓，因此，未来机车信号车载系统的初装需求预计较少。2016-2021 年，我国铁路机车拥有量由 2.1 万辆增长至 2.2 万辆，年复合增长率为 0.66%；因此，预计未来我国铁路行业机车信号车载系统保有量每年增长 0.5-0.7%。依据目前国内机车信号车载系统的总保有量约为 2.7 万套估算，每年新增机车信号车载系统的需求约为 150~180 套，对应初装市场空间约为 0.09-0.14 亿元/年。

b、大修更新需求

参照原铁道部《JT-C 机车信号车载系统设备检修规程 V1.0》中机车信号设备寿命周期为 8 年的规定，依据国内现有机车信号车载系统的总保有量约为 2.7

万套估算，则每年大修更新的数量约为 3,400 套，对应市场空间约为 2.04-2.72 亿元/年。

2) 创新型产品的初装、大修更新及配件市场空间分析

单位：亿元/年

产品类型	初装	大修/更新	配件	合计
TFDS 通过作业	1.20-1.80	-	0.14-0.22	1.34-2.02
EIDS	0.80-1.38	-	0.10-0.17	0.90-1.55
TFDS 技术交接	9.60-12.00	-	1.92-2.40	11.52-14.40
合计	11.60-15.18	-	2.16-2.78	13.76-17.96
MIDS	N/A			
TBIS	N/A			

公司创新型产品在延续成熟类产品有利市场竞争地位的同时，明显提升了其科技含量与产品附加值，更加有效地助力于下游客户列车监测检测工作的提质增效，从而明显拓展了市场空间。

①TFDS 通过作业

a、初装需求

TFDS 通过作业与 TFDS 属于配套性产品。根据前述分析，未来我国铁路行业 TFDS 保有量每年新增约 10-15%，依据目前国内 TFDS 设备保有量约为 500~600 套估算，“十四五”期末有望增长至约 700~900 套。依据 TFDS 设备 1:1 配置 TFDS 通过作业的需要，并假设在未来 6 年内平均完成，则每年新增 TFDS 通过作业设备的需求约为 120~150 套，TFDS 通过作业对应的初装市场空间约为 1.20-1.80 亿元/年。

b、大修更新需求

TFDS 通过作业属于公司创新型产品，投入市场的时间较短，因此，短期内其大修更新的需求较少（根据原铁道部《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》的相关规定，5T 类设备原则上大修周期为 6-8 年），基于谨慎性的考虑，在预估将来的市场空间时，暂未预估其大修或更新的市场需求。

c、配件需求

依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件测算，TFDS 通过作业对应配件市场空间约为 0.14-0.22 亿元/年。

②EIDS

a、初装需求

EIDS 应用于电务车载车下走行部设备检测领，由电务单位进行使用。据不完全统计，目前我国铁路行业各类电务单位的总数量约为 60 家。依据电务单位各自安装 4-6 套 EIDS 并在 6 年内平均完成估算，则每年新增 EIDS 市场需求约 40~60 套，对应初装市场空间约为 0.80-1.38 亿元/年。

b、大修更新需求

与 TFDS 通过作业类似，EIDS 也属于创新型产品，投入市场的时间较短。基于谨慎性的考虑，在预估将来的市场空间时，也未预估其大修或更新的市场需求。

c、配件需求

依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件测算，EIDS 对应配件市场空间约为 0.10-0.17 亿元/年。

③TFDS 技术交接

a、初装需求

TFDS 技术交接产品用于与货运专用铁路密切相关的铁路货车技术交接作业和其他监测检测任务。

据不完全统计，截至 2021 年末我国铁路行业货运专用铁路超过 8,000 条，总里程约 2 万公里；2021 年国家铁路分界口交接列车的单日峰值已超过 5,600 列和 30 万辆。2021 年 12 月，国家发改委印发《关于加快推进 2022-2023 年铁路专用线等重点项目建设的通知》，拟建设 166 条铁路专用线。预计“十四五”期间，我国铁路行业货运专用铁路总数量约可每年增长 2%。

因此，我国铁路专用线上存在着巨大的市场空间。公司经过多年技术沉淀，目前已经研发成功 TFDS 技术交接产品，用于与货运专用铁路密切相关的铁路货车技术交接作业和其他监测检测任务。TFDS 技术交接为公司创新型产品，行业首创产品。若货运专用铁路均加装 TFDS 技术交接产品，则该产品的初装的市场空间为 8,000 套，假设该初装工作在未来 10 年内完成，则每年新增 TFDS 技术交接的市场需求约为 800 套，对应初装市场空间约为 9.60-12.00 亿元/年。

b、大修更新需求

与 TFDS 通过作业、EIDS 产品类似，TFDS 技术交接也属于创新型产品，投入市场的时间较短。基于谨慎性的考虑，在预估将来的市场空间时，也未预估其大修或更新的市场需求。

c、配件需求

依据每年平均需要更换设备初装价格 2%的零部件测算，TFDS 技术交接对应配件市场空间约为 1.92-2.40 亿元/年。

④MIDS

MIDS 是公司从铁路市场向城市轨道交通市场开拓的标志性产品。

我国城市轨道交通市场广阔，2016-2021 年，我国城市轨道交通运营线路长度由 4,153 公里增长至 9,207 公里。截至 2021 年末，我国大陆地区共有 50 个城市开通城市轨道交通运营线路 283 条，此外城轨交通线网建设规划在实施的城市共计 56 个，在实施的建设规划线路总长 6,988 公里。未来我国城市轨道交通运营线路的总数量可增长至 300-350 条。理论上，若未来我国城市轨道交通运营线路均加装 MIDS 设备估算，MIDS 的初装市场空间将超过 28 亿元。

但考虑到城市轨道交通市场与铁路市场之间存在差异，城市轨道交通运营安全检测的技术路线较多，MIDS 产品能获取多少的市场空间存在着一定的不确定性，因此，基于谨慎性的考虑，公司未定量化预估该类产品的年需求量和市场空间。

⑤TBIS

TBIS 产品是公司从铁路市场向铁路、公路边防安全市场开拓的标志性产品。

我国的边防市场也存在着较大的市场空间。据不完全统计，目前我国设有货运铁路口岸约 11 个、公路口岸约 80 个，该等口岸都存在着安全检测的需求。若未来口岸各自安装 2-4 套 TBIS 或公路车辆边防安全检测系统，则对应初装市场空间有望超过 7 亿元。

与 MIDS 产品类似，考虑到边防市场与铁路市场之间存在差异，TBIS 产品能获取多少的市场空间存在着一定的不确定性，因此，基于谨慎性的考虑，公司未量化预估该类产品的年需求量和市场空间。

3) 技术储备产品市场空间分析

除成熟类、创新型产品外，公司还凭借着多年的技术沉淀以及详细的市场调研，储备了多项具有良好市场前景的研发项目，具体包括轨道交通领域内的动车组车底图像检测装备、动车组受电弓图像检测装备、机车走行部机电一体化图像检测装备、地铁线路综合检测装备、机车信号在线综合检测装备、新能源铁路调车机车电控系统等，以及隧道安全图像检测装备、周界入侵图像检测装备等。

若上述研发项目能够成功推出，公司技术储备产品凭借其较高的科技含量与产品附加值将会进一步拓展公司的市场空间和业务范围，进一步提升公司的整体规模和盈利能力。

4) 总结

与传统的大批量生产制造型企业不同，公司是一家技术驱动型企业，主要凭借持续的技术研发和创新产品来拓展业务规模和提升盈利能力。

截至目前，公司既有 TFDS、TEDS、TVDS、机车信号装备等成熟类的产品，也已经推出了 TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接等创新型产品，并取得了较好的市场效果。经测算，公司 TFDS、TEDS、TVDS、机车信号装备等成熟类的产品的市场空间约为 4.46 亿元至 5.96 亿元每年，相对较为稳定；而创新型产品的市场空间相对则更加广阔，TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接等创新型产品的市场空间约为 13.76 亿元至 17.96 亿元每年，MIDS、TBIS 等创新型产品也有显著的市场需求，未来，若公司储备的研发项目如动车组车底图像检测、

动车组受电弓图像检测、隧道安全图像检测装备、周界入侵图像检测装备等研发成功并如期推入市场，则公司的整体规模和盈利能力将得到进一步的提升。

综上，虽然公司现有的产品体系里成熟类产品的市场空间相对较小，但公司创新型产品的市场空间较为广阔，且公司还具有多项具有良好市场前景的储备项目。未来，公司将通过持续的技术研发为市场不断提供创新型产品，填补市场空白，以助力中国铁路、城市轨道交通、公路、隧道等多个交通场景下的安全监测检测的效率提升和智能升级。

3、公司在前述细分领域的市场份额及行业排名

公司所处行业的主管部门和行业协会尚未公开披露图像检测装备和机车信号装备细分领域内各厂商的市场份额、行业排名等信息，据公司不完全统计的相关情况如下：

(1) 行业成熟产品

公司是我国铁路行业图像检测装备细分领域的主要供应商之一，长期为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位等客户提供 TFDS、TVDS、TEDS 等行业成熟产品。根据全路联网系统数据及实际应用情况测算，目前公司在 TFDS、TVDS、TEDS 细分领域的市场保有量占比分别约为 31%、38%、24%，对应市场排名分别为第 2 名、第 1 名、第 3 名。

(2) 行业创新产品

公司 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品率先通过了国铁集团或其下属铁路局的技术评审，目前行业内尚无与该等产品在技术性能、功能等方面相同或相似的直接竞品。

(二) 发行人向国铁科技采购车号自动识别系统的原因，是否存在其他零部件向同行业公司采购的情况，是否影响发行人业务稳定性

1、公司向国铁科技采购车号自动识别系统的原因

目前，我国铁路行业内车号自动识别系统供应商包括深圳市远望谷信息技术股份有限公司（远望谷 002161.SZ）、国铁科技、重庆微标科技股份有限公司等。

公司生产经营所需的车号自动识别系统主要通过采购比价等方式在上述供应商中择优采购，因此公司部分采购批次选定了国铁科技作为供应商，具备合理性。

2、公司向同行业公司采购零部件对公司业务稳定性不存在重大不利影响

(1) 公司向同行业公司采购零部件情况

报告期内，公司向同行业公司采购的零部件主要包括车号自动识别系统及其配套同轴电缆、双向接车功能部件，具体情况如下：

单位：万元

同行业公司	期间	公司向同行业公司采购零部件	
		主要内容	金额
国铁科技	2019年	同轴电缆	1.22
	2020年	车号自动识别系统、同轴电缆	166.61
	2021年	同轴电缆	10.19
	2022年1-6月	同轴电缆	0.24
康拓红外	2019年	-	-
	2020年	-	-
	2021年	双向接车功能部件	5.75
	2022年1-6月	-	-

注：上述各供应商的采购金额包含其各自合并范围内单位的采购金额；哈尔滨国铁科技集团股份有限公司曾用名哈尔滨铁路研究所科技有限公司、哈尔滨威克科技有限公司。

(2) 公司向国铁科技采购零部件的影响

公司生产经营所需的车号自动识别系统存在多家供应商，除国铁科技外还包括深圳市远望谷信息技术股份有限公司（远望谷 002161.SZ）、重庆微标科技股份有限公司等，公司通过采购比价等方式向国铁科技采购部分车号自动识别系统对公司业务稳定性不存在重大不利影响。报告期内，公司根据价格、付款周期等因素综合考虑选择在国铁科技或深圳市远望谷信息技术股份有限公司等供应商处采购车号自动识别系统。

(3) 公司向康拓红外采购零部件的影响

2021年，公司向康拓红外采购双向接车功能部件1套，系公司中标沈阳铁

路局长春车辆段 TVDS 设备改造项目后，在执行“吉林客整所 TVDS 设备改造”子项目过程中涉及吉林客整所原有康拓红外产品所致。公司向康拓红外偶发性采购双向接车功能部件对公司业务稳定性不存在重大不利影响。

综上，公司向同行业公司采购零部件对公司业务稳定性不存在重大不利影响。

（三）哈尔滨局公司体系内国铁科技拥有相关产品的基础上，持续向发行人采购且金额持续上升的原因及合理性

公司自成立早期即开始与哈尔滨铁路局进行业务合作。报告期内，公司对国铁路哈尔滨局集团有限公司（含下属车辆段、电务段等单位）的销售收入分别为 1,674.81 万元、2,719.61 万元、3,854.55 万元和 941.14 万元，主要销售内容包括图像检测装备、机车信号装备、运行安全装备配件、装备维护保障服务、其他运行安全装备。国铁科技生产经营上述图像检测装备中部分产品，不涉及机车信号装备。

1、行业成熟产品

对于 TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等行业成熟产品，公司主要通过公开招投标形式获取订单。相应地，哈尔滨铁路局主要通过综合考虑质量、技术、服务、成本等因素市场化选择设备供应商。

2、行业创新产品

公司 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品在行业内率先通过国铁集团或其下属铁路局的技术评审，目前市场上尚无竞品公司出现，因此哈尔滨铁路局向公司采购 TFDS 通过作业、EIDS 等产品。

综上，公司凭借研发与技术优势、质量与服务优势等竞争优势，TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品与 TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等行业成熟产品能够持续获得哈尔滨铁路局订单且采购金额持续上升，具备合理性。

（四）发行人产品性价比、技术路线、服务水平等与同行业可比公司对比情况，如何与依托科研/高校的同行业可比公司进行竞争并保持业务稳定

1、公司产品性价比、技术路线、服务水平等与同行业可比公司对比情况

经过近二十年的发展，公司凭借研发、技术、质量、服务、人才等方面的相对优势，在轨道交通运行安全装备领域内占有较高的市场份额，生产经营稳健。

（1）研发方面

公司始终坚持自主研发和技术创新，持续将较多的资源投入到相关技术和产品的研究开发中。报告期内，公司研发费用占同期营业收入的比例分别为 21.73%、16.45%、14.03%和 25.84%，较高水平的研发投入有效支持了研发团队建设和研发项目开展。

报告期内，公司与同行业可比公司研发费用率的对比情况如下：

单位：%

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
交大思诺	35.18	28.11	21.27	20.72
思维列控	15.83	10.78	13.04	18.62
日月明	7.65	9.04	7.58	6.09
西铁电子	12.51	13.11	12.77	11.67
国铁科技	未披露	6.33	7.39	8.86
康拓红外	6.90	5.98	5.37	5.69
平均值	15.61	12.22	11.24	11.94
公司	25.84	14.03	16.45	21.73

注：以上同行业可比公司信息来源于相关公司定期报告及招股说明书等公开资料，下同；截至本反馈问题回复出具日，同行业可比公司国铁科技未披露 2022 年上半年财务数据，下同。

（2）技术方面

公司始终坚持自主研发和技术创新，在与轨道交通运行安全装备密切相关的图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等技术领域内形成了较强的科研实力和较为丰富的技术成果。

公司 TFDS 通过作业在行业内首次将深度学习和图像处理等技术应用于铁路货车检测领域，率先通过国铁集团和铁路局技术评审。公司 EIDS 在行业内首次将机器视觉、深度学习和图像处理技术应用于电务车载车下走行部设备图像检测，率先通过铁路局技术评审。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有国内授权专利 334 项，其中发明专利 177

项、实用新型专利 149 项、外观设计专利 8 项，另有软件著作权 168 项。

公司与同行业可比公司知识产权、技术发展情况的对比情况如下：

公司名称	发明专利	软件著作权	技术发展情况
交大思诺	104 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	70 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	交大思诺专注于应答器系统、机车信号车载设备和轨道电路读取器等列控系统关键设备的自主研发，研制的产品均实现了业界安全完整性等级中最高安全等级 SIL4 级。交大思诺拥有的核心技术包括二乘二取二安全平台、时域与频域相结合译码、抗牵引电流干扰技术、软硬件并行解码、通用 ATP 平台、特种应答器技术、调车防护系统、基于大数据的设备性能预警系统。
思维列控	未披露近时期点数量	798 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	思维列控自成立以来，一直从事列车运行控制技术的研究、升级、产业化。思维列控掌握了包括 LKJ 车载数据、控制模式、运行数据记录等在内的核心技术，在列车运行控制、列车安全监测、铁路安全管理与信息化领域形成了多项具备前瞻性的技术储备和较为丰富的产品种类。
日月明	21 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	16 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	日月明自成立以来，一直从事轨道安全测控领域相关产品与技术的研发，遍及产品开发、设备改进、生产工艺优化、软件调试升级等全技术链环节，积累了丰富的行业经验和成果，在轨道几何状态检测、轨道表面质量检测、轨道结构巡检、高速铁路建线和既有线养修的精测精调等方面掌握了具有自主知识产权的多项核心技术。日月明产品主要为轨道安全测控设备及配套系统软件，其中以软件、算法为核心，以硬件为载体，产品功能实现的核心环节是技术研究、算法设计和软硬件开发。
西铁电子	11 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	40 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	西铁电子的核心硬件技术主要包括自主开发 ARM9 核心板、SIL4 安全平台、设备单元热备冗余技术、通信总线冗余技术、公网和铁路专用网冗余数据传输技术、通信服务器热备冗余技术、数据服务器热备冗余技术等。西铁电子的核心软件技术主要包括轨道车运行监控技术、轴温实时检测报警技术、2 乘 2 取 2 安全设计技术、GYK 及 GYK 相关设备测试设备技术、GMS 公网和铁路专用网冗余数据传输技术、GMS 通信服务器热备冗余技术和 GMS 数据服务器热备冗余技术等。
国铁科技	27 项（截至 2022 年 7 月 8 日）	252 项（截至 2022 年 7 月 8 日）	国铁科技自设立以来专注于轨道交通安全监测检测、铁路专业信息化和智能装备业务，公司依托非接触红外动态测温技术、RFID 射频识别技术、在线声学诊断技术、图像智能检测技术、元数据驱动的企业级低代码研发技术、超声探伤技术、机电一体化应用技术、减速顶调速技术、高精度北斗定位技术等 9 项核心技术。
康拓红外	未披露近时期点数量	未披露近时期点数量	康拓红外自成立以来，秉承“源于航天，服务铁路”的理念，发扬“严、慎、细、实”的航天传统，发挥在轨道交通行业内领先的红外线探测、智能传感器、光机电一体化设计、高速数字图像采集与处理、图像自动识别、自动化控制等现代检测与控制技术领域的优势，依托长期在铁路行业积累的丰富经验，始终专注于铁路车辆运行安全检测及检修领域的技术研发和自主创新。

公司名称	发明专利	软件著作权	技术发展情况
公司	177 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	168 项（截至 2022 年 6 月 30 日）	公司始终坚持自主研发和技术创新，在与轨道交通运行安全装备密切相关的图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等技术领域内形成了较强的科研实力和较为丰富的技术成果，目前拥有激光光源线扫图像光照补偿技术、复杂场景下图像预处理技术、基于深度学习的复杂场景下多目标实时检测技术、复杂图像数据清洗技术、高可靠机车信号主机设计开发技术等多项核心技术，并将其广泛应用于轨道交通图像检测装备与机车信号装备两大类核心技术产品。轨道交通图像检测装备与机车信号装备。

（3）质量方面

公司已经建立了较为完善的质量管理体系，使产品质量控制贯穿从研发至销售过程中的各业务环节。公司相关产品所获得的代表安全设备最高安全完整性等级的 SIL4 认证证书等经营资质体现了公司较高水平的质量管理能力。

（4）服务方面

公司已经建立了较为完善的全程服务体系，能够对客户的各类支持需求进行快速响应、提供优质服务。公司提供的售前和售中服务有助于客户充分了解相关产品功能与性能、合理规划和实施产品部署，售后服务能够协助客户更有效地运用产品。

（5）人才方面

公司高度重视人才引进和培养，大力组建了我国轨道交通运行安全装备领域内行业经验较为丰富、自主创新意识较强的研发团队。截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 192 人，占员工总数的 55.65%，同时研发人员中 58 人拥有硕士研究生及以上学历，占研发人员总数的 30.21%。

公司与同行业可比公司研发人员的对比情况如下：

公司名称	研发人员
交大思诺	截至 2021 年 12 月 31 日，交大思诺研发人员数量为 253 人，研发人员数量占比为 51.11%。 截至 2022 年 6 月 30 日，交大思诺研发人员占公司总人数的 49.90%。
思维列控	截至 2021 年 12 月 31 日，思维列控研发人员数量为 329 人，研发人员数量占比为 36.64%。
日月明	截至 2021 年 12 月 31 日，日月明研发人员数量为 31 人，研发人员数量占比为 21.53%。
西铁电子	截至 2021 年 12 月 31 日，西铁电子研发技术人员数量为 65 人，研发人员数量占比为 28.14%。 截至 2022 年 6 月 30 日，西铁电子研发技术人员数量为 57 人，研发人员数量占比为 27.54%。

公司名称	研发人员
国铁科技	截至 2021 年 12 月 31 日，国铁科技研发人员数量为 301 人，研发人员数量占比为 27.26%。
康拓红外	截至 2021 年 12 月 31 日，康拓红外研发人员数量为 133 人，研发人员数量占比为 20.98%。
公司	截至 2021 年 12 月 31 日，公司研发人员数量为 166 人，研发人员数量占比为 54.25%。 截至 2022 年 6 月 30 日，公司研发人员数量为 192 人，研发人员数量占比为 55.65%。

注：除西铁电子外，其他同行业可比公司未披露半年度研发人员数量等数据，下同。

2、公司与依托科研/高校的同行业可比公司进行竞争并保持业务稳定的总体策略

公司坚持研发和创新驱动企业发展，虽然经营规模相对较小，但经营机制灵活，且主要聚焦于轨道交通图像检测装备与机车信号装备的研发创新，积极推动新技术落地新场景。

公司自主创新科技成果产业化效率较高，能够快速响应下游行业客户对于相关产品智能化水平、可靠性、性能效率等技术性能的新兴需求。未来，公司将充分利用自身研发与技术等方面竞争优势，主要通过不断研制推广行业创新产品等措施支撑公司经营业绩实现平稳较快增长。

问题 4. 关于产品变动

根据公开资料显示，(1) 发行人 2014 年至 2016 年的营业收入分别为 3,605.03 万元、11,092.53 万元和 16,248.18 万元，报告期内(2019 年至 2021 年)，公司营业收入分别为 9,647.18 万元、11,818.88 万元和 19,309.69 万元；(2) 前次申报发行人收入主要集中于 TVDS、TEDS 和 TFDS，分别对应客车、动车组和货车；本次申报主要集中于 TFDS 通过作业和 EIDS，分别对应货车和机务车；(3) TVDS 产品(客车)2016 年实现收入 8,863.70 万元，2019 年实现收入 149.57 万元，2020 年及 2021 年未实现销售，TBIS 产品在 2021 年未实现销售；TEDS 产品(动车组)2015 年至 2016 年分别实现收入 5,351.28 万元和 1,087.18 万元，报告期内收入金额分别为 897.03 万元、1,170.62 万元和 287.08 万元；(4) 前次申报中，TVDS 和 TEDS 产品也同样在报告期内出现大幅销售；本次申报中，创新型产品与上述产品类似，为在报告期内实现销售。

请发行人说明：(1) 公司经营业绩从 2016 年 16,248.18 万元下降到 2019 年

9,647.18 万元的原因；前次申报到本次申报期间，发行人主营业务细分产品发生较大变化的原因；TVDS 产品销售收入从 2015 年开始逐年下滑并在 2020 年收入为 0 的原因，TEDS 产品收入下滑的原因；(2) 按照下游领域分别说明前次申报和本次申报收入金额及占比，并于产品型号予以对应；下游应用领域对技术的要求是否存在差异，发行人产品应用领域自上次申报至本次申报出现较大变化的原因，是否存在技术水平相比同行业下滑的情况；(3) 结合前次申报细分产品型号收入下滑的原因，分析发行人新产品是否存在类似事项，是否存在销售下滑的风险。

请保荐机构核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一) 公司经营业绩从 2016 年 16,248.18 万元下降到 2019 年 9,647.18 万元的原因；前次申报到本次申报期间，发行人主营业务细分产品发生较大变化的原因；TVDS 产品销售收入从 2015 年开始逐年下滑并在 2020 年收入为 0 的原因，TEDS 产品收入下滑的原因；

1、公司经营业绩从 2016 年 16,248.18 万元下降到 2019 年 9,647.18 万元的原因

公司 2019 年度营业收入为 9,647.18 万元，较 2016 年度减少了 6,601.00 万元，下降幅度为 40.63%，其中图像检测装备产品销售收入减少了 9,960.33 万元，是导致营业收入下降的主要原因。公司 2016-2019 年图像检测装备细分产品销售收入具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度		2016 年度
	金额	变动	金额	变动	金额	变动	金额
图像检测装备	2,361.17	-1,433.96	3,795.13	-2,047.96	5,843.09	-6,478.41	12,321.50
机车信号装备	3,638.17	-2,886.80	6,524.97	4,622.80	1,902.17	749.39	1,152.78
安全装备配件	2,247.80	760.82	1,486.98	-946.75	2,433.73	1,231.56	1,202.17
装备维护保障服务	633.02	302.08	330.94	-53.10	384.04	384.04	-
其他运行安全装备	707.95	381.85	326.10	-1,866.97	2,193.07	757.89	1,435.18
其他	59.07	-194.39	253.46	-321.63	575.09	438.54	136.55
合计	9,647.18	-3,070.39	12,717.57	-613.63	13,331.20	-2,916.98	16,248.18

上表所示，公司 2019 年度营业收入为 9,647.18 万元，较 2016 年度减少了 6,601.00 万元，下降幅度为 40.63%，其中图像检测装备产品销售收入减少了 9,960.33 万元，是导致营业收入下降的主要原因。

公司 2015-2019 年图像检测装备细分产品销售收入具体情况如下：

单位：万元、套

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度		2016 年度		2015 年度	
	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量
TVDS	149.57	1	912.82	8	1,404.44	10	8,863.70	73	233.33	2
TEDS	897.03	3	1,711.11	6	1,862.21	7	1,087.18	4	5,351.28	20
TFDS	1,314.57	9	1,171.19	14	2,576.44	31	2,370.62	33	1,425.29	18
合计	2,361.17	13	3,795.13	28	5,843.09	48	12,321.50	110	7,009.90	40

上表所示，公司 2019 年度图像检测装备细分产品的销售收入较 2016 年度均有所下降，其中 TVDS、TFDS 和 TEDS 销售收入均有所下降，具体原因如下：

(1) TVDS 和 TEDS 收入下降的原因

2019 年度，公司 TVDS 和 TEDS 的销售收入分别为 149.57 万元和 897.03 万元，较 2016 年度分别下降了 8,714.13 万元和 190.15 万元；销售数量分别为 1 套和 3 套，较 2016 年度分别减少了 72 套和 1 套，其中 TVDS 的收入降幅较大，收入的下降主要系该产品销售数量大幅下降所致；同时，由于上述设备未达到定期大修和更新时点，因此销量的变动均由初装设备销售数量变化导致。

2015 年 7 月，根据原铁路总公司的规划要求，为推进车辆专业安全监控技术发展，提升动车组和铁路客车运行安全保障能力，加快高铁线路 TEDS 和既有线 TVDS 建设进度，原铁路总公司要求全路建设安装 115 套 TEDS 设备和 132 套 TVDS 设备；在上述规划背景下，公司的 TVDS、TEDS 设备在 2015 和 2016 年度均实现较高的销售规模；之后全路对相关设备的投资规模有所减少，安装需求有所放缓，导致公司每年的 TVDS 设备销售数量呈下降趋势，由 2017 年度的 10 套下降至 2018 年度的 8 套，2019 年度进一步下降，全年仅销售了 1 套。

经统计，2015 至 2019 年度全路 TVDS 和 TEDS 招投标数量如下：

单位：套

产品	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	2015 年度
TVDS	-	9	6	141	50
TEDS	16	11	17	13	92

上表所示，全路 TVDS 招投标规模在 2017 年度出现大幅下滑，2018 和 2019 年度呈现进一步下降，与公司收入变化趋势一致；另外，全路 TEDS 招投标数量于 2015 年达到较高规模之后始终处在低水平，与公司收入变动情况基本一致。

（2）TFDS 收入下降的原因

2019 年度，公司 TFDS 的销售收入和销售数量分别为 2,370.62 万元和 9 套，较 2016 年度分别下降了 1,056.05 万元和 24 套，收入的下降主要系销量减少所致。

剔除大修影响，公司 2015 至 2019 年度销售的 TFDS 数量分别为 16 套、22 套、14 套、4 套和 9 套，其中 2018 和 2019 年度销量出现明显下降，主要系公司中标数量下降影响。经统计，2015 至 2019 年度全路 TFDS 招投标数量以及公司中标数量具体情况如下：

单位：套

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	2015 年度
招投标数量	25	14	22	17	21
中标数量	9	5	9	11	11

注：上表数量不包括大修部分。

上表所示，剔除大修影响，2017 至 2019 年度公司 TFDS 产品的中标数量较前期有所下降；同时，从项目中标到最终设备验收交付存在一定周期，因此中标数量下降所带来的影响具有一定延后性，最终导致 2018 和 2019 年度公司 TFDS 的销售数量较前期有所下降。

2、前次申报到本次申报期间，发行人主营业务细分产品发生较大变化的原因

根据前次申报材料显示，公司两次申报期内的主营业务细分产品类型的变化及原因如下：

（1）图像检测装备产品

本次申报期	前次申报期	两期差异的原因
TFDS 通过作业	无此类型	本次申报期内新增的创新型产品
TFDS-3 型	TFDS	产品内容无重大变化
EIDS	无此类型	本次申报期内新增的创新型产品
MIDS	无此类型	本次申报期内新增的创新型产品
TEDS	TEDS	产品内容无重大变化
TFDS-3D 型	无此类型	本次申报期内新增的创新型产品
TBIS	无此类型	本次申报期内新增的创新型产品
TVDS	TVDS	产品内容无重大变化

(2) 机车信号装备产品

本次申报期	前次申报期	两期差异的原因
机车信号车载设备	机车信号车载系统	产品内容无重大变化
其他	无此类型	包括本次申报期研发并销售的创新型产品 机车信号在车综合检测系统和新增的成熟产品信号主板

(3) 其他分类

本次申报期	前次申报期	两期差异的原因
运行安全装备配件	车辆检修工装设备	为提高信息披露的准确性和可理解性，本次申报时将前次申报披露的车辆检修工装设备进一步细分，实质内容无变化。
装备维护保障服务		
其他运行安全装备		

3、TVDS 产品销售收入从 2015 年开始逐年下滑并在 2020 年收入为 0 的原因，TEDS 产品收入下滑的原因

2015-2020 年，公司 TVDS 产品和 TEDS 产品的销售收入具体情况如下：

单位：万元

项目	2020 年度		2019 年度		2018 年度	
	金额	数量	金额	数量	金额	数量
TVDS	-	-	149.57	1	912.82	8
TEDS	1,170.62	4	897.03	3	1,711.11	6
项目	2017 年度		2016 年度		2015 年度	
	金额	数量	金额	数量	金额	数量
TVDS	1,404.44	10	8,863.70	73	233.33	2

TEDS	1,862.21	7	1,087.18	4	5,351.28	20
------	----------	---	----------	---	----------	----

上表所示,公司 TVDS 设备的销售收入从 2016 年的 8,863.70 万元下降至 2020 年的 0 万元, TEDS 设备的销售收入由 2015 年的 5,351.28 万元下降至 2020 年的 1,170.62 万元。轨道交通安全运行设备的市场需求主要由每年新增线路的建设需求等增量需求和设备安装后定期检修更新需求等存量需求两部分组成,从这两方面对产品收入下降进行分析如下:

(1) 新增线路的建设需求方面

TVDS 和 TEDS 是在铁路货车图像检测技术向铁路客车及高铁动车组图像检测领域延伸的成果。根据原铁路总公司的规划要求,为推进车辆专业安全监控技术发展规划,提升动车组和铁路客车运行安全保障能力,加快高铁线路 TEDS 和既有线 TVDS 建设进度,原铁路总公司要求全路于 2015 年建设安装 115 套 TEDS 设备和 132 套 TVDS 设备;在上述规划的背景下,公司在前次申报期内分别实现销售 73 套 TVDS 设备和 20 套 TEDS 设备,是相关设备产品收入提升的主要原因。2016 年之后国内铁路运营里程增速处于相对平稳状态,TVDS 和 TEDS 设备的新增安装需求稳中有降,并未出现大幅增长的情形。

(2) 定期检修更新需求方面

根据原铁路总公司发布的《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》(铁总运[2015]301 号)文件规定,TVDS 和 TEDS 设备均实行定期检修制度,检修周期原则上为小修 1 年、大修 6-8 年,通常以 8 年为一个周期进行全套设备的替换,由于前次全路 TEDS 和 TVDS 设备的集中安装发生在 2015 年至 2016 年期间,因此本次申报期间内大部分 TVDS 和 TEDS 设备尚未达到定期大修或者整套替换的规定年限。2022 年 1-6 月,公司履行完毕大秦铁路 3 套 TEDS 设备大修合同,实现收入金额 636.11 万元。

综上所述,受原铁路总公司整体规划以及相关设备尚未达到法定大修更换年限的影响,公司本次申报期间 TVDS 和 TEDS 设备的销售收入较前次申报期的呈现大幅下降。

(二) 按照下游领域分别说明前次申报和本次申报收入金额及占比，并于产品型号予以对应；下游应用领域对技术的要求是否存在差异，发行人产品应用领域自上次申报至本次申报出现较大变化的原因，是否存在技术水平相比同行业下滑的情况

1、按照下游领域分别说明前次申报和本次申报收入金额及占比，并于产品型号予以对应

报告期内，公司主要从事轨道交通运行安全装备研发、生产、销售及服务，主要产品包括轨道交通图像检测装备与机车信号装备，所涉及的下游行业主要为铁路行业和城市轨道交通行业。其中，铁路行业按照应用场景不同又可以细分为铁路货车、铁路机车、高铁动车组、铁路客车、城市地铁以及铁路边防等细分应用领域，具体情况如下：

单位：万元、%

产品型号			产品涉及的下游细分应用领域			报告期收入金额		占报告期营业收入比重	
项目	本次申报	前次申报	项目	本次申报	前次申报	本次申报 (注)	前次申报	本次申报	前次申报
TFDS 通过作业	√	×	铁路货车	√	√	9,454.47	不适用	20.08	不适用
TFDS	√	√	铁路货车	√	√	5,785.64	4,742.26	12.29	15.32
EIDS	√	×	铁路机车	√	√	3,665.97	不适用	7.79	不适用
MIDS	√	×	城市地铁	√	×	1,498.32	不适用	3.18	不适用
TEDS	√	√	高铁动车组	√	√	2,354.73	6,438.46	5.00	20.81
TFDS-3D 型	√	×	铁路货车	√	√	270.00	不适用	0.57	不适用
TBIS	√	×	铁路边防	√	×	732.30	不适用	1.56	不适用
TVDS	√	√	铁路客车	√	√	149.57	9,494.98	0.32	30.68
小计						23,911.00	20,675.70	50.79	66.81
机车信号车载设备	√	√	铁路机车	√	√	7,737.68	3,488.54	16.44	11.27
机车信号在车综合检测系统	√	×	铁路机车	√	√	843.89	不适用	1.79	不适用

注：本次申报收入金额统计区间为 2019 年至 2022 年 6 月。

上表所示，公司两次申报期间主要产品分类仍然集中在图像检测装备与机车信号装备两大类，合计收入占当期营业收入的比重分别为 78.08% 和 70.07%。从产品细分应用领域看，两次申报过程中相同的应用领域有铁路货车、铁路机车、高铁动车组和铁路客车，本次申报的应用领域新增了城市地铁和铁路边防，主要是公司铁路图像识别相关技术在部分细分领域的延伸应用。另外，两次申报的收入分类除上述轨道交通图像检测装备与机车信号装备两类外，还有运行安全装备配件、装备维护保障服务、其他运行安全装备以及车辆检修工装设备等，该等产品或服务隶属于公司主要产品，属于辅助支持类业务，其涉及的产品下游应用领域未超出上述范围。

2、下游应用领域对技术的要求是否存在差异，发行人产品应用领域自上次申报至本次申报出现较大变化的原因，是否存在技术水平相比同行业下滑的情况

(1) 下游应用领域对技术的要求是否存在差异

两次申报中公司产品类别主要集中在图像检测装备与机车信号装备两大类，其涉及的下游细分应用领域主要集中在铁路货车、铁路客车、铁路机车、高铁动车组。

为全面提升我国轨道交通装备技术水平和核心竞争力，我国行业主管部门近年来大力推动了我国轨道交通装备行业向中高端迈进，优化完善了国产自主轨道交通装备产品体系，并在智能化轨道交通关键装备相关的视频智能识别、智能分析、动态计算机视觉技术、数字化智能运维等方面取得了一系列科技创新成果。伴随着轨道交通运营里程、机车车辆保有量、旅客发送量、货运发送量、高速铁路占比、列车运行速度以及车型多样性等相关指标的持续提升，轨道交通安全运行保障压力也不断增大，轨道交通运营单位对于具备高可靠、高效率、智能化等技术优势的轨道交通运行安全装备存在较大的市场需求。因此，对于公司的图像检测装备产品而言，下游应用领域对产品技术性能的要求从早期的单一图像采集逐步提升至目前的智能故障识别。

除上述变化外，两次申报过程中其他下游领域对于产品技术的要求未发生变

化。

(2) 发行人产品应用领域自上次申报至本次申报出现较大变化的原因，是否存在技术水平相比同行业下滑的情况

两次申报的产品应用领域均主要集中在铁路货车、铁路客车、铁路机车、高铁动车组，区别体现在本次申报新增了城市地铁和铁路边防两个应用领域，对应的产品分别为 MIDS 和 TBIS。报告期内，公司除了 TFDS、TVDS、TEDS 以及机车信号车载设备等成熟产品外，还新增了 TFDS 通过作业、EIDS 等创新型产品，城市地铁和铁路边防两个新增的应用领域正是公司将自身在铁路图像识别的相关技术沉淀应用到城市轨道安全检测和铁路边防运行安全图像检测两个场景中的科技成果，属于自身产品的技术延伸。公司目前仍是 5T 设备以及机车信号车载设备的重要供应商，根据铁路相关部门的要求，TFDS、TEDS、TVDS 以及机车信号车载设备等成熟产品的技术标准均早已实现技术统型，各产品供应商所提供的产品之间不存在重大技术差异。考虑到成熟产品的市场需求稳定，未来增长空间有限，同时下游应用市场对产品技术要求存在提升的潜在需求，公司为尽快突破现有市场局限，迅速抓住下游市场机遇，通过持续较高水平的技术投入，报告期内陆续推出 TFDS 通过作业、EIDS 等创新型产品，为铁路交通运营安全检测监测领域的技术提升做出一定贡献，截至本反馈问题回复出具日，同行业可比公司尚无同类产品销售。

综上所述，报告期内，公司成熟产品的收入未出现下滑，同时还在原应用领域内开发出技术水平更高的创新型产品，实现了智能化水平提升，同行业可比公司尚未有同类产品销售，公司产品的技术优势较为明显。

(三) 结合前次申报细分产品型号收入下滑的原因，分析发行人新产品是否存在类似事项，是否存在销售下滑的风险

两次申报期间公司细分产品型号的收入变动如下：

单位：万元

产品型号	本次申报收入金额	前次申报收入金额	变动情况
TFDS 通过作业	6,118.89	-	100.00
TFDS	5,261.24	4,742.26	10.94

EIDS	3,257.70	-	100.00
MIDS	1,498.32	-	100.00
TEDS	2,354.73	6,438.46	-63.43
TFDS-3D 型	270.00	-	100.00
TBIS	732.30	-	100.00
TVDS	149.57	9,494.98	-98.42
机车信号车载设备	7,531.54	3,488.54	115.89
机车信号在车综合检测系统	713.81	-	100.00
信号主板	494.13	-	100.00

注：由于前次申报期为三年，为保持一致，在变动分析时将本次申报相关产品的收入也按照报告期前三年计算。

上表所示，公司两次申报期间收入出现下滑的产品型号主要为 TEDS 和 TVDS，其主要原因分析具体详见本题第（一）问之“3、TVDS 产品销售收入从 2015 年开始逐年下滑并在 2020 年收入为 0 的原因，TEDS 产品收入下滑的原因”的相关内容。另外，受设备临近大修期限影响，公司 TVDS 和 TEDS 产品在手订单和采购意向规模较前期有所扩大。截至 2022 年 8 月 31 日，TVDS 和 TEDS 的在手订单及采购意向数量合计 51 套，涉及合同金额约 5,000.00 万元，对应客户主要有济南铁路局、沈阳局铁路局、呼和浩特铁路局、北京铁路局、成都铁路局等。

公司 TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接等主要创新型产品具有明显技术优势，未来仍具有广阔的市场需求空间，因此出现类似事项的可能性很小，具体分析如下：

（1）创新型产品在手订单规模持续扩大

报告期内，公司创新型产品收入分别为 0 万元、4,702.13 万元、7,888.89 万元和 3,873.93 万元，收入呈现逐年上升趋势。截至 2022 年 8 月 31 日，公司行业创新产品的在手订单及采购意向数量统计情况如下：

单位：万元、套

产品型号	销售数量	合同金额(含税)	对应客户
TFDS 通过作业	38	6,254.90	上海铁路局、北京铁路局、兰州铁路局、哈尔滨铁路局、沈阳铁路局、南宁铁路局、成都铁路局、南昌铁路局、武汉铁路局、

			内蒙古东乌铁路有限责任公司、济南铁路局、西安铁路局、乌鲁木齐铁路局等
EIDS	7	1,612.01	哈尔滨铁路局、沈阳铁路局、北京铁路局等
TFDS 技术交接	14	4,140.00	哈尔滨铁路局、沈阳铁路局、济南铁路局、郑州铁路局等
合计	59	12,006.91	

(2) 创新型产品未来市场空间较为广阔

伴随营运里程和机车车辆保有量的持续增长，我国铁路行业相关单位的监测检测压力不断增大，亟需可靠、高效、智能的图像检测装备创新性产品。以技术为核心，公司正凭借行业创新产品不断地扩展业务范围和产品的市场空间，其中 TFDS 通过作业、EIDS 和 TFDS 技术交接的未来市场空间经测算合计可达 13.76-17.96 亿元/年。此外 MIDS 的初装市场空间有望超过 28 亿元，TBIS 的初装市场空间亦有望超过 7 亿元。公司创新型产品在延续成熟类产品有利市场竞争地位的同时，明显提升了其科技含量与产品附加值，更加有效地助力于下游客户列车监测检测工作的提质增效，从而明显拓展了市场空间。

综上分析，公司创新型产品目前的销售情况良好，未来市场空间较大，出现类似 TVDS 和 TEDS 产品收入大幅下降情形的可能性较低。但是，未来若公司不能持续研发推出新产品或研发推出的新产品不能取得良好的市场反响和经济效益，则可能会对公司的核心竞争力和持续发展能力产生不利影响，相关风险提示已在招股书相关章节进行了充分披露。

二、保荐机构对上述事项的核查情况

(一) 核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下核查程序：

1、访谈发行人营销中心及研发部门负责人，了解发行人主要产品的发展历程、创新产品技术优势，了解发行人两次申报期间主要产品结构发生变化的商业合理性，以及主要产品下游应用市场的变化情况；

2、取得并审阅发行人自前次申报至本次申报期间内的收入成本明细表，对相关产品的收入变动进行分析，了解发行人两次申报期间主要产品收入变动的具

体原因；

3、取得并查阅发行人提供的产品技术评审等相关文件，了解公司主要产品的技术统型情况；

4、查阅公开资料，了解同行业可比公司的产品变化情况，进一步分析导致发行人两次申报期间公司产品结构以及收入的变动的行业因素；

5、取得并审阅发行人提供的期后在手订单明细表，了解创新型产品期后订单获取情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人 2016 年至 2019 年的经营业绩出现下降主要是受原铁路总公司整体规划影响，下游市场未发生重大不利变化；

2、发行人两次申报期间主营业务细分产品的变化主要是新增了部分创新产品，同时为提高信息披露的准确性和可理解性，将前次申报主营业务类别进行重新归类；

3、两次申报期间发行人下游领域对相关产品的技术要求不存在差异；两次申报期间的产品所应用的下游领域仍然主要集中在铁路交通运营安全检测监测领域和铁路交通信号领域，细分应用领域的变动主要系发行人将自身在铁路图像识别的相关技术沉淀应用到其他领域所致；

4、发行人成熟产品的收入未出现下滑，同时还在原应用领域内开发出技术水平更高的创新型产品，实现了智能化水平提升，同行业可比公司尚未有同类产品销售，产品的技术优势较为明显，因此不存在发行人产品技术水平相比同行业下滑的情形。

5、发行人 TFDS 通过作业、EIDS 等主要创新型产品在行业中具有明显技术优势，相关产品处于投入市场的早期阶段，未来仍具有广阔的市场需求空间；但是，若公司不能持续研发推出新产品或研发推出的新产品不能取得良好的市场响应和经济效益，则可能会对公司的核心竞争力和持续发展能力产生不利影响，相

关风险提示已在招股书相关章节进行了充分披露。

问题 5.关于前次 IPO 辅导及申报

根据申请文件: (1) 发行人于 2017 年 6 月向证监会提交创业板 IPO 申请文件, 并于 2017 年 10 月 24 日取得中国证监会第 171283 号《反馈意见通知书》; 审核重点关注公司历史沿革中历次出资及股权转让情况、公司设立时存在的出资瑕疵问题、应收账款期末余额大幅增长的合理性及分析、收入增长的合理性及分类别等详细信息的披露、发行人毛利率较高的合理性及波动分析、存货期末余额大幅增加的合理性及分析、发行人的固定资产成新率偏低等问题; (2) 由于发行人申报期内扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润规模整体偏低, 于 2018 年 3 月 13 日向中国证监会申请撤回相关申请文件。

根据公开信息, 发行人与安信证券于 2019 年 12 月 16 日签署首次公开发行股票辅导协议, 2021 年 9 月, 双方终止上市辅导。

请发行人说明: (1) 2017 年申请创业板上市过程中, 审核关注的问题是否已经均解决或调整到位; 2018 年 3 月撤回申请的原因, 是否存在发行上市障碍; (2) 发行人与安信证券 2019 年 12 月签订辅导协议后于 2021 年 9 月终止上市辅导期间, 安信证券从事的具体工作, 参与人员, 尽调和核查过程中存在的问题; 辅导近两年未提交申报及后续终止辅导的原因, 是否存在发行上市障碍; (3) 发行人与现保荐机构国泰君安签订辅导协议的过程、对应时间及参与人员, 签订辅导协议后从事的具体工作, 是否进行充分尽职调查及内部立项、质控、内核等把控工作, 是否利用了安信证券尽职调查等工作成果。

请发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一) 2017 年申请创业板上市过程中，审核关注的问题是否已经均解决或调整到位；2018 年 3 月撤回申请的原因，是否存在发行上市障碍

1、2017 年申请创业板上市过程中，审核关注的问题是否已经均解决或调整到位

公司曾于 2017 年 6 月 21 日向中国证券监督管理委员会提交上市申请文件，并于 2017 年 6 月 27 日取得中国证监会第 171283 号《受理通知书》，于 2017 年 10 月 24 日取得中国证监会第 171283 号《反馈意见通知书》。审核关注的问题如下：

题号	主要问题事项	核查解决或披露情况
一、规范性问题		
1	发行人历史上发生过 3 次股权转让和 3 次增资，公司历次股权转让和增资的合法合规性；关于对赌、一致行动协议、代持、私募投资基金等股东特殊事项披露的充分性；公司设立时的出资瑕疵，股东适格性；发行人自设立以来历次分红的合法合规性	发行人历史沿革情况已披露于《哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司关于公司设立以来股本演变情况的说明及公司董事、监事、高级管理人员的确认意见》；关于发行人股东的特殊事项、出资情况等已经披露于招股说明书之“第五节 发行人基本情况”以及《律师工作报告》的相关部分
2	科隆新技术、科隆机械、科信铁路基本情况，朱金良任职的合规性	参见本次反馈意见回复第 14 题“关于发行人董监高”
3	报告期内发行人与实际控制人朱金良、郭祖欣发生的关联租赁以及与明德蓝鹰发生的上市辅导及融资服务费等关联交易事项	关联租赁：因发行人在北京无自有办公场所，故发行人租赁朱金良、郭祖欣的房屋用于员工休息、办公，截至 2019 年 12 月 31 日，发行人与实际控制人的关联租赁已结束，前述租赁不会对发行人的独立性造成不利影响；关联采购上市辅导及融资服务费：相关采购交易真实合理，不存在特殊利益安排；前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人关联交易情况已披露于招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“九、关联方及关联交易”之“（二）关联交易”
4	关联方披露的完整性和准确性	本次发行人关联方的情况已披露于招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“九、关联方及关联交易”之“（一）关联方及关联关系”
5	与主要客户的合作历史及背景、销售具体内容，相关交易的合规性以及交易金额的准确性，是否存在对于少数重要客	本次发行人与主要客户的合作情况已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（四）主要客户情况”

	户的依赖	
6	与主要供应商的合作历史及背景、采购具体内容，相关交易的合规性以及交易金额的准确性，外协定制情况	本次发行人与主要供应商的合作情况已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“四、发行人采购情况和主要供应商”之“（四）主要供应商情况”； 本次发行人外协生产的情况已披露于保荐工作报告之“二、项目存在的主要问题及其解决情况”之“（三）《常见问题的信息披露和核查要求自查表》问题的核查情况”之“44、生产模式主要采用外协加工”
7	研发投入的准确性；收入和毛利率变动的原因和合理性；与同行业对比的核心竞争力	本次发行研发投入的情况已披露于招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（五）期间费用分析”之“3、研发费用”； 本次发行人毛利率的分析已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（四）毛利及毛利率分析”； 发行人的核心竞争力已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品或服务的基本情况”之“（四）公司主营业务模式”之“1、盈利模式”
8	固定资产成新率、发行人所有房产、三宗土地使用权、募投用地情况	本次发行人固定资产、土地使用权情况已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、对发行人主营业务有重大影响的资源要素情况”
9	与中国铁道科学研究院的共有8项实用新型专利情况；朱金良在曾任单位任职是否违反竞业禁止；公司核心技术与曾任单位的关系，发行人核心技术是否涉及侵犯其他单位权益	发行人与中国铁道科学研究院的共有专利情况参见本次反馈意见回复 17.2 的相关回复； 朱金良任职等参见本次反馈意见回复第 14 题“关于发行人董监高” 本次发行人专利情况已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、对发行人主营业务有重大影响的资源要素情况”之“（二）主要无形资产”之“3、专利”
10	报告期内发行人用工情况	本次发行人的社保、公积金情况已披露于招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“九、发行人员工情况”之“（二）社会保险和住房公积金缴纳情况”； 前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人的薪酬情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（三）营业成本构成及变化分析”以及“（五）期间费用分析”等相关部分
11	报告期内的营业外支出基本情况，是否涉及行政处罚	前次报告期内发行人受到的行政处罚总额为 2,750 元，原因为逾期申报纳税和车辆交通违章，前述情形不属于重大违法违规行为； 经对发行人本次报告期内的营业外支出进行分析，不涉及行政处罚的情况
二、信息披露问题		
12	公司是否已经具备生产经营各环节所需获得的审批、认证情	本次发行人已经具备生产经营各环节所需获得的审批、认证，具体情况已披露于保荐工作报告

	况	之“二、项目存在的主要问题及其解决情况”之“（二）项目执行成员在尽职调查工作中发现和关注的主要问题及解决情况”之第一题
三、与财务会计资料相关的问题		
13	报告期内发行人主营业务收入增长的原因	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人主营业务收入增长的分析已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（二）营业收入分析”
14	与主要客户的交易情况，特别是招投标情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人主要客户交易情况已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（四）主要客户情况”；发行人招投标情况参见本次反馈意见回复第6题“关于客户”
15	发行人主要产品的成本情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人主要产品的成本情况的分析已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（三）营业成本构成及变化分析”
16	报告期内产能及产量的变化情况是否合理	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次产能产量情况已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（一）主要产品或服务的规模”
17	发行人与主要供应商的交易情况，是否存在客户和供应商重叠	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人与主要供应商交易的情况已披露于招股说明书之“第六节 业务与技术”之“四、发行人采购情况和主要供应商”之“（四）主要供应商情况”；发行人客户与供应商重叠的情况已披露于保荐工作报告之“二、项目存在的主要问题及其解决情况”之“（三）《常见问题的信息披露和核查要求自查表》问题的核查情况”之“34、客户”
18	报告期内发行人外协生产的情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人外协生产情况已披露于保荐工作报告之“二、项目存在的主要问题及其解决情况”之“（三）《常见问题的信息披露和核查要求自查表》问题的核查情况”之“44、生产模式主要采用外协加工”
19	报告期内，发行人应收账款变动的原因及合理性，回款情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人应收账款已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（二）流动资产分析”之“4、应收账款”
20	报告期内发行人在建工程情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人在建工程情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（三）非流动资产分析”之“2、在建工程”
21	报告期内发行人存货情况，特别是计提跌价准备的准确性	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人存货情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（二）流动资产分析”之“7、存货”

22	报告期内发行人毛利率波动原因	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人毛利率的分析已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（四）毛利及毛利率分析”
23	发行人售后服务费计提的准确性	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人售后服务费的情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（五）期间费用分析”之“1、销售费用”
24	报告期内发行人研发费用情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人研发费用的情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（五）期间费用分析”之“3、研发费用”
25	报告期内发行人股份支付情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人股份支付的情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（六）股份支付”
26	报告期内发行人与关联方资金拆借的财务处理以及对发行人的影响	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本报告期内发行人不存在与关联方的资金拆借
27	报告期内发行人其他应收款情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人其他应收款的情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（二）流动资产分析”之“6、其他应收款”
28	报告期内发行人向明德蓝鹰支付咨询费用的合理性，明德蓝鹰的增资价格是否公允	本次报告期内，明德蓝鹰除为发行人股东之外，不存在其他交易往来；明德蓝鹰入股价格为 2.47 元/股，系根据发行人 2016 年 3 月 31 日未经审计的每股净资产 2.38 元为基准协商确定，是市场化谈判的结果，具有公允性
29	报告期内发行人增值税退税情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人增值税退税情况参见本次反馈意见回复第 17 题“关于其他”第三问
30	报告期内发行人经营活动现金流情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人经营活动现金流的情况已披露于招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十二、发行人偿债能力、流动性与持续经营能力分析”之“（六）现金流量情况及变动分析”之“1、经营活动产生的现金流量分析”
31	报告期内发行人人员结构情况	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次发行人人员结构已披露于招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“九、发行人员工情况”之“（一）员工情况”
32	根据中国证监会公告【2012】14号《关于进一步提高首次公开发行股票公司财务信息披露质量有关问题的意见》的要求，逐项说明有关财务问题的解决	前次申报报告期与本次申报报告期不重叠，本次申报各中介机构按照《常见问题的信息披露和核查要求自查表》等对发行人有关事项进行了充分核查分析，具体参见保荐工作报告之“二、项目存在的主要问题及其解决情况”之“（三）《常见问

	过程和落实情况	题的信息披露和核查要求自查表》问题的核查情况”
四、其他问题		
33、 34、 35、 36	保荐机构、发行人律师、申报会计师等各中介机构申报文件修改	不涉及本次申报文件内容

综上所述，发行人 2017 年申请创业板上市过程中，审核关注的问题均已经解决或在本次申报时进行了恰当披露。

2、2018 年 3 月撤回申请的原因，是否存在发行上市障碍

由于发行人前次申报期内扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润规模较小且预计有进一步下滑的可能，因此于 2018 年 3 月 13 日向中国证监会申请撤回相关申请文件，除此之外不存在其他实质性发行上市障碍。

（二）发行人与安信证券 2019 年 12 月签订辅导协议后于 2021 年 9 月终止上市辅导期间，安信证券从事的具体工作，参与人员，尽调和核查过程中存在的问题；辅导近两年未提交申报及后续终止辅导的原因，是否存在发行上市障碍

1、安信证券从事的具体工作、参与人员

发行人与安信证券于 2019 年 12 月签订辅导协议，安信证券组建了具有业务资格和实践经验的辅导工作小组，辅导人员包括任国栋、陈李彬、张双、姜林飞等，其中任国栋和陈李彬具有保荐代表人资格，后续具体参与对发行人尽职调查工作的人员还包括李舒华、张凤天等。安信证券辅导工作小组按照《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》《证券发行上市保荐业务管理办法》以及其他证券法律法规的有关规定和要求，对科佳股份开展了辅导和尽职调查工作。

安信证券项目工作小组从事的具体工作包括：对公司的历史沿革进行尽职调查，重点关注公司设立时实物资产出资情况；对公司业务和技术进行尽职调查，重点关注公司的技术先进性及科创属性情况；对公司的财务状况进行尽职调查，重点关注公司的收入确认政策、收入波动情况；对公司的部分客户和供应商进行走访，了解公司的客户和供应商对于公司的评价以及和公司的业务开展情况；对公司董事、监事、高级管理人员以及持股 5% 以上股东进行辅导培训等。辅导工

作小组在终止辅导之时已将形成的主要工作成果文件以及工作底稿移送给安信证券底稿系统。

2、尽调和核查过程中存在的主要问题

安信证券项目工作小组在尽职调查过程中发现的主要问题包括：公司的业务收入季节性较强，收入主要集中于第四季度；公司由于所处行业的原因，应收账款金额较大；由于国铁集团的固定资产投资计划等因素影响，公司的收入存在一定的波动性；公司的毛利率水平较高，如果公司不能持续推出高技术含量的产品，公司可能会面临毛利率下降的风险等。

3、辅导近两年未提交申报及后续终止辅导的原因，是否存在发行上市障碍

由于国铁集团的固定资产投资计划以及公司创新型产品尚处于市场开拓期，2019年度和2020年度公司的整体营收规模较小，公司2020年度的营业收入为11,818.88万元、扣非后归属于母公司股东的净利润为2,434.20万元，安信证券项目组判断以此规模进行申报存在较大的难度，因此未予申报。

2021年下半年，安信证券项目组人员任国栋、李舒华因个人职业规划发生变动，前述两人陆续从安信证券离职，考虑到前述两人对科佳股份情况熟悉，且在前述工作期间与发行人合作良好，因此发行人与安信证券终止并与国泰君安签订辅导协议。本次终止辅导主要由于项目人员变动导致，发行人不存在上市障碍。

（三）发行人与现保荐机构国泰君安的签订辅导协议的过程、对应时间及参与人员，签订辅导协议后从事的具体工作，是否进行充分尽职调查及内部立项、质控、内核等把控工作，是否利用了安信证券尽职调查等工作成果

1、发行人与现保荐机构国泰君安的签订辅导协议的过程、对应时间及参与人员

国泰君安与发行人于2021年10月接洽并口头确定合作关系后，国泰君安于2021年11月1日召开立项评审委员会会议，审议并通过了科佳股份首次公开发行并上市项目初次立项申请。2021年11月15日，发行人与国泰君安签署辅导协议，并于同日向中国证券监督管理委员会黑龙江监管局提交有关辅导备案材料。2021年11月17日，科佳股份首次公开发行股票并上市辅导备案材料获得中国

证券监督管理委员会黑龙江监管局受理。

2、签订辅导协议后从事的具体工作，是否进行充分尽职调查及内部立项、质控、内核等把控工作，是否利用了安信证券尽职调查等工作成果

签署辅导协议后，国泰君安辅导工作小组对发行人进行了全面的尽职调查和辅导工作。尽职调查的重点内容包括：根据发行人拟申报上交所科创板的计划，重点对于公司的核心技术、研发投入、专利技术等科创属性事项进行了核查；根据发行人 2021 年度收入有较大幅度增长，重点对公司的收入确认依据以及创新型产品的市场开拓情况进行了核查；根据发行人毛利率水平较高，重点对公司的产品技术含量、成本归集的准确性等进行了核查；根据公司期末存货账面价值较大，对于公司的存货跌价准备计提的准确性进行了核查；对公司客户和供应商进行了全面的走访，并对公司董事、监事、高级管理人员以及其他重点人员的资金流水进行了全面的核查。辅导工作的重点内容包括：根据尽调过程中发现的公司重要事项指导公司进行整改完善；督促公司加强三会运作特别是监事会以及专门委员会的运作；指导公司加强内控建设，重点防范资金占用、规范关联交易事项等；根据科创板最新政策对公司进行辅导培训。

在完成上述的尽职调查和辅导工作后，科佳股份项目组于 2022 年 5 月 12 日，向国泰君安立项评审委员会提交保荐承销立项申请。2022 年 5 月 19 日，国泰君安立项评审委员会召开会议，审议了科佳股份保荐承销立项申请，并通过该项目的立项。

2022 年 5 月 27 日，国泰君安召开了本项目的内核会议。各内核委员在对项目申报文件和材料进行仔细研判的基础上，结合投行质控部出具的质量控制报告，对需关注的风险、存疑的问题进行了充分讨论和评判，在充分审议的基础上，各内核委员独立、充分发表了审核意见并于会后独立投票表决，并通过该项目的内核。

综上所述，尽管国泰君安部分辅导人员对科佳股份有所了解，但为了确保辅导及发行保荐工作的工作质量，国泰君安独立、全面地对发行人开展了尽职调查和辅导工作，未利用安信证券的工作成果。同时国泰君安根据《证券法》《证券发行上市保荐业务管理办法》等法律、法规及规范性文件的规定以及国泰君安《投

资银行类业务内部控制管理办法》《投资银行类业务立项评审管理办法》《投资银行类业务内核管理办法》《投资银行类业务尽职调查管理办法》《投资银行类业务项目管理办法》等制度，对项目进行了独立立项、尽职调查、内核等内部审核程序。

二、发行人律师对上述事项的核查情况

（一）对于发行人前次申报的核查情况

1、核查程序

（1）查阅《哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件反馈意见》；

（2）继前次申报工作，继续开展与前次反馈意见中需要发行人律师发表明确意见的反馈问题相关的法律尽职调查工作（包括但不限于访谈、查阅书面资料、实地走访）；

（3）查阅发行人出具的承诺；

（4）查询国家企业信用信息公示系统，中国执行信息公开网（<http://zxgk.court.gov.cn>）、中国裁判文书网（<https://wenshu.court.gov.cn>）等网站。

2、核查意见

经核查，发行人律师认为：发行人 2017 年申请创业板上市过程中，审核关注的前述问题均解决或调整到位；发行人前次发行上市申请不存在发行上市障碍，2018 年 3 月撤回申请是发行人申报期内扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润规模整体偏低，自主撤回。

（二）对于发行人与安信证券合作及国泰君安本次申报事项的核查情况

1、核查程序

（1）查阅《哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司与安信证券股份有限公司关于首次公开发行人民币普通股（A 股）股票辅导协议》《哈尔滨市科佳通用机

电股份有限公司与安信证券股份有限公司解除合作关系协议书》；

(2) 访谈安信证券、国泰君安部分辅导人员以及发行人董事会秘书、实际控制人、财务总监等；

(3) 查询中国证券业协会 (<https://www.sac.net.cn>)、证券期货市场失信记录查询平台 (<https://neris.csrc.gov.cn/shixinchaxun/>)、中国证券监督管理委员会黑龙江监管局 (<http://www.csrc.gov.cn/heilongjiang/>) 等网站；

(4) 查阅发行人与国泰君安签订的《哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司与国泰君安证券股份有限公司股票发行上市辅导协议》；

(5) 浏览国泰君安尽调工作底稿、立项、内核等文件；

(6) 查阅发行人出具的承诺。

2、核查意见

经核查，发行人律师认为：

(1) 发行人与安信证券 2019 年 12 月签订辅导协议后于 2021 年 9 月终止上市辅导期间，安信证券按照法律法规及双方签订的辅导协议正常开展辅导工作，配置相应辅导人员；

(2) 安信证券项目组在尽调和核查过程中逐步了解发行人所在行业、企业特点及问题；

(3) 因发行人 2020 年度营业收入偏低，整体规模偏小，安信证券项目组判断以此规模进行申报存在较大的难度，因此未予申报；本次终止辅导主要由于安信证券辅导人员人事变动导致，发行人不存在上市障碍；

(4) 双方签订辅导协议后，国泰君安辅导工作小组对发行人进行了充分地尽职调查和辅导工作；

(5) 尽管国泰君安部分辅导人员对发行人有所了解，但结合国泰君安的工作底稿和已履行的审核程序，国泰君安已独立对发行人开展了充分尽职调查和辅导工作，未非法利用安信证券的工作成果。

问题 6. 关于客户

问题 6.1

根据招股说明书，(1) 发行人主要通过公开招标、单一来源采购以及竞争性谈判等方式获取其销售订单，报告期内存在同类产品通过不同的销售方式进行销售的情形；(2) 发行人的主要客户为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位以及城市轨道交通运营单位等客户；(3) 发行人的同类产品如 TFDS 通过作业，销售方式为单一来源、公开招标。

请发行人说明：(1) 报告期各期，各类产品不同销售方式实现的收入及该类收入比重、相同产品采用不同方式销售的原因；(2) 国铁集团业务中，参与招投标的具体方式，由集团统一招投标还是由下属单位进行招投标，报告期各期招投标的频次；(3) 各类产品参加公开招投标的主要竞争对手，发行人的投标及中标率；除价格外，客户其他评标要素及发行人与竞争对手的前述要素对比情况；(4) 创新型产品更多通过单一来源采购的合法合规性，客户通过这一模式进行销售的持续性及潜在影响；(5) 发行人销售模式分布与同行业可比公司对比情况，是否符合行业惯例。

【回复】

一、发行人说明

(一) 报告期各期，各类产品不同销售方式实现的收入及该类收入比重、相同产品采用不同方式销售的原因

1、报告期各期间，各类产品不同销售方式实现的收入及该类收入比重

报告期内，公司主营业务中各类产品对应不同销售方式实现的收入及该类收入比重情况如下：

(1) 2022 年 1-6 月

单位：万元

产品类型	销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重
------	------	------	------------

产品类型		销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重	
图像检测装备	TFDS 通过作业	公开招标	2,124.96	63.71%	
		单一来源采购	344.60	10.33%	
		竞争性谈判	866.02	25.96%	
		小计	3,335.58	100.00%	
	TFDS-3 型	公开招标	356.64	68.01%	
		直接协商	167.76	31.99%	
		小计	524.40	100.00%	
	EIDS	公开招标	408.27	100.00%	
	合计			4,268.24	
	机车信号装备	机车信号车载系统	直接协商	206.14	100.00%
机车信号在车综合检测系统		直接协商	130.09	100.00%	
合计			336.23		
运行安全装备配件		公开招标	42.94	8.62%	
		单一来源采购	5.93	1.19%	
		竞争性谈判	31.67	6.36%	
		直接协商	417.55	83.83%	
合计			498.08	100.00%	
装备维护保障服务		公开招标	693.45	58.30%	
		单一来源采购	370.62	31.16%	
		竞争性谈判	13.00	1.09%	
		直接协商	112.39	9.45%	
合计			1,189.47	100.00%	
其他运行安全装备		直接协商	7.51	100.00%	
主营业务收入总计			6,299.53		

(2) 2021 年度

单位：万元

产品类型		销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重
图像检测装备	TFDS 通过作业	公开招标	326.55	8.54%
		单一来源采购	2,647.74	69.24%
		直接协商	849.56	22.22%
		小计	3,823.85	100.00%

产品类型		销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重
	TFDS-3 型	公开招标	1,665.15	60.25%
		单一来源采购	423.63	15.33%
		直接协商	674.74	24.42%
		小计	2,763.52	100.00%
	EIDS	公开招标	1,625.49	61.47%
		单一来源采购	1,019.03	38.53%
		小计	2,644.51	100.00%
	MIDS	公开招标	738.14	100.00%
	TEDS	公开招标	287.08	100.00%
	TFDS-3D 型	直接协商	270.00	100.00%
合计			10,527.11	-
机车信号装备	机车信号车载设备	公开招标	2,756.18	88.46%
		直接协商	359.73	11.54%
		小计	3,115.91	100.00%
	机车信号在车综合检测系统	公开招标	186.73	45.28%
		直接协商	225.66	54.72%
		小计	412.39	100.00%
	机车信号主板	直接协商	168.85	100.00%
合计			3,697.14	-
运行安全装备配件	公开招标	148.16	5.42%	
	单一来源采购	725.39	26.53%	
	直接协商	1,861.16	68.06%	
合计			2,734.71	100.00%
装备维护保障服务	公开招标	1,248.81	65.31%	
	单一来源采购	132.69	6.94%	
	竞争性谈判	50.98	2.67%	
	直接协商	479.66	25.09%	
合计			1,912.14	100.00%
其他运行安全装备	公开招标	146.68	45.45%	
	单一来源采购	92.15	28.56%	
	竞争性谈判	32.12	9.95%	
	直接协商	51.76	16.04%	

产品类型	销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重
合计		322.72	100.00%
主营业务收入总计		19,193.83	

(3) 2020 年度

单位：万元

产品类型		销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重
图像检测装备	TFDS 通过作业	单一来源采购	2,295.04	100.00%
	TFDS-3 型	公开招标	1,025.63	86.69%
		直接协商	157.52	13.31%
	小计		1,183.15	100.00%
	EIDS	单一来源采购	613.19	100.00%
	MIDS	公开招标	760.18	100.00%
	TEDS	公开招标	893.63	76.34%
		竞争性谈判	276.99	23.66%
	小计		1,170.62	100.00%
	TBIS	直接协商	732.30	100.00%
合计			6,754.48	
机车信号装备	机车信号车载设备	公开招标	160.93	17.25%
		直接协商	772.21	82.75%
	小计		933.14	100.00%
	机车信号在车综合检测系统	单一来源采购	264.25	87.67%
		直接协商	37.17	12.33%
	小计		301.42	100.00%
机车信号主板	直接协商	169.60	100.00%	
合计			1,404.16	
运行安全装备配件	公开招标	207.14	15.10%	
	单一来源采购	431.47	31.45%	
	竞争性谈判	77.36	5.64%	
	直接协商	656.14	47.82%	
合计			1,372.11	100.00%
装备维护保障服务	公开招标	320.00	27.18%	
	单一来源采购	36.70	3.12%	

产品类型	销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重
	竞争性谈判	330.94	28.11%
	直接协商	489.75	41.60%
合计		1,177.39	100.00%
其他运行安全装备	公开招标	67.07	16.95%
	单一来源采购	85.42	21.59%
	竞争性谈判	68.57	17.33%
	直接协商	174.65	44.14%
合计		395.71	100.00%
主营业务收入总计		11,103.84	

(4) 2019 年度

单位：万元

产品类型	销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重	
图像检测装备	公开招标	658.23	50.07%	
	单一来源采购	101.77	7.74%	
	直接协商	554.57	42.19%	
	小计		1,314.57	100.00%
	TEDS	公开招标	897.03	100.00%
	TVDS	公开招标	149.57	100.00%
合计		2,361.17		
机车信号装备	公开招标	3,276.61	94.09%	
	直接协商	205.88	5.91%	
	小计		3,482.49	100.00%
	机车信号主板	直接协商	155.68	100.00%
合计		3,638.17		
运行安全装备配件	公开招标	174.72	7.77%	
	单一来源采购	8.05	0.36%	
	竞争性谈判	122.80	5.46%	
	直接协商	1,942.23	86.41%	
合计		2,247.80	100.00%	
装备维护保障服务	公开招标	3.68	0.58%	
	竞争性谈判	439.85	69.48%	

产品类型	销售方式	收入金额	占同类产品的收入比重
	直接协商	189.49	29.93%
合计		633.02	100.00%
其他运行安全装备	公开招标	404.65	57.16%
	单一来源采购	19.03	2.69%
	竞争性谈判	149.84	21.17%
	直接协商	134.43	18.99%
合计		707.95	100.00%
主营业务收入总计		9,588.12	

2、相同产品采用不同方式销售的原因

国铁集团及其下属单位采购物资主要是按照《中华人民共和国政府采购法》《政府采购非招标采购方式管理办法》《必须招标的工程项目规定》以及《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》等相关法律法规的要求实施，主要的采购方式可以包括公开招标、单一来源采购以及竞争性谈判等。

针对成熟产品，且采购物资单项合同估算价在 200 万元人民币及以上的，国铁集团及其下属单位通常是按照公开招标的方式进行采购；针对创新型产品，国铁集团及其下属单位可以在不满足公开招标条件且供应商只有一家的情形下通过单一来源采购的方式进行采购。报告期内，公司相同产品采用不同方式销售的具体情况及其原因分析如下：

产品类型		销售方式	不同的原因
图像检测装备	TFDS 通过作业	公开招标	报告期内济南铁路局、北京铁路局根据相关流程通过公开招标方式进行采购。该产品属于创新型产品，虽然市场供应商仅有公司一家，但是国铁集团及其下属单位对竞标单位实行资格后审，为了解市场最新动态、把握业务机会，在招标过程中会出现其他竞标单位参与公开竞标的情形。
		单一来源采购	该产品属于创新型产品，市场供应商仅有公司一家；因此，国铁集团及其下属单位可以通过单一来源采购的方式进行采购。报告期内，西安铁路局、乌鲁木齐铁路局、哈尔滨铁路局等都通过单一来源采购形式购买公司 TFDS 通过作业产品。

		竞争性谈判	报告期内，大秦铁路股份有限公司计划通过公开招标的方式采购，由于开标当天仅有两家参与竞标，因此最后转为竞争性谈判。该产品属于创新型产品，虽然市场供应商仅有公司一家，但是国铁集团及其下属单位对竞标单位实行资格后审，为了解市场最新动态、把握业务机会，在招标过程中会出现其他竞标单位参与公开竞标的情形。
		直接协商	主要系中移建设有限公司、中铁二十三局集团第二工程有限公司采购的产品，上述公司非国铁集团序列单位，根据其内部权限，采用直接协商的方式购买公司 TFDS 通过作业产品。
	TFDS-3 型	公开招标	该产品属于公司成熟产品，国铁集团及其下属单位的主要通过公开招标的形式进行采购。
		单一来源采购	该产品属于成熟产品，报告期内存在通过单一来源采购方式与创新型产品 TFDS 通过作业配套销售的情形。报告期内，内蒙古三新铁路有限责任公司、青藏集团有限公司通过此方式进行采购。
		直接协商	主要系北京清网华科技股份有限公司、中铁九局集团电务工程有限公司、中移建设有限公司、中铁二十三局集团等客户采购的产品，上述公司非国铁集团序列单位，根据其内部权限，采用直接协商的方式购买公司 TFDS-3 型产品。
	EIDS	公开招标	报告期内西安铁路局、哈尔滨铁路局根据相关流程通过公开招标方式进行采购。该产品属于创新型产品，虽然市场供应商仅有公司一家，但是国铁集团及其下属单位对竞标单位实行资格后审，为了解市场最新动态、把握业务机会，在招标过程中会出现其他竞标单位参与公开竞标的情形。
		单一来源采购	该产品属于创新型产品，市场供应商仅有公司一家；因此，国铁集团及其下属单位可以通过单一来源采购的方式进行采购。报告期内，哈尔滨铁路局通过单一来源采购形式购买公司 EIDS 产品。
	TEDS	公开招标	该产品属于成熟产品，国铁集团及其下属单位的主要通过公开招标的形式进行采购。
		竞争性谈判	交易对方为铁路建设单位中国铁建电气化局集团有限公司，由于工期要求的时间紧，客户直接向包括公司在内的多家供应商发出谈判邀请，最终公司在满足交付时间要求的情况下中标。
	机车信号装备	机车信号车载	公开招标

	设备	直接协商	主要系准格尔旗增畅商贸有限责任公司、河北凯昀轩商贸有限公司等贸易商以及中铁三局集团有限公司等铁路建设单位采购的产品，上述公司非国铁集团序列单位，根据其内部权限，采用直接协商的方式购买公司机车信号车载设备。
	机车信号在车综合检测系统	公开招标	报告期内哈尔滨铁路局根据相关流程通过公开招标方式进行采购。该产品属于创新型产品，虽然市场供应商仅有公司一家，但是国铁集团及其下属单位对竞标单位实行资格后审，为了解市场最新动态、把握业务机会，在招标过程中会出现其他竞标单位参与公开竞标的情形。
		单一来源采购	该产品属于创新型产品，市场供应商仅有公司一家；因此，国铁集团及其下属单位可以通过单一来源采购的方式进行采购。报告期内，哈尔滨铁路局通过单一来源采购形式购买公司产品。
		直接协商	主要系惟道万通科技（北京）有限公司、准格尔旗增畅商贸有限责任公司等贸易商采购的产品，上述公司非国铁集团序列单位，采用直接协商的方式购买公司机车信号在车综合检测系统。

（二）国铁集团业务中，参与招投标的具体方式，由集团统一招投标还是由下属单位进行招投标，报告期各期招投标的频次

1、参与国铁集团业务招投标的具体方式

报告期内，公司参与国铁集团及其下属各铁路局等单位招投标的具体方式有公开招标、单一来源采购、竞争性谈判。

根据《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》等相关制度的规定，国铁集团及其下属单位应根据采购项目特点合理选择采购方式，采购方式主要有：

（1）公开招标；（2）邀请招标；（3）竞争性谈判采购；（4）单一来源采购；（5）询价采购；（6）网上竞价采购；（7）电商采购；（8）直接采购。

根据《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》相关规定，除公开招标方式外，采用邀请招标、谈判采购、单一来源采购、询价采购、网上竞价采购等方式，须履行集体决策程序后实施，其中依法必须招标项目还应按国家有关法律、法规履行相应程序，采用公开招标方式以外的其他采购方式，应在满足采购需求的前提下，优先选择总公司及所属企业供应商评价体系中信用评价等级高的供应商，并形成有效竞争。

2、由集团统一招投标还是由下属单位进行招投标

公司参与国铁集团业务招投标，按照产品类别和采购目的的不同采购形式有所区别，具体情况如下：

(1) 图像检测装备产品

1) 增量设备的采购（包括新建项目以及技改项目）。因国铁集团下属铁路局（含车辆段）涉及铁路线路的新建或者技改需要采购产品、服务的，由线路所属铁路局、建设指挥单位（项目建设指挥部）负责组织和实施招标采购，相关招投标信息和流程在地方政府招投标网站或国铁集团统一采购平台挂网进行。公司通过公开挂网的招投标信息，制作招标文件，并参与招投标。

2) 存量设备的大修。各铁路局及下属站段根据现有设备使用年限等相关情况或按照国铁集团设备使用年限要求，申请本年大修计划对现有设备进行大修；各铁路局会根据投资情况批复相应设备采购计划负责各站段设备采购需求汇总，采购规模等符合招投标的，由各铁路局负责组织并实施招投标，相关招投标信息在国铁集团物资采购平台挂网。公司参与的既有线路设备大修招投标，均通过国铁集团采购平台获取招投标信息，并经制作招投标文件，参与公开招投标。

3) 设备更新。图像检测装备产品定期更新，国铁集团统一采购

(2) 机车信号装备产品

1) 增量设备的采购（包括设备更新）。由于机车产品基本上由国铁集团统一采购后在各铁路局之间进行分配，因此针对机车信号装备产品，通常是由各铁路局按需报国铁集团进行统一招标。

2) 存量设备的大修。按照国铁集团设备使用年限规定，机车信号装备产品也有定期大修的要求，具体的招投标工作由各铁路局负责实施，实施过程与图像检测装备产品基本一致。

另外，对于配件采购，一般由铁路局物资供应段召开定价招标会，招标信息通过国铁集团集中物资采购平台进行挂网，各物资供应段招标定价会确定配件供应商及最终价格，由各需求部门、各站段自行向公司进行采购。

综上所述，国铁集团业务招投标的方式按照产品类型和采购目的的不同而存在差异。通常情况下，图像检测装备产品主要由国铁集团下属各铁路局（含各站段）以及项目建设指挥部负责招投标，由国铁集团统一进行招投标的项目主要是设备更新采购；而机车信号装备产品的采购项目大部分是通过国铁集团统一招标，少量设备大修项目的招投标是由各铁路局负责实施。

3、报告期各期招投标的频次

报告期内，公司参与国铁集团及其下属单位业务招投标频次分别为 90 次、97 次、133 次和 77 次，各年招投标频次变动情况主要与当年各铁路局承担的新建铁路项目、既有线路的改造升级以及既有设备大修有关，报告期各期公司参与招投标频次逐年提升，与业务规模变动趋势一致。

（三）各类产品参加公开招投标的主要竞争对手，发行人的投标及中标率；除价格外，客户其他评标要素及发行人与竞争对手的前述要素对比情况；

1、报告期内各类产品参加公开招投标的主要竞争对手，发行人的投标及中标率

报告期内，公司统计的参与招投标的主要竞争对手以及中标率的具体情况如下：

单位：次

产品类型	主要参与竞标单位	2022年1-6月			2021年度			2020年度			2019年度		
		投标次数	中标次数	中标率	投标次数	中标次数	中标率	投标次数	中标次数	中标率	投标次数	中标次数	中标率
图像检测装备类	北京京天威科技发展有限公司、北京康拓红外技术股份有限公司、苏州华兴致远电子科技有限公司、武汉华目信息技术有限责任公司、黄石邦柯科技股份有限公司等	87	40	45.98%	137	80	58.39%	112	65	58.04%	105	52	49.52%
机车信号装备类	河南思维自动化设备股份有限公司、山西润泽丰科技股份有限公司、深圳市长龙铁路电子工程有限公司、中国铁路通信信号股份有限公司下属公司等												

注：上述竞标单位中，中国铁路通信信号股份有限公司及下属公司的机车信号装备主要通过采购可比公司交大思诺的机车信号 CUP 组件等部件进行竞标。

2、除价格外，客户其他评标要素及发行人与竞争对手的前述要素对比情况

报告期内，国铁集团及其下属各铁路局等单位对于必须招投标的采购项目，按照国家有关部门制定的《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《评标委员会和评标方法暂行规定》等法律法规进行招标。根据相关文件的规定，招标过程中的评标方法包括经评审的最低投标价法、综合评估法或者法律、行政法规允许的其他评标方法。其中，经评审的最低投标价法一般适用于具有通用技术、性能标准或者招标人对其技术、性能没有特殊要求的招标项目，根据经评审的最低投标价法，能够满足招标文件的实质性要求，并且经评审的最低投标价的投标，应当推荐为中标候选人。对于不宜采用经评审的最低投标价法的招标项目，一般应当采取综合评估法进行评审，在综合评估法下，客户评标委员会对技术部分和商务部分进行评价，对于最大限度地满足招标文件中规定的各项综合评价标准的投标人，应当推荐为中标候选人。

除价格部分以外，公司客户关注的其他评标要素主要为投标单位的主体资格、财务与业绩、产品技术、生产能力、规范运行等方面，具体情形如下：

(1) 商务部分。其中包括过往业绩和财务经营状况；

(2) 技术部分。其中包括服务方案（包括方案的专业性、可操作性等）、服务承诺（包括服务响应时间、响应方式；质保承诺等）、人员配备（包括本次服务所需的专业技术人员和相关配套人员）、功能完善（产品技术要求、应用案例等）、技术文件（包括设备结构、技术参数、产品功能、生产工艺等）、升级改造设备易损易耗件清单及服务保障措施等。

通常情况下，公司参与招投标时，价格并非唯一因素。报告期内，存在公司因产品技术和售后质保等其他评标因素优于竞争者而胜出项目的情形，如新建京沈客专星火站及枢纽 1 套 TEDS 设备项目、新建铁路郑州至万州湖北段工程 2 套 TEDS 设备项目、西安局集团公司电务车载车下走行部设备图像检测系统 7 套购置项目、中国铁路北京局集团有限公司 TFDS 设备加装通过作业货车故障图像智能识别系统 13 套招标采购项目、朔黄铁路肃宁分公司 48 套机车信号设备项目、邹平货运铁路专用线 1 套 TFDS 设备项目、大秦铁路 TVDS 设备大修项目等。

（四）创新型产品更多通过单一来源采购的合法合规性，客户通过这一模式进行销售的持续性及潜在影响

1、创新型产品更多通过单一来源采购的合法合规性

（1）单一来源采购方式属于相关法规认定的采购方式

根据《中华人民共和国政府采购法》《政府采购非招标采购方式管理办法》的相关规定，政府采购采用以下方式：1）公开招标；2）邀请招标；3）竞争性谈判；4）单一来源采购；5）询价等；其中非招标采购方式，是指竞争性谈判、单一来源采购和询价采购方式。

根据《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》的相关规定，国铁集团及其下属单位应根据采购项目特点合理选择采购方式，采购方式主要有：1）公开招标；2）邀请招标；3）竞争性谈判采购；4）单一来源采购；5）询价采购；6）网上竞价采购；7）电商采购；8）直接采购。

因此，单一来源采购方式属于《中华人民共和国政府采购法》《政府采购非招标采购方式管理办法》《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》等法律法规认可的采购方式，国铁集团及下属单位使用该方式采购物资具有合法性。

（2）公司创新型产品采购用单一来源采购的方式销售符合相关法规要求

根据《中华人民共和国政府采购法》的规定，符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用单一来源方式采购：1）只能从唯一供应商处采购的；2）发生了不可预见的紧急情况不能从其他供应商处采购的；3）必须保证原有采购项目一致性或者服务配套的要求，需要继续从原供应商处添购，且添购资金总额不超过原合同采购金额百分之十的。

根据《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》的相关规定，依法必须招标项目之外的采购方式的适用条件如下：不满足公开招标条件且供应商只有一家的可以使用单一来源采购方式，单一来源采购谈判文件应按照国铁集团发布的标准化采购文件和经审定的采购方案编制。

报告期内，公司通过单一来源采购方式销售的情形主要分两类：1）达到招标规模标准但是供应商为一个，此类情形主要是针对公司的创新型产品。报告期

内,公司通过单一来源采购销售的创新型产品主要有 TFDS 通过作业和 EIDS 等,由于行业内其他企业尚无相同功能的产品通过国铁集团或其下属铁路局的技术评审,不满足供应要求,因此该类产品的供应商具有唯一性;2) 需要向原供应商采购升级产品或配件。这类情形主要适用于公司针对已经销售的既有产品开展的更新维护保养等业务,例如公司的运行安全装备配件和装备维护保障服务部分采用了单一来源采购方式进行销售。

(3) 单一来源采购程序需要经过国铁集团下属单位内部审批

单一来源采购程序经铁路局内部审核后批准实施。通常的审批过程如下:

1) 申请单位内部审批。由使用需求单位提出申请,需求单位针对单一来源采购事项召开专项会议,形成会议纪要、关于单一来源采购的说明和单一来源客户的定价单;

2) 上级单位主要领导审批。相关文件经铁路局车辆处部门主管领导以及分管局长审核;

3) 上报铁路局物资处进行最终审批。物资采购领导小组召开审定会议,对单一来源采购事项进行联签审批。上述过程是铁路局内部规范流程,根据相关管理规定,上述参与单一来源采购评审的采购人员均需要保持独立性,要遵守国家法律法规,以及国铁集团有关物资采购的管理办法和规章制度,并接受有关行政监督部门依法实施的监督。

综上所述,公司与国铁集团及其下属公司客户之间通过单一来源采购方式发生的业务符合相关法规要求;且相关程序均按照客户内部组织的采购程序实施,创新型产品通过单一来源采购方式销售具有合法合规性。

2、客户通过这一模式进行销售的持续性及潜在影响

国铁集团及其下属单位严格按照《中华人民共和国政府采购法》《政府采购非招标采购方式管理办法》《必须招标的工程项目规定》以及《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》等相关法律法规的要求进行采购,不同采购方式均有其适用前提以及规定流程,未来若公司创新型产品不再满足单一来源采购的条件,客户将会选择其他符合要求的招标方式,例如公开招标、竞争性谈判等。

因此，公司创新型产品能否通过单一来源采购模式进行销售主要取决于市场上是否有同类产品的出现；若未来竞争对手也推出了类似产品，则单一来源采购的模式可能会变更为公开招标或竞争性谈判的模式，公司面临的市场竞争将有所增加。

(五)发行人销售模式分布与同行业可比公司对比情况，是否符合行业惯例。

经统计，同行业可比公司申报期内销售模式分布情况如下：

公司名称	申报期内销售模式分布	
	申报期的销售模式	申报期内销售模式收入占比
交大思诺	公开招标	10.50%
	其他	89.50%
	合计	100.00%
思维列控	未披露	
日月明	招投标	38.49%
	直接谈判	61.51%
	合计	100.00%
西铁电子	未披露	
国铁科技	公开招投标	64.53%
	单一来源谈判	23.62%
	竞争性谈判	11.85%
	合计	100.00%
康拓红外	未披露	
科佳股份	公开招标	47.10%
	单一来源采购	20.88%
	竞争性谈判	5.45%
	直接协商	26.57%
	合计	100.00%

注：同行业可比公司的年度报告未披露销售模式，上述数据均取自于可比公司招股说明书等公开文件。

上表所示，公司报告期内的销售方式与同行业可比公司基本一致，都属于行业内常见的销售模式；但是销售模式的占比与部分可比公司相比存在一些差异，主要系具体产品内容以及主要客户类型不同所致，符合行业惯例。

二、保荐机构和申报会计师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人招投标部门和营销中心负责人，了解日常销售过程中的公司采取的各类销售方式以及不同方式下对应的业务背景，分析相同产品采取不同方式进行销售的原因；

2、取得并审阅发行人提供的报告期内招投标情况统计表，查看公开招标方式下竞标单位的基本情况以及报价金额，并对发行人招标次数和中标情况进行统计；

3、取得并审阅发行人提供的收入成本明细表，对各个类型的产品销售方式进行统计和比对，了解相同产品采购不同方式进行销售的情况；

4、取得并审阅发行人提供的报告期内招投标项目文件，了解不同项目对应的评标方法、评标要素以及打分情况等；

5、查阅行业相关资料，了解发行人主要客户国铁集团及下属单位的招投标方式，分析创新型产品通过单一来源采购方式销售的合法合规性；

6、查阅同行业可比公司的公开资料，将其销售方式与发行人进行对比分析，了解差异产生的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人报告期内相同产品采用不同方式销售具有业务合理性，符合相关法规要求；

2、发行人创新型产品多数使用单一来源采购方式进行销售符合《中华人民共和国政府采购法》《政府采购非招标采购方式管理办法》《中国国家铁路集团有限公司物资采购管理办法》等法规要求，相关流程均按照国铁集团及其下属单位的内部规定执行，合法合规；

3、发行人的销售方式与同行业可比公司基本一致，但是销售模式分布情况

与部分可比公司存在差异，主要系具体产品内容和客户类型差异导致，与行业惯例基本相符；

4、发行人创新型产品能否通过单一来源采购模式进行销售主要取决于市场上是否有同类产品的出现；若未来竞争对手也推出了类似产品，则单一来源采购的模式可能会变更为公开招标或竞争性谈判的模式，公司面临的市场竞争将有所增加；

5、发行人参与招投标过程中价格并非唯一因素，报告期内，存在因产品技术和售后质保等其他评标因素优于竞争者而胜出项目的情形。

问题 6.2

根据招股说明书，报告期内，(1) 发行人前五名客户的销售收入合计额占同期营业收入的比例分别为 89.11%、85.95%和 84.51%，其中对国铁集团及其下属单位的销售收入占比分别为 71.21%、61.70%和 70.35%；(2) 发行人前五大客户中，存在竞争对手及商贸物资有限公司的情形。

请发行人说明：(1) 说明与国铁集团及其下属单位合作的稳定性与可持续性，并分析发行人是否有被取代的风险；(2) 竞争对手向发行人采购产品的原因。

【回复】

一、发行人说明

(一) 说明与国铁集团及其下属单位合作的稳定性与可持续性，并分析发行人是否有被取代的风险；

1、说明与国铁集团及其下属单位合作的稳定性与可持续性

2013 年，国务院不再保留铁道部，实行铁路政企分开，组建铁路总公司，承担铁道部的企业职责；2019 年，经国务院批准，铁路总公司改制成立国铁集团，国铁集团主要职责包括铁路运输统一调度指挥、统筹安排路网性运力资源配置等。受我国当前铁路行业管理体制及市场格局影响，报告期内公司销售收入来源相对集中于国铁集团及其下属单位。

公司自 2003 年成立以来一直专注于铁路行车安全及相关领域的系列产品的研发及系统集成，成立当年即与哈尔滨铁路局（现更名为“中国铁路哈尔滨局集

团有限公司”)、广州铁路(集团)公司(现更名为“广州铁路局集团公司”)、沈阳铁路局(现更名为“中国铁路沈阳局集团有限公司”)及太原铁路局(现更名为“中国铁路太原局集团有限公司”)等企业形成业务往来关系,公司早期主要销售车辆检修工装设备及少量铁路专用设备零部件;之后分别于2005年、2008年通过TFDS及机车信号车载设备的技术评审,开始向铁路客户销售图像检测设备以及机车信号车载设备。

报告期内,公司对国铁集团及其下属单位的销售额分别为6,869.70万元、7,292.29万元、13,584.66万元和5,444.84万元,呈逐年增加的趋势;同时,公司经过多年研发投入和技术沉淀,在原来TFDS、TEDS和TVDS等成熟产品的基础上增加了TFDS通过作业、EIDS等创新型产品。随着产品种类的逐渐丰富,公司业务范围进一步扩大。

截至本反馈问题回复出具日,公司与国铁集团及下属18个铁路局集团公司均建立过业务关系,期间双方一直保持着良好、稳定的合作关系。

2、分析发行人是否有被取代的风险

(1) 公司与国铁集团及下属单位等铁路客户合作历史较长且持续稳定

公司与铁路客户的合作关系相对稳定,至今合作时间接近20年。通过多年的紧密合作,公司与客户之间已建立起长期稳定的合作关系和信任基础。公司在研发实力、产品质量、交付时效和售后服务等方面也得到了客户的认可,同时,公司也深度参与铁路局相关技术的研发以及部分技术标准的制定,双方已经建立比较深厚的合作关系。

(2) 行业特点决定了公司与客户之间的合作具有稳定性和持续性

高可靠、高效率、智能化的轨道交通运行安全装备对于铁路运行安全保障工作具有重要意义,铁路系统单位对于上线安装的设备质量和稳定性要求十分严格,会从技术标准、质量控制、生产组织和售后服务等方面对供应商进行一系列严格的审核和评定,且审核和评定的周期较长,双方需要投入较多的人力和物力,因此,铁路设备供应商相关产品一旦通过铁路部门的技术审定,双方将保持长期稳定的合作关系。

(3) 公司所处的行业具有较高的进入壁垒

公司是我国较早进入轨道交通运行安全装备领域的企业之一，经过近二十年的发展，现已成为一家主要从事轨道交通运行安全装备研发、生产、销售及服务的的高新技术企业，公司主要产品为轨道交通图像检测装备与机车信号装备。目前主要竞争对手包括康拓红外、国铁科技、交大思诺等企业，公司凭借研发与技术优势、质量与服务优势等竞争优势占据了一定市场份额，是相关产品的主流供应商之一。轨道交通运行安全装备直接关系到列车运行安全和运行效率，其他企业进入该行业时将在技术水平、专业人才、客户资源、质量管理等方面面对较为明显的壁垒。

（4）公司的产品具有较高的技术壁垒

公司在长期积累细分行业经验、取得相关资质的基础上，持续研发、迭代、创新产品，在图像采集、处理、识别及图像数据平台、机车信号设备等领域均形成了核心技术并建立了一定的技术壁垒。此外，公司 TFDS 通过作业、EIDS 已通过国铁集团或其下属铁路局的技术评审。目前，同行业公司尚无与 TFDS 通过作业等产品相似的产品开发完成并通过国铁集团的技术评审。

公司高度重视知识产权保护，制定了多项有关知识产权的管理制度，积极为核心技术等科技成果申请发明专利等知识产权。截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有国内授权专利 334 项，其中发明专利 177 项、实用新型专利 149 项、外观设计专利 8 项，另有软件著作权 168 项。

综上所述，公司与铁路客户已建立长期稳定的合作关系，后续合作具备持续性，且所处行业以及主要产品均具有较高的进入壁垒，未来被取代的风险较低。

（二）竞争对手向发行人采购产品的原因

报告期内，公司竞争对手康拓红外和国铁科技均存在向公司采购产品的情形，具体采购情况及原因如下：

单位：万元

对象名称	期间	公司向对方销售产品及服务		原因及合理性
		主要内容	金额	
北京康拓红外	2022 年 1-6 月	-	-	2019 年，公司基于自身技术储备优势向康拓红外及其子公司轩宇智能提供有关“5T 设备加装视频监控系统”、“输送式自动化仓储机构”、
	2021 年度	定制化设备、配件	52.32	

技术股份有限公司	2020 年度	定制化设备、配件、维护保障服务	731.24	“三自由度桁架机器人搬运机构”的定制化设备和技术服务。 2020 年，公司基于自身技术储备优势向康拓红外子公司轩宇智能提供有关“测量平台设备研制”、“存储平台设备研制”、“视觉平台设备研制”的定制化设备。公司还向康拓红外提供了轨道交通图像检测装备相关配件和维护保障服务。 2021 年，公司基于自身技术储备优势向康拓红外子公司轩宇智能提供有关“夹持翻转平台”的定制化设备。公司还向康拓红外子公司航天康拓提供了轨道交通图像检测装备相关配件。
	2019 年度	定制化设备、技术服务	55.69	
哈尔滨国铁科技集团股份有限公司	2022 年 1-6 月	货车故障轨边图像检测系统、配件	142.07	报告期内，国铁科技子公司北京京天威科技发展有限公司基于需求按照市场化原则向公司采购少量轨道交通图像检测装备相关配件和维护保障服务。2022 年上半年，因中标的乌鲁木齐格库铁路建设项目设计变更产生临时设备需求，为保证按时交付，国铁科技向公司采购了货车故障轨边图像检测系统。
	2021 年度	配件、维护保障服务	39.63	
	2020 年度	配件、维护保障服务	15.41	
	2019 年度	配件	32.53	

二、保荐机构和申报会计师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、访谈发行人营销中心负责人，了解发行人与国铁集团及其下属单位的合作历史以及行业技术发展、产品的市场竞争情况；
- 2、取得并查阅公司主要产品技术评审文件，了解铁路主管单位及技术专家对于公司主要产品的评审意见，了解公司主要产品的技术优势、应用价值；
- 3、对发行人报告期内主要客户进行走访，了解主要产品的应用，不同客户的需求及市场变化。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、发行人与国铁集团及其下属单位合作历史悠久、合作过程稳定、未来合作具有可持续性；发行人所处行业以及主要产品均具有较高的进入壁垒，未来被取代的风险较低

2、报告期内，由于发行人部分产品具有一定技术优势，竞争对手康拓红外和国铁科技基于商业需求按照市场化原则向发行人采购产品，具有商业合理性。

问题 6.3

根据申报材料，(1) 发行人销售模式主要以直销为主，除了面向国铁集团等客户销售外，还向部分贸易商销售相关产品，公司与贸易商之间的交易均属于买断式销售；(2) 报告期内，贸易商收入分别为 1,580.71 万元、1,395.74 万元及 2,012.36 万元，占营业收入的比例分别为 16.39%、11.81%和 10.42%；(3) 2019 年发行人委托三个贸易商进行机车信号在车综合检测系统的销售，共签订 730 套设备销售合同，后续销售不理想，公司为了减少贸易纠纷，三家贸易商于 2021 年将剩余未销售的设备退还给公司，导致 2021 年末形成库存商品 239.63 万元；(4) 报告期内，除铁路客户外，发行人其他客户类别实现收入占当期主营业务收入金额比例分别为 23.87%、15.15%和 14.31%，发行人并未说明其他客户的具体内容。

请发行人说明：(1) 向贸易商销售的产品类型、收入及毛利率，贸易商的终端客户情况及终端客户选择通过贸易商向发行人采购的原因，是否符合行业特征；(2) 向贸易商销售产品的最终实现情况以及销售回款情况、报告期各期末贸易商的存货余额；(3) 三家贸易商退回商品的具体原因；发行人与三家贸易商合同约定的退回条款与其他贸易商的约定是否存在差异，贸易商销售为买断式销售的是否准确，是否存在未按照合同约定执行退货的情况，公司贸易商模式下的收入确认时点是否准确；除上述三家外，是否还存在其他销售退回；(4) 730 套设备已实现收入、退回的金额及占比情况，相关会计处理；上述产品退回后是否能继续销售，后续的销售情况，相关减值计提是否充分；(5) 其他客户和贸易商客户的区别和联系；结合其他客户的性质、采购的意图，说明向其他客户销售产品的商业合理性。

请保荐机构及申报会计师：(1) 对上述事项进行核查并发表明确意见；(2) 对贸易商和其他客户销售的真实性采取的核查措施和核查结论。

请保荐机构和发行人律师说明：贸易商、其他客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工是否存在关联关系、资金往来

或者其他利益安排。

【回复】

一、发行人说明

（一）向贸易商销售的产品类型、收入及毛利率，贸易商的终端客户情况及终端客户选择通过贸易商向发行人采购的原因，是否符合行业特征

1、向贸易商销售的产品类型、收入及毛利率

报告期内，公司向贸易商销售的产品具体情况如下：

单位：万元、%

项目		2022年1-6月			2021年度			2020年度			2019年度		
		金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率
图像检测 装备	TFDS 通过作业	-	-	-	106.19	5.28	78.66	-	-	-	-	-	-
	TFDS-3 型	-	-	-	66.37	3.30	39.10	-	-	-	-	-	-
机车信号 装备	机车信号车载设备	90.97	17.56	70.58	150.18	7.46	64.66	718.67	51.49	72.87	128.51	8.13	64.54
	机车信号在车综合 检测系统	130.09	25.11	92.25	225.66	11.21	93.46	37.17	2.66	92.24	-	-	-
运行安全装备配件		297.00	57.33	72.33	1,350.59	67.11	77.74	435.62	31.21	78.84	1,398.97	88.50	80.98
装备维护保障服务		-	-	-	111.50	5.54	93.76	204.27	14.64	80.40	2.79	0.18	87.29
其他运行安全装备		-	-	-	1.86	0.09	52.32	-	-	-	50.44	3.19	26.98
合计		518.06	100.00	77.03	2,012.35	100.00	78.16	1,395.74	100.00	76.35	1,580.71	100.00	77.93

2、贸易商的终端客户情况及终端客户选择通过贸易商向发行人采购的原因，是否符合行业特征

国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路等下游行业终端客户由于库存管理、供应及时性等需要，在轨道交通运行安全装备相关产品及服务的采购中允许符合条件的贸易商参与。该等贸易商从国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路等终端客户处获取订单后，直接向公司采购相关产品及服务。

报告期内，公司对主要贸易商的销售情况以及主要贸易商的终端客户情况如下：

单位：万元、%

期间	序号	客户名称	主要销售内容	该贸易商的主要终端客户	销售收入	占当期营业收入的比例
2022年 1-6月	1	惟道万通科技（北京）有限公司	机车信号装备	北京铁路局、兰州铁路局、郑州铁路局	123.89	1.97
	2	太原市晟德恒源物贸有限公司	运行安全装备配件	太原铁路局	97.67	1.55
	3	锦州方晟物资有限公司	运行安全装备配件	沈阳铁路局	96.92	1.54
	4	河北凯昀轩商贸有限公司	机车信号装备、运行安全装备配件	枣庄矿业（集团）有限责任公司铁路运输处等地方铁路	74.99	1.19
	5	湖南新铁新工贸有限公司	运行安全装备配件	郑州铁路局	45.41	0.72
	合计				438.88	6.97
2021 年度	1	锦州方晟物资有限公司	运行安全装备配件	沈阳铁路局	618.18	3.20
	2	乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	图像检测装备、运行安全装备配件	乌鲁木齐铁路局	371.68	1.92
	3	惟道万通科技（北京）有限公司	机车信号装备、运行安全装备配件	北京铁路局、兰州铁路局、郑州铁路局	215.82	1.12
	4	河北凯昀轩商贸有限公司	机车信号装备、其他运行安全装备、运行安全装备配件	枣庄矿业（集团）有限责任公司铁路运输处等地方铁路	115.05	0.60
	5	新疆荣德邦盛机电设备有限公司	运行安全装备配件	乌鲁木齐铁路局	111.93	0.58
	合计				1,432.66	7.42

期间	序号	客户名称	主要销售内容	该贸易商的主要终端客户	销售收入	占当期营业收入的比例
2020年度	1	准格尔旗增畅商贸有限责任公司	机车信号装备、运行安全装备配件	中国神华新朔铁路有限责任公司等地方铁路	426.99	3.61
	2	河北凯昀轩商贸有限公司	机车信号装备、运行安全装备配件	枣庄矿业（集团）有限责任公司铁路运输处等地方铁路	223.41	1.89
	3	惟道万通科技（北京）有限公司	机车信号装备、运行安全装备配件	北京铁路局、兰州铁路局、郑州铁路局	185.84	1.57
	4	广州始心科技有限公司	装备维护保障服务	广州铁路局	128.32	1.09
	5	太原市晟德恒源物资有限公司	运行安全装备配件	太原铁路局	95.48	0.81
	合计				1,060.04	8.97
2019年度	1	锦州方晟物资有限公司	运行安全装备配件	沈阳铁路局	1,002.38	10.39
	2	太原市晟德恒源物资有限公司	运行安全装备配件	太原铁路局	144.22	1.49
	3	西安西铁建龙物资供销有限责任公司	运行安全装备配件	西安铁路局	70.04	0.73
	4	吉林市利达铁路物资有限公司	运行安全装备配件	沈阳铁路局	66.94	0.69
	5	西安丰州轨道交通设备有限公司	运行安全装备配件	西安铁路局	56.79	0.59
	合计				1,340.37	13.89

注：上述各客户的销售收入包含其各自合并范围内单位的销售收入；上述各铁路局的销售收入包含其各自下属车辆段、电务段及其他合并范围内单位的销售收入；锦州方晟物资有限公司的销售收入包含了同一控制下企业锦州兴顺通物资有限公司和锦州千祥物资有限公司的销售收入。

公司向贸易商销售轨道交通运行安全装备相关产品及服务符合行业特征，与国铁科技等同行可比公司情况基本一致。根据国铁科技公开披露信息，“国铁集团下属铁路局、各站段出于自身备货及时性和存货库存管理的需要，在招标过程中，允许有资质的贸易公司参与相关采购业务招投标。”此外，锦州方晟物资有限公司、锦州兴顺通物资有限公司、锦州千祥物资有限公司、乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司、吉林市利达铁路物资有限公司等公司同时为国铁科技和公司的贸易商客户。因此，该商业模式符合行业特征。

（二）向贸易商销售产品的最终实现情况以及销售回款情况、报告期各期末贸易商的存货余额

1、向贸易商销售产品的最终实现情况以及销售回款情况

报告期内，前十大贸易商销售收入及回款情况如下：

单位：万元

贸易商名称	报告期内累计收入 (含税)	累计回款统计	累计回款率
锦州方晟物资有限公司	1,976.98	1,879.50	95.07%
惟道万通科技（北京）有限公司	593.88	593.88	100.00%
太原市晟德恒源物贸有限公司	474.39	329.76	69.51%
准格尔旗增畅商贸有限责任公司	533.50	502.50	94.19%
河北凯昀轩商贸有限公司	467.21	467.21	100.00%
乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	420.00	59.00	14.05%
吉林市利达铁路物资有限公司	275.65	275.65	100.00%
广州始心科技有限公司	271.00	215.00	79.34%
湖南新铁新工贸有限公司	170.45	170.45	100.00%
新疆荣德邦盛机电设备有限公司	143.41	143.41	100.00%
西安丰州轨道交通设备有限公司	102.40	102.40	100.00%
合计	5,428.88	4,738.76	87.29%

注：上表累计回款统计时间截至到2022年8月31日。

报告期内，公司前十大贸易商的销售收入（含税）为5,428.88万元，已回款4,738.76万元，回款比例为87.29%，贸易商客户报告期内回款正常。

2、报告期各期末贸易商的存货余额

报告期内累计交易金额在100万元（含）以上的主要贸易商期末存货余额的情况如下：

单位：万元

贸易商名称	2022年6月 30日	2021年12 月31日	2020年12 月31日	2019年12 月31日
锦州方晟物资有限公司	-	-	79.65	146.02
锦州兴顺通物资有限公司	53.10	53.10	79.65	106.19
锦州千祥物资有限公司	26.55	26.55	53.10	92.92
惟道万通科技（北京）有限公司	-	-	-	-

贸易商名称	2022年6月 30日	2021年12 月31日	2020年12 月31日	2019年12 月31日
太原市晟德恒源物贸有限公司	-	-	-	8.54
准格尔旗增畅商贸有限责任公司	-	-	-	-
河北凯昀轩商贸有限公司	-	-	49.56	-
乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	-	66.37	-	-
吉林市利达铁路物资有限公司	-	-	-	-
广州始心科技有限公司	-	-	-	-
湖南新铁新工贸有限公司	-	-	-	-
新疆荣德邦盛机电设备有限公司	-	-	-	-
西安丰州轨道交通设备有限公司	-	-	-	-
合计	79.65	146.02	261.96	353.67

注：上表中的期末存货仅为贸易商采购科佳股份的产品。

通常情况下，贸易商在取得终端客户采购需求的情况下才向公司采购并最终销售，因此其存货流转较快。此外，少量贸易商会根据终端客户的预计需求，留存少量安全库存，该部分金额较小，且期后也在正常流转。报告期各期末，公司各主要贸易商期末存货余额较低。

（三）三家贸易商退回商品的具体原因；发行人与三家贸易商合同约定的退回条款与其他贸易商的约定是否存在差异，贸易商销售为买断式销售的是否准确，是否存在未按照合同约定执行退货的情况，公司贸易商模式下的收入确认时点是否准确；除上述三家外，是否还存在其他销售退回

1、三家贸易商退回商品的具体原因

2019年11月，公司成功研发出机车信号在车综合检测系统，该产品为一款便携式移动设备，可以显著优化机车信号车载设备安装后的铁路机车交车验收作业和出入库检测作业效果。基于当时的市场分析，公司研判该产品的市场前景非常广阔，且由于当时公司将主要精力集中在图像检测装备产品上，为将机车信号在车综合检测系统迅速进行市场推广、快速回笼资金，公司分别与贸易商龙铁万通科技（北京）有限公司（于2020年5月更名为“惟道万通科技（北京）有限公司”）、河北凯昀轩商贸有限公司和太原市晟德恒源物贸有限公司签订了共计730套设备销售合同。但在后续实际销售过程中，由于大部分终端客户要求先试用，直接购买的情形较少，销售情况未达预期，导致贸易商未能按照合同约定支

付货款。公司为了减少贸易纠纷，同时便于存货管理，于 2021 年与上述三家贸易商签署了《终止协议》，由贸易商将剩余未销售的设备退还给公司。

2、发行人与三家贸易商合同约定的退回条款与其他贸易商的约定是否存在差异，贸易商销售为买断式销售的是否准确，是否存在未按照合同约定执行退货的情况，公司贸易商模式下的收入确认时点是否准确

(1) 发行人与三家贸易商合同约定的退回条款与其他贸易商的约定是否存在差异

报告期内，公司与上述三家贸易商签署的《工业品买卖合同》未约定商品退回条款，公司与其他贸易商签署的协议中亦未约定退回条款。

(2) 贸易商销售为买断式销售的是否准确，是否存在未按照合同约定执行退货的情况

报告期内，公司贸易商模式下签订的销售业务合同条款及合同执行过程与终端客户无实质性差异，相关销售协议明确约定产品质量标准、交付方式、验收标准以及结算方式等条款。根据协议约定，公司通常将产品直接发往贸易商指定的地点并完成交验，同时公司就该部分商品取得现时收款权利、贸易商客户就该部分商品负有现时付款义务。根据《企业会计准则第 14 号——收入》应用指南高规定，取得相关商品控制权，是指能够主导该商品的使用并从中获得几乎全部的经济利益，也包括有能力阻止其他方主导该商品的使用并从中获得经济利益。贸易商能够取得产品控制权的具体情形如下：

1) 公司根据与贸易商签订的买卖合同约定，将货物发往贸易商指定的地点并经其签收后，标的物所有权自设备货到验收时转移。因此，公司已将产品所有权上的主要风险和报酬及控制权转移给贸易商；

2) 公司货物交付商品并交验完成后，既没有保留通常与所有权相联系的继续管理权，也没有对已售出的货物实施有效控制，实现了商品法定所有权和商品实物资产的转移；

3) 贸易商负责与终端客户签订合同、接受订单、约定结算条款，整个过程公司不会参与或者介入，相互之间保持完全独立。

因此，公司向贸易商的销售符合买断式销售的特征。

此外，报告期内，除上述三家贸易商签订的信号在车综合检测系统存在退货的情况外，公司与其他贸易商签订的销售合同均未发生退货情形。

(3) 公司贸易商模式下的收入确认时点是否准确

从交易行为来看，公司与贸易商之间符合买断式销售的特征；从合同条款来看，双方通常情况下会将标的物的所有权的转移时点约定在验收完成时；因此，公司贸易商模式下以验收作为收入确认时点符合企业会计准则的相关规定，收入确认准确。

3、除上述三家外，是否还存在其他销售退回

报告期内，除上述三家外，公司不存在其他销售退回的情形。

(四) 730 套设备已实现收入、退回的金额及占比情况，相关会计处理；上述产品退回后是否能继续销售，后续的销售情况，相关减值计提是否充分

1、730 套设备中已实现收入的情况

截至 2022 年 6 月 30 日，上述 730 套设备中已有 61 套实现最终销售，具体如下：

单位：万元、套

项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
销售套数	21	34	6	-
实现收入	130.09	210.62	37.17	-
结转成本	8.53	12.81	2.26	-
销售毛利	121.56	197.81	34.91	-
销售毛利率	93.44%	93.92%	93.92%	-

2、730 套设备中退回的情况

截至 2022 年 6 月 30 日，上述 730 套设备中有 601 套退回至公司，另有 68 套正在发出试用过程中，具体如下：

单位：万元、套

项目	账面余额	设备情况	
		数量	占比

库存商品	236.93	601	
发出商品	29.59	68	
合计		669	

3、相关会计处理

(1) 730套设备发给贸易商的会计处理

2019年，公司将730套机车信号在车综合检测系统设备发给三家贸易商。考虑到相关产品的销售未达预期，且三家贸易商未能按合同约定及时支付款项，因此基于谨慎性的考虑，未确认收入，将该部分商品计入存货-发出商品项下。

(2) 报告期内61套设备实现销售的会计处理

报告期内，上述730套设备中有61套设备已实现了最终销售，且相关货款流入公司已不存在障碍，因此公司判断上述设备已经符合确认销售收入的条件，并于报告期内确认该61套设备的收入。

(3) 设备退回的会计处理

2021年，公司与三家贸易商分别签订《终止协议》。公司收到三家贸易商退回的商品后将其计入存货-库存商品，同时减记存货-发出商品。

4、上述产品退回后是否能继续销售，后续的销售情况

报告期内，公司机车信号在车综合检测系统的销售情况如下：

单位：万元、套

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
销售数量	21	56	34	-
销售收入	130.09	412.39	301.42	-

注：上表所示的销售数量除了从730套设备中实现的销售外，还包括了公司直接销售给铁路局客户的数量。

作为报告期内公司研制的创新型产品之一，机车信号在车综合检测系统较好地实现了机车信号室内测试台的小型化、便携化，可以优化机车信号车载设备安装后的铁路机车交车验收作业和出入库检测作业效果，具有明显的效益优势，且该产品退回后，经现场查验，该等产品的物理形态及产品功能均未受到重大影响，仍然处于可销售的状态。

报告期内，虽然该产品销售速度较慢，但一直都在持续销售；同时，客户对于该产品的反馈较好，公司销售部门仍在积极销售该产品。截至本反馈问题回复出具日，市场上尚无同类产品销售，因此，公司管理层对该产品的未来销售情况仍保持较好的预期。

5、相关减值计提是否充分

报告期各期末，公司管理层针对该等产品进行了减值测试，经测试，公司管理层认为：

首先，机车信号在车综合检测系统产品作为公司新研发的技术成果，市场上尚无同类型产品，且该产品具有较好的应用效果，已使用和试用客户的反映较好，因此，该产品仍然具有较广的市场空间和较为明确的市场需求，未来实现销售的可能性较大。

其次，该产品销售速度较慢主要是因为客户试用周期较长同时且定价较高所致。由于产品运行安全的特殊性，下游试用单位通常倾向于长周期的试用以持续监测使用效果；同时该设备定价较高，因此存在部分客户虽有购买意向，但未能及时转化为合同的情形。

最后，由于机车信号在车综合检测系统产品的定价较高，其销售毛利率超过 90%，未来出现可变现净值低于账面余额的可能性较小。

综合上述因素，截至 2022 年 6 月 30 日，公司认为上述产品尚未出现明显减值迹象，无需计提存货跌价准备。另外，若考虑减值的情况下，按照报告期各期末的机车信号在车综合检测系统账面余额计算，对公司净利润影响金额分别为-289.51 万元、2.26 万元、47.62 万元和 2.69 万元，影响较小。

（五）其他客户和贸易商客户的区别和联系；结合其他客户的性质、采购的意图，说明向其他客户销售产品的商业合理性

1、其他客户和贸易商客户的区别和联系

公司将非国铁集团及其下属公司以及地方铁路等铁路运营单位之外的客户列示为其他客户或贸易商客户。其他客户和贸易商客户之间主要区别为非贸易商客户是公司产品的最终用户，例如西北铁道电子股份有限公司、北京清网华科技

股份有限公司、中车大连机车车辆有限公司等；而贸易商客户本质上是通过向最终用户销售产品以赚取差价为目的，在整个交易中扮演了中间商的角色，并不是产品的最终使用单位。

2、结合其他客户的性质、采购的意图，说明向其他客户销售产品的商业合理性

报告期内，公司向其他客户销售产品的收入金额分别为 708.05 万元、286.35 万元、733.93 万元和 227.78 万元，占营业收入比例分别为 7.34%、2.42%、3.80% 和 3.62%，规模较小。其中，向前五客户销售产品的具体情况及业务背景如下：

单位：万元、%

期间	客户名称	产品内容	金额	占营业收入比例	业务背景
2022 年 1-6 月	中车大连机车车辆有限公司	机车信号车载设备	115.17	1.83	属于机车制造企业，采购公司产品用于装车后以整车的形式交付下游客户
	郑州江昌智能科技有限公司	TFDS-3 型	66.37	1.05	作为项目的总包方采购 TFDS-3 型设备用于项目建设
	中车长江车辆有限公司阿布扎比分公司	设备维保服务	35.00	0.56	几内亚达圣铁路建设项目的实际运营单位，采购 TFDS-3D 货车故障自动识别系统的维保服务
	四川诚利吉科技有限公司	3D 相机	10.97	0.17	本身从事公路检测设备的研发，采购相机实验研发使用
	成都汇祥铁路配件有限公司	手动三通丝口 L 型球阀	0.27	0.004	主要从事车辆圆簧，制动缸等设备的检测工作，采购球阀用于日常使用
	小计			227.78	3.62
2021 年度	WINNING CONSORTIUM RAILWAY GUINEA SA	TFDS-3D 及相关配件	294.14	1.52	作为几内亚达圣铁路建设项目的业主方，向科佳采购了一套 TFDS-3D 货车故障自动识别系统
	西北铁道电子股份有限公司	机车信号主板	168.85	0.87	采购公司的机车信号主板用于生产自身产品
	郑州智辆电子科技有限公司	TFDS-3 型	61.95	0.32	作为项目的总包方，采购公司的 TFDS-3 设备用于项目建设
	宁夏庆隆裕建筑工程有限公司	TFDS 配件	41.71	0.22	客户是一家施工单位，施工期间对宁夏宁东铁路有限公司 TFDS 设备造成损坏，购买相关部件进行修复赔偿
	中车长江车辆有限公司阿布扎比分公司	设备维保服务	37.92	0.20	几内亚达圣铁路建设项目的实际运营单位，采购 TFDS-3D 货车故障自动识别系统的维保服务
	小计			604.57	3.13
2020 年度	西北铁道电子股份有限公司	机车信号主板	169.60	1.43	采购公司的机车信号主板用于生产自身产品

	河南思维自动化设备股份有限公司	机车信号车载设备	48.14	0.41	主要从事列车运行控制系统的生产，购买公司产品主要用于产品的集成
	北京康拓红外技术股份有限公司	配件	40.98	0.35	报告期内中标广铁项目，由于相关线路的原设备是公司生产的，因此采购公司配件满足安装需求
	锦州九铁电务工程有限公司	配件	6.44	0.05	采购配件用于自身承接的铁路探测站建设、铁路设备安装等业务
	长春中车轨道车辆有限公司	三阀试验台	5.30	0.04	采购公司的三阀试验台进行升级，对其生产的车辆部件进行检查
	小计		270.46	2.29	
2019年度	北京清网华科技股份有限公司	TFDS-3 型	420.43	4.36	客户是铁路行业“一站式”智能化产品与解决方案的供应商，因铁路行业系统集成方面的需要，向公司采购TFDS-3 设备
	西北铁道电子股份有限公司	机车信号主板	155.68	1.61	采购公司的机车信号主板用于生产自身产品
	西安中车电子科技有限公司	TVDS	70.80	0.73	中标西铁职教学院项目，采购公司的TVDS 设备满足教学培训需求
	中国工程物理研究院物资部	数控加压机构	21.95	0.23	客户有科研需求，向公司采购数控加压机构作为其科研项目的一部分进行使用。
	长春中车轨道车辆有限公司	三阀试验台	19.39	0.20	采购公司的三阀试验台进行升级，对其生产的车辆部件进行检查
	小计		688.25	7.13	

上表所示，公司与其他客户之间的交易属于正常业务往来，相关客户主要从事铁路产品及相关业务，向公司采购产品具有商业合理性。

二、保荐机构及申报会计师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构及申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取报告期各期贸易商客户的销售金额、产品类型、毛利和占比情况，查阅发行人与贸易商客户签订的协议和订单，了解产品交付、验收结算、付款等方面的条款；

2、获取贸易商客户的基本资料，并查询国家信用信息公示系统等公开渠道，查询了贸易商的基本工商信息，重点核查和了解其成立时间、注册资本、注册地址、股权结构和经营范围等情况，并与发行人员工花名册进行了核对，确认经销商、贸易商及其主要人员与发行人及关联方不存在关联关系；获取发行人客户与发行人不存在关联关系的声明；

3、对贸易商收入执行销售收款穿行测试，核查包括销售合同、发货单、物流信息单、验收单、发票及银行回单等支持性文件；

4、走访龙铁万通科技（北京）有限公司（于2020年5月更名为“惟道万通科技（北京）有限公司”）、河北凯昀轩商贸有限公司和太原市晟德恒源物贸有限公司等三家贸易商，了解730套机车信号在车综合检测系统的交易背景、后续退回等情况；取得并审阅发行人与上述三家贸易商签署的《终止协议》，并对退回设备进行了现场盘点；

5、对主要贸易商进行走访及函证，走访上述贸易商客户的主要经营场地，向上述客户确认公司业务与销售的真实性和公允性，核查确认上述客户是否与公司存在关联关系或潜在关联关系；对主要贸易商客户独立寄发函证，函证销售的发生额和应收账款余额以核查销售收入的真实性、准确性和完整性；

6、对主要贸易商客户进行细节测试，查阅其相关业务合同或订单、收入确认凭证、收款银行流水、发票、发货单、接收验收单等，核查客户名称、金额、数量、产品名称等关键信息是否一致，核查时间周期、签字签章审批等信息是否合理；

7、对主要贸易商客户进行穿透核查，选取报告期内交易金额大于等于50万的贸易商作为核查样本，查看选取的贸易商在报告期内所有的发货单是否发给最终用户。

（二）核查结论

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、报告期各期，发行人贸易商客户各细分产品毛利率、存在一定波动，主要与售价、成本、产品结构等多种因素有关，整体变动情况具备商业合理性，与发行人业务开展情况相符；

2、发行人报告期内贸易商库存规模较小，回款情况良好，不存在向贸易商压货的情形；

3、通常情况下，贸易商与终端客户达成明确意向时与发行人签订贸易合同，发行人向贸易商的销售为买断式销售，符合收入确认的要求；

4、报告期内三家贸易商退回的机车信号在车综合检测系统并未最终确认收入，不属于销售退回，相关会计处理无误；设备退回后存在继续销售的情形，且产品本身具有较高的毛利率，报告期内未见减值迹象；

5、报告期内，发行人不存在销售退回的情形；

6、发行人对 730 套机车信号在车综合检测系统销售和退回的会计处理符合会计准则的要求；上述产品退回后陆续产生销售，且未来具有较好的销售预期；

7、机车信号在车综合检测系统产品的定价较高，未来出现可变现净值低于账面余额的可能性较小，期末相关产品尚未出现明显减值迹象，未计提存货跌价准备符合会计准则要求；

8、报告期内，发行人与贸易商和其他客户之间的交易属于正常业务往来，相关客户主要从事铁路产品及相关业务，向公司采购产品的交易具有真实性和商业合理性。

三、贸易商、其他客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工是否存在关联关系

报告期内，前述贸易商、其他客户及其控股股东和董监高，与发行人、实际控制人及亲属、发行人持股 5% 以上的股东、董监高、重要员工不存在关联关系。

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和发行人律师核查过程如下：

1、网络查询报告期内的所有贸易商和其他客户基本信息，网络核查方式包括国家企业信用信息公示系统及天眼查等网站；

2、实地走访重要贸易商和其他客户，确认是否存在关联关系；

3、询证贸易商和其他客户与发行人的往来明细，并取得回函；

4、查阅发行人、实际控制人及亲属、发行人持股 5% 以上股东、董监高（独立董事除外）、核心销售员工报告期内的流水；

5、查阅实际控制人及亲属、发行人持股 5% 以上股东、董监高、重要员工填写的调查问卷、承诺文件。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

报告期内，贸易商、其他客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、发行人持股 5%以上的股东、董监高和重要员工不存在关联关系。

四、贸易商、其他客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工是否存在资金往来或者其他利益安排

报告期内，占发行人当期营业收入比重在 0.5% 以上的贸易商、其他客户与发行人的资金往来如下：

单位：万元

期间	序号	贸易商、其他客户名称	主要销售内容	销售收入	占当期营业收入的比例
2022 年 1-6 月	1	惟道万通科技（北京）有限公司	机车信号车载系统	123.89	1.97%
	2	中车大连机车车辆有限公司	机车信号车载系统	115.17	1.83%
	3	太原市晟德恒源物贸有限公司	图像检测系统、图像产品配件	97.67	1.55%
	4	锦州方晟物资有限公司	图像检测系统、图像产品配件	96.92	1.54%
	5	河北凯昀轩商贸有限公司	机车信号车载系统、机车信号产品配件	74.99	1.19%
	6	郑州江昌智能科技有限公司	图像检测系统	66.37	1.05%
	7	湖南新铁新工贸有限公司	图像检测系统、图像产品配件	45.41	0.72%
	8	CRRC YANGTZE CO., LTD. ABU DHABI（中车长江车辆有限公司阿布扎比分公司）	维修	35.00	0.56%
2021 年度	1	锦州方晟物资有限公司	图像检测系统、图像产品配件	403.20	2.09%
	2	乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	图像检测系统、图像产品配件	371.68	1.92%
	3	WINNING CONSORTIUM RAILWAY GUINEA SA	车辆检修工装设备、图像检测系统	294.14	1.52%
	4	惟道万通科技（北京）有限公司	机车信号在车综合检测系统、机车信号产品配件	215.82	1.12%
	5	西北铁道电子股份有限公司	机车信号车载系统	168.85	0.87%

	6	河北凯昀轩商贸有限公司	机车信号车载系统、车辆检修工装设备	115.05	0.60%
	7	锦州兴顺通物资有限公司	图像检测系统、图像产品配件	112.98	0.59%
	8	新疆荣德邦盛机电设备有限公司	图像检测系统、图像产品配件	111.93	0.58%
	9	广州始心科技有限公司	图像检测系统、TEDS	111.50	0.58%
	10	吉林市利达铁路物资有限公司	图像检测系统	108.62	0.56%
	11	锦州千祥物资有限公司	图像检测系统、图像产品配件	102.01	0.53%
2020年度	1	北京轩宇智能科技有限公司	车辆检修工装设备	690.27	5.84%
	2	准格尔旗增畅商贸有限公司	机车信号车载系统	426.99	3.61%
	3	河北凯昀轩商贸有限公司	机车信号车载系统、车辆检修工装设备、图像检测系统	223.41	1.89%
	4	惟道万通科技(北京)有限公司	机车信号车载系统	185.84	1.57%
	5	西北铁道电子股份有限公司	机车信号车载系统	169.60	1.43%
	6	广州始心科技有限公司	图像检测系统	128.32	1.09%
	7	太原市晟德恒源物贸有限公司	图像检测系统	95.48	0.81%
	8	太原市磊博达通信工程有限公司	图像检测系统	75.22	0.64%
2019年度	1	北京清网华科技股份有限公司	图像检测系统	420.43	4.36%
	2	锦州方晟物资有限公司	图像检测系统	388.93	4.03%
	3	锦州兴顺通物资有限公司	图像检测系统	334.54	3.47%
	4	锦州千祥物资有限公司	车辆检修工装设备、图像检测系统	278.91	2.89%
	5	西北铁道电子股份有限公司	机车信号车载系统	155.68	1.61%
	6	太原市晟德恒源物贸有限公司	图像检测系统	144.22	1.49%
	7	西安中车电子科技有限公司	图像检测系统	70.80	0.73%
	8	西安西铁建龙物资供销有限责任公司	图像检测系统	70.04	0.73%
	9	吉林市利达铁路物资有限公司	图像检测系统	66.94	0.69%

	10	西安丰州轨道交通设备有限公司	图像检测系统	56.79	0.59%
	11	北京轩宇智能科技有限公司	车辆检修工装设备	50.97	0.53%
	12	天津彦霖科技发展有限公司	车辆检修工装设备	50.44	0.52%

发行人与贸易商和其他客户交易金额分别占发行人 2019 年度、2020 年度、2021 年度、2022 年 1-6 月当期营业收入比重为 24.30%、20.07%、14.36%、13.57%，前述表格核查范围占发行人与贸易商和其他客户交易金额比重分别为 89.09%、84.11%、76.32%、76.64%。经核查，前述交易均为发行人与贸易商和其他客户正常的生产经营活动产生，除正常商业往来外，不存在其他利益输送情况。

根据发行人的实际控制人及亲属、发行人 5%以上的股东、董监高（独立董事除外）和重要员工的资金流水等资料，报告期内，贸易商、其他客户不存在与发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高（独立董事除外）和重要员工有大额大额异常资金交易往来或无合理解释的情况，亦无其他利益安排。

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和发行人律师核查过程如下：

- 1、询证部分贸易商和其他客户与发行人的往来明细，并取得回函；
- 2、实地走访部分贸易商和其他客户；
- 3、查阅报告期内的收入穿行测试资料；
- 4、查阅发行人、实际控制人及亲属、发行人持股 5%以上股东、董监高（独立董事除外）、核心技术人员、重要销售员工报告期内的资金流水；
- 5、查阅实际控制人及亲属、发行人持股 5%以上股东、董监高、核心技术人员、部分重要销售员工填写的调查问卷、承诺文件。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

报告期内，发行人与贸易商和其他客户的前述交易均为发行人与贸易商和其他客户正常的生产经营活动产生，除正常商业往来外，不存在其他利益输送情况；贸易商、其他客户不存在与发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高

（独立董事除外）和重要员工有大额异常资金往来或无合理解释的情况；前述主体无其他利益安排。

问题 7. 关于采购和供应商

根据申报材料，报告期内，(1) 发行人采购总额分别为 4,428.52 万元、3,783.78 万元和 4,472.40 万元，公司主要采购内容主要为服务器、工业相机、工控机、激光器等；(2) 公司向前五名原材料供应商采购原材料的采购金额合计占当期原材料采购总金额的比例分别为 34.05%、41.36% 和 38.55%，同类产品存在多个供应商；(3) 前五大供应商变动较为频繁。

请发行人说明：(1) 2020 年收入规模上升的同时，采购总额下降的原因及合理性；结合发行人主要或核心原材料与产量的配比关系，分析与产品的匹配性；创新型产品 2020 年实现销售以来，对采购结构的影响；(2) 报告期内向不同的供应商采购相同原材料价格的差异情况及原因；(3) 报告期各期前五大供应商变动的原因及合理性。

请申报会计师对上述事项核查并发表明确意见，并说明对供应商的核查情况和结论。

【回复】

一、发行人说明

（一）2020 年收入规模上升的同时，采购总额下降的原因及合理性；结合发行人主要或核心原材料与产量的配比关系，分析与产品的匹配性；创新型产品 2020 年实现销售以来，对采购结构的影响

1、2020 年收入规模上升的同时，采购总额下降的原因及合理性

2019 年至 2020 年，公司营业收入与生产经营所需各类原材料的采购金额（不含增值税）及其变动情况如下：

单位：万元、%

项目	2020 年度			2019 年度
	金额	变动金额	变动幅度	金额

营业收入	11,818.88	2,171.70	22.51	9,647.18
电器件	2,452.08	-80.62	-3.18	2,532.70
电子元件	395.08	-571.84	-59.14	966.92
机械件	437.58	198.26	82.84	239.32
管材棒材板材型材	118.08	22.79	23.92	95.29
线缆	57.04	-75.94	-57.11	132.98
低值易耗品	80.22	-60.04	-42.81	140.26
其他	243.70	-77.34	-24.09	321.04
原材料的采购金额 (不含增值税)合计	3,783.78	-644.74	-14.56	4,428.52

公司是一家研发和创新驱动型企业，不断探索轨道交通图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等领域的前沿技术，积极推动新技术落地新场景，持续研发创新产品填补行业空白。因此，公司管理层在采购策略上采用的是阶段性、大批量的采购策略。

2020年相比2019年，公司原材料采购金额下降644.74万元，主要影响因素为电子元件采购减少571.84万元。2019年，公司根据产品销售情况及市场预测，对使用量较大、可储备时间较长、短期内淘汰风险较小的芯片等主要电子元件进行了较高程度的备货，致使公司当年电子元件采购较多，并在2020-2021年期间持续耗用以满足公司各类产品生产需求。受此影响，2020年公司收入规模上升的同时原材料采购总额有所下降。2021年，公司原材料采购总额恢复增长并超过2019年度；2022年1-6月，公司原材料采购总额已超过2021年全年的60%。

2、结合发行人主要或核心原材料与产量的配比关系，分析与产品的匹配性

报告期内，公司电器件采购金额(不含增值税)分别为2,532.70万元、2,452.08万元、2,999.40万元和1,962.13万元，在当期原材料采购总额中的占比分别为57.19%、64.80%、67.06%和72.95%，系公司主要原材料类别。

(1) 主要核心原材料收、发、存情况分析

公司生产经营轨道交通运行安全装备所需采购的电器件种类繁多，其中服务器和工业相机的采购金额占比较高并用于实现图像检测装备的核心功能。报告期内，公司服务器和工业相机的收、发、存情况如下：

单位：件

项目	2019 年度				2020 年度			
	期初结存	采购	耗用	期末结存	期初结存	采购	耗用	期末结存
服务器	70	116	87	99	99	194	128	165
工业相机	281	389	350	320	320	460	402	378
项目	2021 年度				2022 年 1-6 月			
	期初结存	采购	耗用	期末结存	期初结存	采购	耗用	期末结存
服务器	165	242	249	158	158	190	135	213
工业相机	378	519	632	265	265	380	162	483

(2) 主要核心原材料与相关产品产量之间的配比关系

公司图像检测装备产品种类较多，不同产品生产所需领用的服务器和工业相机规格和数量有所差异。报告期内，公司图像检测装备产品产量、大修、配件及研发对应领用的服务器、工业相机情况如下：

单位：套、件

产品类型	2022 年 1-6 月			2021 年度		
	产量	服务器	工业相机	产量	服务器	工业相机
TFDS-3 型	7	21	49	31	93	221
TVDS	-	-	-	-	-	-
TEDS	-	-	-	1	5	10
TFDS 通过作业	28	59	-	34	68	-
EIDS	2	2	24	13	13	156
MIDS	-	-	-	1	5	44
TFDS-3D	-	-	-	1	5	7
TBIS	-	-	-	-	-	-
大修、配件及研发	-	53	89	-	60	194
合计	37	135	162	81	249	632
产品类型	2020 年度			2019 年度		
	产量	服务器	工业相机	产量	服务器	工业相机
TFDS-3 型	11	34	77	9	27	63
TVDS	-	-	-	1	3	5
TEDS	4	20	40	3	15	30
TFDS 通过作业	19	38	-	-	-	-
EIDS	3	3	36	-	-	-

MIDS	1	5	44	-	-	-
TFDS-3D	-	-	-	-	-	-
TBIS	4	4	36	-	-	-
大修、配件及研发	-	24	169	-	42	252
合计	42	128	402	13	87	350

报告期内，公司生产的图像检测装备产品与主要原材料服务器和工业相机的配比情况如下：

单位：件/套

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	服务器	工业相机	服务器	工业相机	服务器	工业相机	服务器	工业相机
TFDS-3型	3.00	7.00	3.00	7.13	3.09	7.00	3.00	7.00
TVDS	-	-	-	-	--		3.00	5.00
TEDS	-	-	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00
TFDS通过作业	2.11	-	2.00	-	2.00	-	-	-
EIDS	1.00	12.00	1.00	12.00	1.00	12.00	-	-
MIDS	--		5.00	44.00	5.00	44.00	-	-
TFDS-3D	-	-	5.00	7.00	-	-	-	-
TBIS	-	-	-	-	1.00	9.00	-	-

上表所示，报告期内，公司主要原材料服务器和工业相机的生产领用数量与图像检测装备产品的产量之间具有较为稳定的配比关系。

报告期内，公司 TFDS-3 型产品的服务器平均生产领用数量分别为 3.00 件/套、3.09 件/套、3.00 件/套和 3.00 件/套，其中 2020 年度服务器的配比数量有所增加，主要系当年销售给大秦铁路股份有限公司的一套 TFDS-3 型设备根据客户要求增加了一件数据服务器导致；报告期内，公司 TFDS-3 型产品的工业相机平均生产领用数量分别为 7.00 件/套、7.00 件/套、7.13 件/套和 7.00 件/套，其中 2021 年度工业相机的配比数量有所增加，主要系当年出售给中国铁路青藏集团有限公司的两套 TFDS-3 型设备根据客户要求加装了 4 件工业相机导致。

报告期内，公司 TFDS 通过作业产品的服务器平均生产领用数量分为 2.00 件/套、2.00 件/套和 2.11 件/套，其中 2021 年度服务器的配比数量有所增加，主要原因为当期出售给大秦铁路股份有限公司的三套 TFDS 通过作业按照客户要求

求各加装了一件识别服务器。

上述设备领用的主要原材料数量均在正常区间内波动，不存在异常情况。除了针对整套设备的生产领用需求外，公司还存在一定配件、大修以及研发的领用需求，从整体规模来看，随着报告期内公司推出的 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品取得了良好的市场反响，公司图像检测装备的产销数量快速增长，带动图像检测装备主要原材料的耗用和采购同步上升。

3、创新型产品 2020 年实现销售以来，对采购结构的影响

公司 TFDS 通过作业、EIDS 等行业创新产品推出后取得了良好的市场反响，产销规模快速增长。2020 年，公司 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 首次实现销售，销售数量分别为 19 套、3 套和 1 套；2021 年，公司 TFDS 通过作业、EIDS 的销售数量显著上升，分别增加至 34 套和 13 套。公司上述行业创新产品销售变化对采购结构的主要影响如下：

(1) 服务器采购规模上升

公司行业创新产品 TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 智能化水平较高，为实现利用人工智能自动判断采集到的图像中是否存在故障并确定故障所在位置和故障名称等关键设计功能，该等产品与成熟产品相比配置了性能更优的服务器用于图像识别等。因此，公司创新产品 2020 年实现销售以来，使得服务器采购金额较 2019 年增加。

(2) 工业相机采购规模上升

公司行业创新产品 EIDS、MIDS 与成熟产品 TFDS-3 型、TVDS 相比配置了更加丰富的工业相机用于图像采集等。因此，公司创新产品 2020 年实现销售以来，使得工业相机采购金额较 2019 年增加。

(二) 报告期内向不同的供应商采购相同原材料价格的差异情况及原因

报告期内，公司根据产品比价管理等制度，通过采购比价等方式在合格供应商中择优采购各种原材料。同时，公司根据市场需求和预投计划安排采购，利用不同程度的集中采购争取优惠价格。此外，公司部分原材料采购价格还受到新冠疫情等因素导致的全球供应链波动影响。

公司生产经营轨道交通运行安全装备所需采购的原材料种类繁多，报告期内采购金额较大的主要原材料包括服务器、工业相机等。

(1) 服务器采购价格差异情况及原因

报告期内，公司向不同的供应商采购 PowerEdge R740 型服务器用于图像检测装备图像识别模块，累计采购金额（不含增值税）为 1,243.06 万元，在服务器采购总额中占比较高。公司各批次采购 PowerEdge R740 型服务器价格的差异情况及主要原因如下：

序号	入库期间	供应商名称	原材料类别	规格型号	本批次采购数量(台)	采购平均单价变动幅度	价格差异主要原因
1	2019年8月	戴尔(中国)有限公司	服务器	PowerEdge R740	12	-	-
2	2019年11月	戴尔(中国)有限公司	服务器	PowerEdge R740	20	-0.47%	采购平均单价无重大差异。
3	2020年10月	黑龙江恒海科技发展有限公司	服务器	PowerEdge R740	20	-0.94%	采购平均单价无重大差异。
4	2021年7月	四川长虹佳华数字技术有限公司	服务器	PowerEdge R740	20	-5.52%	采购平均单价无重大差异。
5	2021年10-11月	哈尔滨合智创达科技发展有限公司	服务器	PowerEdge R740	20	11.19%	采购平均单价有所上升，主要系该时段内服务器及相关半导体器件的市场需求旺盛且供应偏紧、市场价格总体水平有所上升所致。公司通过采购比价，自戴尔代理商哈尔滨合智创达科技发展有限公司获得较优价格。
6	2022年2月	四川长虹佳华数字技术有限公司	服务器	PowerEdge R740	30	-1.61%	采购平均单价无重大差异。

(2) 工业相机采购价格差异情况及原因

报告期内，公司采购多种型号规格的工业相机用于图像检测装备图像采集模块，主要工业相机供应商为中国大恒(集团)有限公司(大恒科技 600288.SH 之子公司)和凌云光技术股份有限公司(凌云光 688400.SH)。公司与上述工业相机供应商保持长期稳定的合作关系，报告期内根据市场需求和预投计划安排工业相机持续采购。公司主要利用不同程度的集中采购争取优惠价格，不存在向不同的供应商采购同一型号规格工业相机的情形。

（三）报告期各期前五大供应商变动的原因及合理性

1、公司前五名原材料供应商

公司与报告期内前五名原材料供应商均保持长期良好合作关系，前五名原材料供应商相对稳定，具体情况如下：

期间	序号	供应商名称	主要采购内容
2022年1-6月	1	四川长虹佳华信息产品有限责任公司	服务器
	2	黑龙江华日唯信息技术有限公司	服务器
	3	哈尔滨市爱思电子有限公司	芯片
	4	中国大恒（集团）有限公司	工业相机
	5	深圳市远望谷信息技术股份有限公司	车号自动识别系统
2021年度	1	黑龙江华日唯信息技术有限公司	服务器
	2	北京清网华科技股份有限公司	综合防雷设备
	3	四川长虹佳华信息产品有限责任公司	服务器
	4	黑龙江华控技术开发有限责任公司	工控机
	5	哈尔滨合智创达科技发展有限公司	服务器
2020年度	1	四川长虹佳华信息产品有限责任公司	服务器
	2	哈尔滨国铁科技集团股份有限公司	车号自动识别系统
	3	中国大恒（集团）有限公司	工业相机
	4	黑龙江华日唯信息技术有限公司	服务器
	5	黑龙江恒海科技发展有限公司	服务器
2019年度	1	哈尔滨市爱思电子有限公司	芯片
	2	戴尔（中国）有限公司	服务器
	3	凌云光技术股份有限公司	工业相机
	4	中国大恒（集团）有限公司	工业相机
	5	黑龙江华日唯信息技术有限公司	服务器

注：黑龙江华日唯信息技术有限公司的采购金额包含了同一控制下企业哈尔滨华日唯科技开发有限责任公司的采购金额；哈尔滨国铁科技集团股份有限公司曾用名为哈尔滨铁路科研院所科技有限公司、哈尔滨威克科技有限公司；凌云光技术股份有限公司曾用名为凌云光技术集团有限责任公司。

2、前五名原材料供应商变动的原因及合理性

公司生产经营所需的主要原材料类别包括电器件、电子元件等，采购金额较大的原材料品种包括电器件类中的服务器、工业相机、工控机以及电子元件类中的芯片等。报告期内，公司前五名原材料供应商相对稳定，其变动原因如下：

(1) 服务器供应商

报告期内，公司因各类图像检测装备产品生产等需要采购服务器，各期采购金额保持较高水平。

公司对戴尔品牌服务器的使用及采购较多，由于戴尔渠道方面的调整，公司从向戴尔（中国）有限公司采购转变为综合考虑价格、账期、交付期以及售后等因素后向当期供货条件较优的戴尔代理商采购。因此，公司服务器供应商戴尔（中国）有限公司及多家戴尔代理商先后成为公司前五名原材料供应商。

(2) 工业相机供应商

报告期内，公司因各类图像检测装备产品生产等需要采购工业相机，各期采购金额保持较高水平。

公司主要工业相机供应商为中国大恒（集团）有限公司（大恒科技 600288.SH 之子公司）和凌云光技术股份有限公司（凌云光 688400.SH），均与公司存在长期稳定的合作关系。报告期内，公司持续向上述两家工业相机供应商进行采购，并利用不同程度的集中采购争取优惠价格。

(3) 工控机供应商

报告期内，公司因各类图像检测装备产品生产等需要采购工控机，各期采购金额保持较高水平。

公司对研华品牌工控机的使用及采购较多，而黑龙江华控技术开发有限责任公司为公司所在区域的研华代理商。公司与黑龙江华控技术开发有限责任公司存在长期稳定的合作关系，报告期内持续向其进行采购，并利用不同程度的集中采购争取优惠价格。

(4) 芯片供应商

报告期内，公司因机车信号装备产品生产等需要采购芯片，各期采购金额保持较高水平。

公司通常在综合考虑价格、账期、交付期以及售后等因素后向当期供货条件较优芯片供应商采购。公司主要芯片供应商哈尔滨市爱思电子有限公司（以下简称“爱思电子”）代理多款元器件，其用户包括电力电信，银行证券，科研机构

和当地多所工科院校等。考虑到爱思电子供货条件较优，公司持续向其进行采购，双方保持着长期稳定的合作关系。报告期内，爱思电子始终位列公司前十名原材料供应商。

(5) 其他原材料供应商

报告期内，公司因各类图像检测装备产品生产等需要采购车号自动识别系统，主要车号自动识别系统供应商为深圳市远望谷信息技术股份有限公司（远望谷002161.SZ）和国铁科技，均与公司存在长期稳定的合作关系。公司综合考虑价格、账期、交付期以及售后等因素后向当期供货条件较优的供应商采购车号自动识别系统，并利用不同程度的集中采购争取优惠价格。

报告期内，公司因各类图像检测装备产品探测站防雷等需要采购综合防雷设备，主要综合防雷设备供应商为北京清网华科技股份有限公司，与公司存在长期稳定的合作关系。公司报告期内持续向其进行采购，并利用不同程度的集中采购争取优惠价格。

二、申报会计师对上述事项的核查情况

(一) 核查程序

针对上述事项，申报会计师执行了以下核查程序：

1、了解并测试发行人与采购相关的重大交易流程的内部控制制度，评价其相关内部控制制度设计是否完善，执行是否有效；

2、访谈发行人高级管理人员、采购部门负责人，取得并查阅发行人产品说明书等技术资料，了解发行人主要产品与主要原材料的配比关系，了解创新型产品对采购结构的影响；

3、取得并查阅发行人采购明细、大额采购合同、采购比价资料及相关凭证，核查发行人对主要供应商的采购支出等情况；

4、访谈发行人高级管理人员、采购部门负责人，走访发行人主要供应商，了解发行人的采购模式，了解发行人与主要供应商的合作情况以及双方关联关系，了解主要供应商变化原因及合理性。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

- 1、发行人因 2019 年原材料备货致使 2020 年在收入规模上升的同时原材料采购总额有所下降，具备合理性；
- 2、发行人主要核心原材料与相关产品产量之间的配比关系合理；
- 3、报告期内发行人采购相关内部控制有效，向不同的供应商采购相同原材料价格不存在重大差异，通过采购比价等方式择优确定供应商，具备合理性。

三、申报会计师对发行人供应商的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、公开检索发行人主要供应商工商资料等信息，了解其历史沿革、注册资本、注册地址、股东构成、董事、监事和高级管理人员构成等情况，核查是否存在工商登记资料异常等情况；
- 2、取得并查阅发行人控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员填写的调查表，核查其与主要供应商是否存在关联关系；
- 3、访谈发行人高级管理人员、采购部门负责人，取得发行人关于主要供应商的说明，了解发行人的采购模式，了解发行人与主要供应商的合作情况以及双方关联关系，了解主要供应商变化原因及合理性；
- 4、函证发行人主要供应商，确认交易的真实性和准确性，对发行人报告期内各类供应商执行函证及替代性程序所确认采购金额占采购总额的比例各期均不低于 80%，其中确认原材料采购金额的相关情况如下：

单位：万元，%

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
采购总金额①	4,428.52	3,783.78	4,472.40	2,689.84
发函金额②	3,779.41	3,280.54	3,894.32	2,225.47
发函比例③=②/①	85.34%	86.70%	87.07%	82.74%
回函相符金额④	3,762.40	3,047.50	3,882.47	2,225.47

回函相符金额占比⑤=④/①	84.96%	80.54%	86.81%	82.74%
回函不符金额⑥	13.06	72.07	4.25	-
回函不符金额占比⑦=⑥/①	0.29%	1.90%	0.10%	-
未回函金额⑧	3.95	160.97	7.60	-
未回函金额占比⑨=⑧/①	0.09%	4.25%	0.17%	-
回函确认原材料采购金额④	3,762.40	3,047.50	3,882.47	2,225.47
替代性程序确认原材料采购金额⑩=⑥+⑧	17.01	233.04	11.85	-
确认原材料采购金额⑪=④+⑩	3,779.41	3,280.54	3,894.32	2,225.47

5、走访发行人主要供应商，了解发行人与主要供应商的合作情况以及双方关联关系，了解主要供应商变化原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人报告期内主要供应商不存在异常，发行人与主要供应商合作情况良好，主要供应商与发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员不存在关联关系；

2、发行人向主要供应商的采购内容不存在异常，报告期内发行人主要供应商的变化具有合理性；

3、报告期内，发行人与供应商的交易真实、合理，相关采购价格公允，不存在明显异常的情形。

问题 8. 关于收入

问题 8.1

根据申报材料，(1)对于需要现场安装调试的产品，在产品安装调试完毕并经客户验收合格后确认收入实现；对于无需安装调试的产品，在产品交付客户并经客户签收后确认收入；(2)报告期内，发行人第四季度的销售收入占全年销售收入的比重分别为 67.89%、77.22%和 53.60%。2021 年度，发行人第四季度需要安装的产品平均合同执行周期为 41 天，2019 年和 2020 年则为 64 天和 91 天，

不需要安装的产品平均合同执行周期为 18 天，2019 年和 2020 年则为 32 天和 34 天；(3)2021 年第三季度实现收入 5,695.97 万、高于前两年第三季度收入金额；(4)部分合同存在试运行和质保期的约定。

请发行人说明：(1)报告期内区分安装与不需要安装产品类型，对应的收入金额、占比，收入确认的单据及后续是否还存在其他单据；部分产品不需要安装的原因；(2)2020、2021 年第四季度收入的月度分布情况并对相关变动予以分析；2021 年第三季度收入确认金额明显高于前两年的原因；收入的季节性分布是否符合行业惯例；(3)对比分析 2020 年和 2021 年第四季度重要合同的具体执行细节，分析在产品结构未发生较大变化的情况下，2021 年第四季平均合同执行周期明显短于 2020 年第四季度的原因。

【回复】

一、报告期内区分安装与不需要安装产品类型，对应的收入金额、占比，收入确认的单据及后续是否还存在其他单据；部分产品不需要安装的原因

(一)报告期内区分安装与不需要安装产品类型，对应的收入的金额、占比

报告期内，公司销售的产品主要为图像检测装备、机车信号装备、安全装备配件和其他运行安全装备。公司区分安装与不需要安装分类的产品类型、收入金额和占比如下所示：

单位：万元、%

项目	产品类别	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
需要安装的产品销售	图像检测装备	4,268.24	83.53	10,527.11	60.91	6,754.48	68.05	2,361.17	26.37
	安全装备配件	30.65	0.60	237.89	1.38	89.91	0.91	41.19	0.46
	其他运行安全装备	7.51	0.15	322.72	1.87	395.71	3.99	707.95	7.91
	小计	4,306.40	84.27	11,087.72	64.16	7,240.10	72.94	3,110.31	34.73
不需要安装的产品销售	机车信号装备	336.23	6.58	3,697.14	21.39	1,404.16	14.15	3,638.17	40.63
	安全装备配件	467.43	9.15	2,496.82	14.45	1,282.20	12.92	2,206.61	24.64
	小计	803.66	15.73	6,193.97	35.84	2,686.36	27.06	5,844.78	65.27
合计	5,115.06	100.00	17,281.69	100.00	9,926.45	100.00	8,955.09	100.00	

报告期内，公司销售的产品区分需要安装的产品与不需要安装主要依据销售合同的约定。通常情况下，图像检测装备由于产品复杂，需要公司技术人员将设

备安装至项目指定地点，并负责设备调试运行；机车信号产品由于技术成熟，无需配套施工，客户能即插即用，因此不需要安装；安全装备配件产品，存在部分配件因安装较复杂，客户无法安装的情况，因此在合同内约定公司代为安装；其他运行安全装备产品，需要公司技术人员进行调试。

公司销售的产品以需要安装为主，报告期内，需要安装产品的销售收入占产品销售收入的比例分别为 34.73%、72.94%、64.16%和 84.27%，对需要安装的产品，产品发往项目现场后，由公司技术人员将设备安装至项目指定地点，并负责设备调试运行，待安装完成并经客户验收完成后，由客户出具产品验收报告。报告期各期，不需要安装的产品销售收入占比分别为 65.27%、27.06%、35.84%和 15.73%，公司销售不需要安装的产品时，公司将产品发往现场后向客户交付并取得客户收货确认单。

（二）收入确认的单据及后续是否还存在其他单据

报告期内，公司主要通过公开招标、单一来源、竞争性谈判获取销售订单，当公司中标或与客户协商约定后，公司将安排生产部门进行生产产品，产品完成后，公司将产品由运输公司发往客户指定地点。

对于需要现场安装调试的产品，在产品安装调试完毕并经客户验收合格后，由客户出具签字盖章的验收单，公司取得验收单后确认收入，并向客户开具增值税发票，同时向客户催收货款；对于无需安装调试的产品，在产品交付客户后，由客户出具盖章及签字的接收单，公司取得接收单后确认收入，同时向客户开具增值税发票并向客户收取货款。

（三）部分产品不需要安装的原因

公司不需要安装的产品类型为机车信号装备产品、部分安全装备配件产品。机车信号装备产品的安装无需配套施工，因此通常情况下公司不会参与安装；部分安全装备配件不需要安装，主要是部分配件结构单一，更换较为简单，客户能自己进行更换，无需公司代为安装。

对于不需要安装的产品，公司与客户签订业务合同中未约定安装条款，现场亦不提供设备安装服务，这种情况下公司将产品发往客户现场交付客户，经客户现场查验后签署接收单即可确认相应销售收入。

二、2020、2021 年第四季度收入的月度分布情况并对相关变动予以分析；2021 年第三季度收入确认金额明显高于前两年的原因；收入的季节性分布是否符合行业惯例

(一) 2020、2021 年第四季度收入的月度分布情况分析

2020 年、2021 年第四季度收入的月度分部情况如下：

单位：万元

月度	2021 年度		2020 年度	
	金额	占主营业务收入的比重	金额	占主营业务收入的比重
10 月	262.49	1.37%	324.92	2.93%
11 月	6,248.80	32.56%	3,996.01	35.99%
12 月	3,777.17	19.68%	4,253.97	38.31%
合计	10,288.46	53.60%	8,574.90	77.22%

2020 年、2021 年第四季收入占主营业务收入的比重分别为 77.22% 和 53.60%，报告期内，公司下游客户包括国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路等铁路系统单位，铁路系统客户一般于每年年初制定当年的投资预算与采购计划，各个铁路运营单位（各站、段等）根据投资计划分级组织实施采购安排，并在上半年履行内部审批和招标程序，针对当年中标的项目，原则上需要在当年验收完成，考虑到生产周期、调试安装及验收情况，因此大部分项目在第四季度进行验收。

2020 年 11 月，实现收入 3,996.01 万元，占主营业务收入的比重为 35.99%，其中主要为：1、公司的创新型产品 MIDS、TBIS 和 EIDS 于 2020 年 11 月分别销售了 1 套、4 套和 2 套，共实现收入 1,901.33 万元；2、公司的成熟产品 TFDS-3 型、TEDS 和机车信号车载系统于 2022 年 11 月分别销售了 4 套、1 套和 55 套，共实现收入 1,206.06 万元。

2020 年 12 月，实现收入 4,253.97 万元，占主营业务收入的比重为 38.31%，主要为公司销售的创新型产品 TFDS 通过作业，其中向中国铁路哈尔滨局集团有限公司销售 9 套，向中国铁路西安局集团有限公司销售 6 套，向陕西西延铁路有限责任公司销售 4 套，共实现收入 2,295.04 万元。

2021 年 11 月，实现收入 6,248.80 万元，占主营业务收入的比重为 32.56%，其中主要为：1、公司的 TFDS-3 型产品于 11 月份销售 23 套，实现收入 1,972.92

万元；2、浩吉铁路股份有限公司与中国国家铁路集团有限公司分别向公司采购 88 套和 54 套机车信号车载系统，分别实现收入 494.51 万元、334.04 万元。

2021 年 12 月，实现收入 3,777.17 万元，占主营业务收入的比重为 19.68%，其中主要是向广州铁路物资有限公司出售 174 套机车信号车载系统，共实现收入 1,076.34 万元。

（二）2021 年第三季度收入确认金额明显高于前两年的原因

报告期内，公司第三季度收入按产品类别划分情况如下：

单位：万元

项目		2021 年第三季度		2020 年第三季度		2019 年第三季度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
图像 监测 装备	TFDS 通过作业	2,244.38	39.40%	-	-	-	-
	TFDS-3 型	123.54	2.17%	-	-	-	-
	EIDS	611.42	10.73%	-	-	-	-
	TEDS	287.08	5.04%	-	-	-	-
	小计	3,266.42	57.35%	-	-	-	-
机车 信号 装备	机车信号车载系统	768.02	13.48%	10.35	3.21%	134.41	20.49%
	其他	37.52	0.66%	-	-	58.41	8.90%
	小计	805.54	14.14%	10.35	3.21%	192.82	29.39%
安全装备配件		1,092.94	19.19%	220.06	68.28%	372.70	56.81%
装备维护保障服务		509.85	8.95%	29.07	9.02%	55.83	8.51%
其他运行安全装备		21.22	0.37%	62.82	19.49%	34.67	5.29%
合计		5,695.97	100.00%	322.30	100.00%	656.02	100.00%

由上表可知，2021 年第三季度收入高于 2019 年第三季度和 2020 年第三季度，主要原因为：

1、公司的创新型产品 TFDS 通过作业、EIDS 在新推出后，在市场上产生较好的反响，因此公司实现销售收入合计为 2,855.80 万元，占该季度收入的 50.14%；

2、2021 年第三季度，公司机车信号车载系统实现收入为 768.02 万元，主要是公司于 2021 年 7 月中标中国国家铁路集团有限公司采购的 128 套机车信号车载系统产品，公司于 2021 年 9 月已经交付产品并由客户验收；

3、2021 年第三季度安全装备配件实现收入为 1,092.94 万元，较同期增长较

多，主要原因是中国铁路哈尔滨局集团有限公司下属各个站段进行设备改造及大修，向公司采购了维修配件，实现收入 584.16 万元；

公司 2021 年第三季度确认收入的客户，主要为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路等单位，不存在异常客户，且公司确认收入的销售方式与其他季度的情况相符。

综上所述，2021 年第三季度收入确认金额明显高于前两年主要是由于创新型产品的销售以及客户阶段性集中采购需求所致。

（三）收入的季节性分布是否符合行业惯例

2019 年度至 2021 年度，公司与同行业可比公司按季度分布的主营业务收入情况如下：

单位：万元、%

项目		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
交大思诺	第一季度	6,987.26	19.29	5,499.02	15.32	5,208.60	15.38
	第二季度	7,144.42	19.72	6,237.80	17.38	7,545.71	22.27
	第三季度	2,543.82	7.02	5,435.82	15.14	4,101.87	12.11
	第四季度	19,552.18	53.97	18,719.39	52.15	17,020.55	50.24
	合计	36,227.68	100.00	35,892.03	100.00	33,876.73	100.00
思维列控	第一季度	23,789.23	22.35	29,690.36	35.20	39,850.91	44.16
	第二季度	26,553.93	24.95	7,769.26	9.21	16,621.51	18.42
	第三季度	19,524.05	18.34	16,221.85	19.23	16,700.99	18.51
	第四季度	36,582.33	34.37	30,673.81	36.36	17,059.30	18.91
	合计	106,449.53	100.00	84,355.28	100.00	90,232.72	100.00
日月明	第一季度	2,250.15	18.26	785.41	6.75	383.46	2.51
	第二季度	2,061.79	16.73	2,510.41	21.56	3,016.66	19.74
	第三季度	2,096.59	17.01	3,058.87	26.27	2,827.02	18.50
	第四季度	5,916.57	48.00	5,288.08	45.42	9,056.67	59.26
	合计	12,325.09	100.00	11,642.76	100.00	15,283.81	100.00
国铁科技	第一季度	5,319.75	6.10	4,371.71	5.45	4,756.44	6.90
	第二季度	11,424.53	13.11	12,110.41	15.11	8,307.51	12.05
	第三季度	11,965.21	13.73	14,890.05	18.58	9,066.12	13.15

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度		
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
第四季度	58,447.49	67.06	48,771.98	60.86	46,803.76	67.90	
合计	87,156.98	100.00	80,144.15	100.00	68,933.83	100.00	
康拓红外	第一季度	9,841.96	7.64	8,859.44	7.80	7,623.11	8.22
	第二季度	23,389.61	18.16	13,633.27	12.01	13,878.77	14.96
	第三季度	23,864.83	18.52	20,579.44	18.13	14,631.58	15.77
	第四季度	71,734.39	55.68	70,445.05	62.06	56,640.78	61.05
	合计	128,830.78	100.00	113,517.20	100.00	92,774.24	100.00
科佳股份	第一季度	150.95	0.79	142.79	1.29	2,005.90	20.92
	第二季度	3,058.44	15.93	2,063.84	18.59	416.85	4.35
	第三季度	5,695.97	29.68	322.30	2.90	656.02	6.84
	第四季度	10,288.46	53.60	8,574.90	77.22	6,509.35	67.89
	合计	19,193.83	100.00	11,103.84	100.00	9,588.12	100.00

注：同行业可比公司西铁电子未披露营业收入季度分布情况。

报告期内，公司下游客户包括国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路等铁路系统单位，铁路系统客户一般于每年年初制定当年的投资预算与采购计划，各个铁路运营单位（各站、段等）根据投资计划分级组织实施采购安排，并在上半年履行内部审批和招标程序，考虑到生产周期、调试安装及验收情况，大部分项目在第四季度进行验收。同行业可比公司中大部分公司都存在收入第四季度收入占比较高的情况，与公司营业收入季度分布情况相符。

三、对比分析 2020 年和 2021 年第四季度重要合同的具体执行细节，分析在产品结构未发生较大变化的情况下，2021 年第四季平均合同执行周期明显短于 2020 年第四季度的原因

（一）对比分析 2020 年和 2021 年第四季度重要合同的具体执行细节

2020 年和 2021 年第四季度重要合同（前 10 大合同）的执行细节如下：

单位：万元、%、天

期间	序号	合同号	客户名称	销售产品	销售方式	不含税销售收入	占第四季度收入的比重	合同执行天数（注 ¹ ）
2021 年第四季度	1	2021-106	广州铁路物资有限公司	机车信号车载系统	公开招标	1,076.34	10.46	10（注 ² ）

	2	2020-052	中交哈尔滨地铁投资建设有限公司	MIDS	公开招标	738.14	7.17	103
	3	2021-082	浩吉铁路股份有限公司	机车信号 车载系统	公开招标	494.51	4.81	34
	4	2021-072	大秦铁路股份有限公司湖东车辆段	TFDS-3 型	公开招标	433.63	4.21	58
	5	2021-056	中国铁路青藏集团有限公司西宁东 车辆段	TFDS 通过 作业、 TFDS-3 型	公开招标	424.78	4.13	90
	6	2021-033	中国铁路哈尔滨局集团有限公司齐 齐哈尔电务段	EIDS	单一来源	407.61	3.96	162
	7	2021-070	中国铁路南昌局集团有限公司南昌 南车辆段	TFDS-3 型	公开招标	346.90	3.37	43
	8	2021-109	中国铁路乌鲁木齐集团有限公司 乌鲁木齐西车辆段	TFDS 通过 作业	单一来源	344.60	3.35	97
	9	2021-083	中国国家铁路集团有限公司	机车信号 车载系统	公开招标	334.04	3.25	27
	10	2021-087	内蒙古三新铁路有限责任公司	TFDS 通过 作业、 TFDS-3 型	单一来源	260.62	2.53	23
	合计					4,861.17	47.25	-
2020 年第 四季度	1	2020-042	中电科哈尔滨轨道交通有限公司	MIDS	公开招标	760.18	8.87	14 (注 ³)
	2	2020-067	中铁四局集团有限公司工程建设分 公司霍尔果斯铁路专用线项目经 理部	TBIS	直接协商	732.30	8.54	41
	3	2020-064	中国铁路哈尔滨局集团有限公司哈 尔滨电务段	EIDS、机 车信号在 车综合检 测系统	单一来源	484.60	5.65	5 (注 ⁴)
	4	2020-086	陕西西延铁路有限责任公司	TFDS 通过 作业	单一来源	472.00	5.50	10 (注 ⁵)
	5	2020-085	中国铁路西安局集团有限公司西安 东车辆段	TFDS 通过 作业	单一来源	472.00	5.50	11 (注 ⁵)
	6	2020-056	准格尔旗增畅商贸有限责任公司	机车信号 车载系统	直接协商	413.72	4.82	5 (注 ²)
	7	2019-024	中国铁路北京局集团有限公司地下 直径线工程项目管理部	TEDS	公开招标	303.10	3.53	166
	8	2020-021	库俄铁路有限责任公司	TFDS-3 型	公开招标	279.65	3.26	163
	9	2020-087	中国铁路西安局集团有限公司安康 车辆段	TFDS 通过 作业	单一来源	236.00	2.75	10
	10	2020-093	中国铁路哈尔滨局集团有限公司哈 尔滨电务段	EIDS	公开招标	204.34	2.38	35
		合计					4,357.88	50.82

注¹: 合同执行天数=验收/接收日期-发货日期;

注²: 机车信号产品不需要安装, 发货给客户, 客户进行签收即可, 因此合同执行期较短;

注³: 中电科哈尔滨轨道交通有限公司采购的 MIDS 为安装在哈尔滨地铁 2 号线的设备, 在发货前, 已经与客户进行了较长的技术讨论, 设备运至客户处安装调试完并能正常使用, 客户及时进行验收, 因此合同执行期较短;

注⁴: 中国铁路哈尔滨局集团有限公司哈尔滨电务段采购的 EIDS、机车信号在车综合检测系统, 由于客户的安装基础较好, 公司与客户提前沟通相关要求, 并且客户所在地为哈尔滨, 因此安装验收时间较短;

注⁵: 陕西西延铁路有限责任公司与中国铁路西安局集团有限公司西安东车辆段采购的 TFDS 通过作业装备, 只需要进行室内安装, 相较于 TFDS-3 型设备, 其安装过程及环境都

较为简便，因此合同执行周期较短。

（二）2021 年第四季平均合同执行周期明显短于 2020 年第四季度的原因

2020 年第四季度和 2021 年第四季度，公司图像检测装备（需要安装）、机车信号装备（不需要安装）平均合同执行周期情况如下：

单位：万元、个、天

项目	是否需要安装	2021 年度			2020 年度		
		收入金额	合同数	平均合同执行天数	收入金额	合同数	平均合同执行天数
第四季 度	是	5,471.20	20	41	5,318.85	21	91
	否	2,267.06	11	18	1,134.16	20	34
合计		7,738.26	31	-	6,453.01	41	-

注：平均合同执行天数=合同总执行天数/合同数

2020 年第四季度和 2021 年第四季度，针对需要安装的产品，第四季度平均合同执行天数分别为 91 天和 41 天；对于不需要安装的产品，第四季度平均合同执行天数分别为 34 天和 18 天。由于公司产品定制化特点以及铁路行业特性，公司的合同执行天数受客户需求及铁路天窗等因素影响较大，并没有明显规律性，2021 年第四季平均合同执行周期明显短于 2020 年第四季度，主要受一些特殊合同的执行周期影响。

1、需要安装的产品

2020 年第四季度，需要安装的产品平均合同执行天数为 91 天，明显长于 2021 年第四季度，主要是公司销售给中国铁路沈阳局集团有限公司锦州工程建设指挥部的一套 TFDS-3 型产品，于 2017 年 11 月发货，受客户线路建设进度的影响，一直延至 2020 年 11 月验收，合同执行天数为 1,095 天，剔除该项目影响，需要安装的产品平均合同执行天数为 41 天，与 2021 年四季度平均合同执行天数一致。

2、不需要安装的产品

2021 年度第四季度，不需要安装的产品平均合同执行天数为 18 天，短于 2020 年第四季度，主要原因为公司销售给龙铁万通科技（北京）有限公司（于 2020 年 5 月更名为“惟道万通科技（北京）有限公司”）的机车信号在车综合检测系统产品系公司研发的新品，由于客户试用时间较长，因而造成该等产品的销售周期较长，其 6 套设备的合同执行天数为 373 天。剔除该合同影响，2020 年第四季

度不需要安装的产品合同执行天数为 16 天，与 2021 年四季度平均合同执行天数基本一致。

问题 8.2

根据招股说明书，报告期内，(1) 图像检测装备产品和机车信号装备产品为公司收入的主要来源，其中图像检测装备产品的销售收入分别为 2,361.17 万元、6,754.48 万元和 10,527.11 万元，收入逐年上升；(2) TFDS-3 型产品属于图像检测装备成熟产品，报告期内平均售价分别为 146.06 万元、107.56 万元和 89.15 万元，呈逐渐下降趋势；(3) 报告期内前两年发行人均无外销收入，2021 年公司实现的境外收入为向几内亚共和国出口的一套 TFDS-3D 型产品及相关配件 332.06 万元，占主营业务收入比重为 1.73%，该产品于 2018 年 9 月通过沈阳铁路局技术评审；(4) 机车信号装备产品的销售收入分别为 3,638.17 万元、1,404.16 万元和 3,697.14 万元，2020 年收入较低，主要系当年铁路行业对于机车信号设备的总体招标数量下降所致；(5) 维护保障服务收入分别为 633.02 万元、1,177.39 万元和 1,912.14 万元，占主营业务收入的比例分别为 6.60%、10.60%和 9.96%；(6) 运行安全装备配件收入分别为 2,247.80 万元、1,372.11 万元和 2,734.71 万元；(7) 其他业务收入分别为 59.07 万元、715.03 万元和 115.86 万元。

请发行人说明：(1) 图像检测装备中创新型、成熟型两大类产品的收入总额及波动情况，并对细分产品变动进行分析；(2) TFDS-3 型产品 2021 年收入上升及报告期内平均售价大幅下降的原因，未来是否仍呈下降趋势，是否符合行业发展趋势；(3) 2021 年新增境外客户的获取方式及回款情况；TFDS-3D 型产品于 2018 年通过沈阳铁路局评审但在 2021 年实现销售的原因，目前只在境外实现销售的原因及境外销售的可持续性，发行人未来对境外业务的布局 and 规划；(4) 结合行业发展趋势，说明 2020 年铁路行业对于机车信号设备的总体招标数量下降的原因及合理性，2021 年平均售价较上年下降的原因；(5) 装备维护保障服务业务开展的形式及收费标准；(6) 运行安全装备配件收入与产品销售收入的匹配性，上述配件是否为自产；(7) 其他业务收入的具体类别，报告期内波动的原因。

【回复】

一、图像检测装备中创新型、成熟型两大类产品的收入总额及波动情况，并对细分产品变动进行分析

（一）图像检测装备中创新型、成熟型两大类产品的收入总额及波动情况

报告期内，图像检测装备中创新型、成熟型两大类产品的收入总额及波动情况如下：

单位：万元

项目	产品	2022年 1-6月	2021年度		2020年度		2019年 年度
		收入	收入	变动额	收入	变动额	收入
创新型产品	TFDS 通过作业	3,335.58	3,823.85	1,528.81	2,295.04	2,295.04	-
	EIDS	408.27	2,644.51	2,031.33	613.19	613.19	-
	MIDS	-	738.14	-22.04	760.18	760.18	-
	TFDS-3D 型	-	270.00	270.00	-	-	-
	TBIS	-	-	-732.30	732.30	732.30	-
	小计	3,743.84	7,476.50	3,075.80	4,400.71	4,400.71	-
成熟产品	TFDS-3 型	524.40	2,763.52	1,580.37	1,183.15	-131.42	1,314.57
	TEDS	-	287.08	-883.54	1,170.62	273.59	897.03
	TVDS	-	-	-	-	-149.57	149.57
	小计	524.40	3,050.60	696.83	2,353.77	-7.40	2,361.17
合计		4,268.24	10,527.11	3,772.63	6,754.48	4,393.31	2,361.17

报告期内，公司图像检测装备产品的销售收入分别为 2,361.17 万元、6,754.48 万元、10,527.11 万元和 4,268.24 万元，收入逐年上升，收入的增长主要为创新型产品的增长。

（二）细分产品变动分析

报告期内，轨道交通图像检测装备按产品类型销量及平均单价情况如下：

单位：套、万元/套

项目	产品	2022年 1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
		销量	平均 售价	销量	平均 售价	销量	平均 售价	销量	平均 售价
创新型产品	TFDS 通过作业	28	119.13	34	112.47	19	120.79	-	-
	EIDS	2	204.13	13	203.42	3	204.40	-	-
	MIDS	-	-	1	738.14	1	760.18	-	-

项目	产品	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
		销量	平均售价	销量	平均售价	销量	平均售价	销量	平均售价
成熟产品	TFDS-3D 型	-	-	1	270.00	-	-	-	-
	TBIS	-	-	-	-	4	183.08	-	-
	TFDS-3 型	7	74.91	31	89.15	11	107.56	9	146.06
	TEDS	-	-	1	287.08	4	292.65	3	299.01
	TVDS	-	-	-	-	-	-	1	149.57

1、TFDS 通过作业

报告期内，公司 TFDS 通过作业产品的销售收入、销售数量、销售价格变动情况如下：

项目		2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
销量 (套)	中国铁路北京局集团有限公司	12	-	-	-
	大秦铁路股份有限公司	7			
	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	-	15	9	-
	中移建设有限公司	-	4	-	-
	中国铁路济南局集团有限公司	6	3	-	-
	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	3	3	-	-
	内蒙古三新铁路有限责任公司	-	2	-	-
	中国铁建股份有限公司	-	2	-	-
	中国铁路沈阳局集团有限公司	-	2	-	-
	中国铁路青藏集团有限公司	-	2		
	乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	-	1	-	-
	中国铁路西安局集团有限公司	-	-	10	-
	销量合计	28	34	19	-
平均 售价 (万 元/ 套)	中国铁路北京局集团有限公司	122.65	-	-	-
	大秦铁路股份有限公司	123.72	-	-	-
	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	-	102.17	123.89	-
	中移建设有限公司	-	123.89	-	-
	中国铁路济南局集团有限公司	108.85	108.85	-	-
	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	114.87	114.87	-	-
	内蒙古三新铁路有限责任公司	-	137.52	-	-
	中国铁建股份有限公司	-	123.89	-	-
	中国铁路沈阳局集团有限公司	-	123.89	-	-
	中国铁路青藏集团有限公司	-	123.89		
乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	-	106.19	-	-	

	中国铁路西安局集团有限公司	-	-	118.00	-
	平均售价	119.13	112.47	120.79	-
变动分析	销量变动率	-17.65%	78.95%	100.00%	不适用
	售价变动率	5.92%	-6.89%	100.00%	不适用
	收入变动（万元）	-488.27	1,528.81	2,295.04	不适用
	收入变动率	-12.77%	66.61%	100.00%	不适用

按照因素分析法，对 TFDS 通过作业产品销售收入变动情况分析如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
销售数量对收入的影响	-674.80	1,811.88	不适用
销售价格对收入的影响	186.52	-283.07	不适用
销售收入变动	-488.27	1,528.81	不适用

注：销售数量变动对销售收入的影响 =（本年度销售数量 - 上年度产品销售数量）× 上年度销售单价；销售单价变动对销售收入的影响 =（本年度销售单价 - 上年度销售单价）× 本年度销售数量；下同。

TFDS 通过作业是公司经过多年研发投入和技术沉淀而研制出来的产品，其运用了基于深度学习的铁路货车承载鞍错位故障图像识别方法、深度学习的制动梁脱落检测方法专利等多项专利技术；该产品能够基于采集到的列车线阵图像，利用人工智能自动判断图像中是否存在故障并确定故障所在位置和故障名称，解决了检车人员工作疲劳后易漏检等问题，既有提高动态检车质量的效果，也有促进使用单位减少检车人员、节省人工成本的经济效益。该产品先后通过了沈阳铁路局、国铁集团的技术评审，为全路首创产品。

报告期内，TFDS 通过作业产品于 2020 年度销售了 19 套，产生收入 2,295.04 万元，平均单价为 120.79 万元/套；2021 年度销售了 34 套，产生收入 3,823.85 万元，平均单价为 112.47 万元/套；2022 年 1-6 月销售了 28 套，产生收入 3,335.58 万元，平均单价为 119.13 万元/套。TFDS 通过作业产品价格的影响因素较小，销售收入的增长主要系销量提高所致。

2、EIDS

报告期内，公司 EIDS 产品的销售收入、销售数量、销售价格变动情况如下：

项目		2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
销量（套）	中国铁路西安局集团有限公司	-	8	-	-
	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	2	5	3	-

	销量合计	2	13	3	-
平均售价 (万元/套)	中国铁路西安局集团有限公司		203.19	-	-
	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	204.13	203.81	204.40	-
	平均售价	204.13	203.42	204.40	-
变动分析	销量变动率	-84.62%	333.33%	100.00%	不适用
	售价变动率	0.35%	-0.48%	100.00%	不适用
	收入变动(万元)	-2,236.25	2,031.32	613.19	不适用
	收入变动率	-84.56%	331.27%	100.00%	不适用

按照因素分析法，对 EIDS 产品销售收入变动情况分析如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度
销售数量对收入的影响	-2,237.67	2,043.95	不适用
销售价格对收入的影响	1.42	-12.63	不适用
销售收入变动	-2,236.25	2,031.32	不适用

EIDS 运用了电务车载车下走行部设备故障检测的图像处理方法及故障检测方法专利、机车走行部设备检测系统的实现方法专利等多项专利技术；该产品能够在铁路机车通过出库线和入库线时多角度自动采集机车信号感应器、速度传感器等可视部位图像，运用人工智能自动识别图像中可能存在的设备异常。该产品率先通过了哈尔滨铁路局的技术评审，为全路首创产品。

EIDS 产品于 2019 年 7 月通过哈尔滨铁路局科学技术委员会的技术评审，2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月，EIDS 产品的平均销售单价分别为 204.40 万元/套、203.42 万元/套和 204.13 万元/套，平均销售单价比较稳定，销售收入的增长主要系销量提高所致。

3、MIDS

报告期内，公司 MIDS 产品的销售收入、销售数量、销售价格变动情况如下：

	项目	2021年度	2020年度	2019年度
销量 (套)	中交哈尔滨地铁投资建设有限公司	1	-	-
	中电科哈尔滨轨道交通有限公司	-	1	-
	销量合计	1	1	-
平均售价 (万元/套)	中交哈尔滨地铁投资建设有限公司	738.14	-	-
	中电科哈尔滨轨道交通有限公司	-	760.18	-
	平均售价	738.14	760.18	-
变动分	销量变动率	-	100.00%	不适用

析	售价变动率	-2.90%	100.00%	不适用
	收入变动（万元）	-22.04	760.18	不适用
	收入变动率	-2.90%	100.00%	不适用

注：2022年1-6月无销售。

按照因素分析法，对MIDS产品销售收入变动情况分析如下：

单位：万元

项目	2021年度	2020年度
销售数量对收入的影响	-	不适用
销售价格对收入的影响	-22.04	不适用
销售收入变动	-22.04	不适用

MIDS运用了轨道交通工具底部检测系统专利、城轨车辆车轮踏面损伤检测系统的车轮踏面损伤检测方法专利等多项专利技术。该产品能够在城市轨道交通车辆的行驶过程中在线动态检测车辆底部车轮和顶部受电弓等关键部件工作状态，以及车顶异物识别、车侧和车底关键部件的缺失、变形、异位等异常识别。报告期内，向中交哈尔滨地铁投资建设有限公司和中电科哈尔滨轨道交通有限公司各出售了一套MIDS，于2021年度及2020年度分别实现销售738.14万元和760.18万元，单价稳定。

4、TFDS-3D型

TFDS-3D利用轨边图像采集装置采集传输货车车体底部、侧下部、连接装置、转向架等可视部位图像，采用结构光三维检测技术，实现了车辆图像和三维数据的同步采集；综合利用车辆图像和三维数据，运用图像处理、模式识别、深度学习等技术，能够自动识别出车辆故障并报警。2021年度，公司向赢联盟几内亚达圣铁路出售了一套TFDS-3D型产品，实现收入270.00万元。

5、TBIS

TBIS为公司自主研发的行业创新产品，是公司基于自身在铁路图像识别等方面技术储备向铁路边防安全领域延伸的成果。该产品可显著提升检车员发现安全隐患的几率，保障铁路列车边防检查的快速准确。

2020年度，公司成功获取新疆霍尔果斯边防检查站4套TBIS订单，并实现销售收入732.30万元。

6、TFDS-3 型

报告期内，公司 TFDS-3 型货车故障轨旁图像检测系统产品的销售收入、销售数量、销售价格变动情况如下：

项目		2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
销量 (套)	山东梁邹铁路发展有限公司	1	-	-	-
	哈尔滨国铁科技集团股份有限公司	1	-	-	-
	郑州江昌智能科技有限公司	1	-	-	-
	中国铁路太原局集团有限公司	-	9	1	1
	中国铁路南昌局集团有限公司	-	7	-	-
	中移建设有限公司	-	4	-	-
	内蒙古三新铁路有限责任公司	-	2	-	-
	中国铁路济南局集团有限公司	-	2	-	-
	中国铁路青藏集团有限公司	-	2	-	-
	中国铁建股份有限公司	-	2	-	-
	铁法煤业（集团）有限责任公司	-	1	-	-
	乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	-	1	-	-
	郑州智辆电子科技有限公司	-	1	-	-
	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	-	-	4	-
	中国铁路西安局集团有限公司	-	-	2	-
	中铁九局集团有限公司	-	-	2	-
	中国铁路北京局集团有限公司	4	-	1	-
	中国铁路沈阳局集团有限公司	-	-	1	-
	浩吉铁路股份有限公司	-	-	-	5
	北京清网华科技股份有限公司	-	-	-	1
陕西靖神铁路有限责任公司	-	-	-	1	
中铁七局集团有限公司	-	-	-	1	
销量合计	7	31	11	9	
平均售 价（万 元/套）	山东梁邹铁路发展有限公司	108.85			
	哈尔滨国铁科技集团股份有限公司	101.39			
	郑州江昌智能科技有限公司	66.37			
	中国铁路太原局集团有限公司	-	87.89	125.49	128.14
	中国铁路南昌局集团有限公司	-	86.73	-	-
	中移建设有限公司	-	89.96	-	-
	内蒙古三新铁路有限责任公司	-	123.32	-	-
	中国铁路济南局集团有限公司	-	86.73	-	-
	中国铁路青藏集团有限公司	-	88.50	-	-
	中国铁建股份有限公司	-	93.30		

项目		2022年 1-6月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	铁法煤业（集团）有限责任公司	-	93.63		
	乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	-	66.37		
	郑州智辆电子科技有限公司	-	61.95		
	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	-	-	126.90	-
	中国铁路西安局集团有限公司	-	-	107.33	-
	中铁九局集团有限公司	-	-	78.76	-
	中国铁路北京局集团有限公司	61.95	-	70.80	-
	中国铁路沈阳局集团有限公司	-	-	107.08	-
	浩吉铁路股份有限公司	-	-	-	106.02
	北京清网华科技股份有限公司	-	-	-	420.43
	陕西靖神铁路有限责任公司	-	-	-	134.14
	中铁七局集团有限公司	-	-	-	101.77
	平均售价	74.91	89.15	107.56	146.06
变动分析	销量变动率	-77.42%	181.82%	22.22%	不适用
	售价变动率	-15.97%	-17.12%	-26.36%	不适用
	收入变动（万元）	-2,239.13	1,580.37	-131.42	不适用
	收入变动率	-81.02%	133.57%	-10.00%	不适用

按照因素分析法，对 TFDS-3 型货车故障轨旁图像检测系统产品销售收入变动情况分析如下：

单位：万元

项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度
销售数量对收入的影响	-2,139.50	2,151.18	292.13
销售价格对收入的影响	-99.63	-570.81	-423.55
销售收入变动	-2,239.13	1,580.37	-131.42

TFDS-3 型货车故障轨旁图像检测系统产品属于轨道交通图像检测装备领域比较成熟的产品之一，2011 年通过评审。报告期内该产品销售收入的变化主要受销售数量的影响。

报告期内，该产品的平均售价呈下降趋势，其中（1）2020 年度的平均售价低于 2019 年度的主要原因为：2019 年度公司出售给客户北京清网华科技股份有限公司的 TFDS-3 型产品销售均价显著高于其他客户，主要原因为公司根据客户需求，增加了 LTE 一体化外挂基站、配套用手持机等相关配置，整体提高了销售价格；另外，销售给陕西靖神铁路有限责任公司的设备中根据客户要求加装了一套数据传输服务器，导致单价有所上升。如剔除上述影响，2019 年度 TFDS-3

型产品销售均价约 108.57 万元/套,和 2020 年度基本持平;(2)2021 年度 TFDS-3 型产品销售均价进一步下降的主要原因为:2020 年下半年开始,国铁集团开始针对 5T 设备进行联合采购,采购过程中对标的物进行了最高投标限价,明确要求不得投标最高限价不得超过 100 万/套(含税),导致 2021 年全年销售给国铁集团下属铁路局的设备价格整体下降;(3)2022 年 1-6 月 TFDS-3 型产品销售均价下降的主要原因是当期销售给北京局铁路局的 4 套 TFDS-3 型产品是在原设备基础上进行的更换,部分基础配置仍可使用,因此本次销售的 4 套 TFDS-3 型产品相关配置有所减少,从而导致销售单价降低。

7、TEDS

报告期内,公司 TEDS 产品的销售收入、销售数量、销售价格变动情况如下:

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
销量 (套)	黑龙江铁路发展集团有限公司	1	-	-
	中国铁路沈阳局集团有限公司	-	1	-
	中国铁路北京局集团有限公司	-	1	-
	黑龙江铁路发展集团有限公司	-	1	-
	中国铁建电气化局集团有限公司	-	1	-
	中国铁路成都局集团有限公司	-	-	1
	武九铁路客运专线湖北有限责任公司	-	-	2
	销量合计	1	4	3
平均售 价(万 元/套)	黑龙江铁路发展集团有限公司	287.08	-	-
	中国铁路沈阳局集团有限公司	-	303.45	-
	中国铁路北京局集团有限公司	-	303.10	-
	黑龙江铁路发展集团有限公司	-	287.08	-
	中国铁建电气化局集团有限公司	-	276.99	-
	中国铁路成都局集团有限公司	-	-	291.86
	武九铁路客运专线湖北有限责任公司	-	-	302.59
	平均售价	287.08	292.65	299.01
变动分 析	销量变动率	-75.00%	33.33%	不适用
	售价变动率	-1.90%	-2.13%	不适用
	收入变动(万元)	-883.54	273.59	不适用
	收入变动率	-75.48%	30.50%	不适用

注:2022 年 1-6 月无销售。

按照因素分析法,对 TEDS 产品销售收入变动情况分析如下:

单位:万元

项目	2021 年度	2020 年度
销售数量对收入的影响	-877.96	299.01
销售价格对收入的影响	-5.57	-25.42
销售收入变动	-883.54	273.59

TEDS 产品属于轨道交通图像检测装备领域比较成熟的产品之一，2015 年通过技术评审。该产品基于 3D 信息的故障自动识别检测系统及方法；采用深度学习、图像处理和传统机器学习技术，利用设备采集的车辆图像，实现对直接危及行车安全的货车故障自动识别及报警，提高动车组列车动态检测作业效率和质量，降低了作业人员的劳动强度。

报告期内，TEDS 产品的平均销售单价分别为 299.01 万元/套、292.65 万元/套和 287.08 万元/套，平均销售单价比较稳定，销售收入的波动主要系销量变动影响所致。2015 年，受动车网线投资建设进度的影响，公司 TEDS 产品销售较为旺盛，近几年，由于动车网线投资放缓，公司 TEDS 产品销售也较少。

8、TVDS

TVDS 属于图像检测装备领域比较成熟的产品之一，是 TFDS 在铁路客车领域的延伸产品。

报告期内，受下游固定资产投资周期影响，公司实现的 TVDS 收入也较少，仅于 2019 年售出一套。

二、TFDS-3 型产品 2021 年收入上升及报告期内平均售价大幅下降的原因，未来是否仍呈下降趋势，是否符合行业发展趋势

（一）TFDS-3 型产品 2021 年收入上升的原因

报告期内，TFDS-3 型产品销售收入呈现逐年增加趋势，主要是因为市场需求增长且公司产品整体质量稳定可靠、技术支持及时，客户认可度较高；同时，作为 TFDS 通过作业的配套产品，TFDS 通过作业销量的增长也会促进 TFDS-3 型销量的增加。

（二）报告期内 TFDS-3 型产品价格下降的原因

报告期内，TFDS-3 型产品的平均售价呈下降趋势，主要原因为：1、2020 年度的平均售价低于 2019 年度的主要原因为：2019 年度公司出售给客户北京清网华科技股份有限公司的 TFDS-3 型产品销售均价显著高于其他客户，主要原因为公司根据客户需求，增加了 LTE 一体化外挂基站、配套用手持机等相关配置，整体提高了销售价格；另外，销售给陕西靖神铁路有限责任公司的设备中根据客户要求加装了一套数据传输服务器，导致单价有所上升。如剔除上述影响，2019 年度 TFDS-3 型产品销售均价约 108.57 万元/套，和 2020 年度基本持平；2、2021 年 TFDS-3 型产品销售均价进一步下降，主要原因为 2020 年下半年开始，国铁集团开始针对 5T 设备进行联合采购，采购过程中对标的物进行了最高投标限价，明确要求不得投标最高限价不得超过 100 万/套（含税），导致 2021 年全年销售给国铁集团下属铁路局的设备价格普遍下降；3、2022 年 1-6 月 TFDS-3 型产品销售均价下降的主要原因是当期销售给北京局铁路局的 4 套 TFDS-3 型产品是在原设备基础上进行的更换，部分基础配置仍可使用，因此本次销售的 4 套 TFDS-3 型产品相关配置有所减少，从而导致销售单价降低。

（三）TFDS-3 型产品价格未来是否仍呈下降趋势，是否符合行业发展趋势

报告期内 TFDS-3 型产品平均销售单价呈下降趋势，主要是受产品配置的影响。从产品本身来看，虽然平均销售单价呈下降趋势，但是不同客户销售价格有高有低，因此未来产品价格还是会随着客户配置要求而改变，并不会一直呈现下降趋势；从行业整体发展趋势来看，虽然报告期内国铁集团实施联合采购并进行了限价，但是针对国铁集团外客户的销售不受上述限制，其销售价格仍然比较稳定，未出现明显下降的趋势，与整体行业变化趋势相符。

三、2021 年新增境外客户的获取方式及回款情况；TFDS-3D 型产品于 2018 年通过沈阳铁路局评审但在 2021 年实现销售的原因，目前只在境外实现销售的原因及境外销售的可持续性，发行人未来对境外业务的布局 and 规划

（一）2021 年新增境外客户的获取方式及回款情况

2021 年 12 月 3 日，公司向 WINNING CONSORTIUM RAILWAY GUINEA-SAU（赢联盟几内亚铁路公司）销售的 TFDS-3D 型，赢联盟几内亚铁路公司在针对几内亚建设专用铁路维护过程中存在减员增效的需要，通过几内亚

建设专用铁路维护承包商中车长江车辆有限公司的推荐,了解到公司的TFDS-3D型产品,在考察后决定与公司签订采购协议,合同约定设备价格293.00万元,验收合格后14个工作日内支付合同款的90%,合同总额的10%作为质量保证金。截至目前,除质保金外,公司已经收到全部货款263.70万元。

(二) TFDS-3D型产品于2018年通过沈阳铁路局评审但在2021年实现销售的原因,目前只在境外实现销售的原因及境外销售的可持续性,发行人未来对境外业务的布局 and 规划

TFDS-3D型产品利用轨边图像采集装置采集传输货车车体底部、侧下部、连接装置、转向架等可视部位图像,采用结构光三维检测技术,实现了车辆图像和三维数据的同步采集;综合利用车辆图像和三维数据,运用图像处理、模式识别、深度学习等技术,能够自动识别出车辆故障并报警,TFDS-3D型产品技术较为先进,对应的成本也较高,境内铁路局受采购预算的限制,因此TFDS-3D型产品目前尚未在境内实现销售。

赢联盟几内亚铁路公司向公司采购TFDS-3D型设备,主要系几内亚建设专用铁路维护承包商中车长江车辆有限公司推荐,而公司作为我国较早进入轨道交通运行安全装备领域的企业之一,赢联盟几内亚达圣铁路在考察了公司的情况后,与公司建立了合作关系。

未来公司将继续深耕国内市场,暂时未将境外市场作为发展的主要方向。

四、结合行业发展趋势,说明2020年铁路行业对于机车信号设备的总体招标数量下降的原因及合理性,2021年平均售价较上年下降的原因

报告期内公司机车信号产品销售收入的波动主要受销售数量变化的影响,而销售数量由市场总体需求决定。其中,2020年公司机车信号产品收入较低,主要原因为2020年初因疫情影响,铁路机车生产商停工停产期间对机车信号产品采购量下降导致全路总体招标数量有所下降,据不完全统计,2020年全路招标数量仅为995套,显著低于2019年的2,051套和2021年的2,235套。

2019至2021年度,公司机车信号车载设备产品的平均单价分别为5.97万元/套、6.48万元/套和5.94万元/套,其中,2019年度和2021年度的平均单价基本一致,2020年机车信号车载设备产品的平均售价较高,主要原因为当年公司根

据部分客户的需求，在产品原有配置的基础上增加了远程模块，导致该部分产品定价较高，扣除该合同的影响，平均单价为 5.84 万元/套，与 2019 年度和 2021 年度接近。

五、装备维护保障服务业务开展的形式及收费标准

报告期内，公司维护保障服务收入分别为 633.02 万元、1,177.39 万元、1,912.14 万元和 1,189.47 万元，占主营业务收入的比例分别为 6.60%、10.60%、9.96% 和 18.88%。根据《车辆运行安全监控系统设备检修维护管理规则》等相关规定，TFDS、TVDS、TEDS 等 5T 设备均实行定期检修制度。随着公司销量的增加和已售设备累积存量的上升，相关设备的维护保障服务需求也显著增加，因而公司对外提供维护保障服务所带来的收入也随之增加。

（一）维护保障服务业务的业务形式

公司装备维护保障服务业务存在两种业务开展模式：

1、提供设备大修服务

各铁路局及下属站段，根据既有线路状态、现有设备使用年限、本年资金投资计划等相关情况，对既有线路实施改造升级或按照国铁集团设备使用年限要求，对现有设备进行大修。铁路局各站段根据线路使用情况，向铁路局上报设备采购计划，由各铁路局负责各站段设备采购需求汇总，采购规模等符合招投标的，由各铁路局负责组织并实施招投标，相关招投标信息在国铁集团物资采购平台挂网。公司参与的既有线路改造升级或设备大修的招投标，均通过国铁集团采购平台获取招投标信息。

公司根据客户实际线路的情况，对客户的设备进行改造及维修以恢复性能所需要更换的零部件及工作量的多少进行报价，并经制作招投标文件，参与公开招投标。

2、提供设备维修保养服务

对于超出产品质保期的设备维保，包括设备修理、配件更换和产品大修等，公司不承担相应维保费用，而是由客户与公司签订维保业务合同。例如客户在设备使用中出现的维护能力、专业人员不足等情况，为加强对设备正常维护的故障

预防、报障响应、设备管理、设备保养、设备巡检、维修，公司向客户提供后续维保服务，公司与客户签订维护保养合同，在合同约定的维保期限内，为客户提供设备的日常保养、巡检、维修、人员培训的工作。

公司根据合同约定的维保人员数量或维保时间收取相关服务费，公司维护保养服务中的维保业务均与客户签订业务合同，并在符合收入确认条件时，确认为主营业务收入。

（二）维护保障服务业务的收费标准

装备维护保障服务业务的收费，根据两种业务模式的不同，如果提供设备大修服务，公司会根据客户实际线路的情况，对客户的设备进行改造及维修以恢复性能所需要更换的零部件及工作量进行收费；如果提供设备维修保养服务，根据约定的维保人员数量或维保时间收取相关服务费。

六、运行安全装备配件收入与产品销售收入的匹配性，上述配件是否为自产

公司的安全装备配件收入受公司既往安全装备销售情况的影响，同时受安全装备使用情况及运行环境所影响，当设备使用时间较长、运行环境相对恶劣，配件更换需求较大。

报告期内，安全装备配件收入分别为 2,247.80 万元、1,372.11 万元、2,734.71 万元和 498.08 万元，占主营业务收入的比例分别为 23.44%、12.36%、14.25% 和 7.91%。

2019 年度安全装备配件收入占主营业务收入的比例较大，主要在 2019 年，中国铁路沈阳局集团有限公司下属车辆段对图像检测装备配套的相机盒雨刷清洁装置的需求较大，因此贸易商锦州方晟物资有限公司向公司采购了一批相机盒雨刷清洁装置，并销售给中国铁路沈阳局集团有限公司下属车辆段，因此公司 2019 年度安全装备配件收入较高。

2021 年公司安全装备配件收入较 2020 年增长 1,362.60 万元，主要原因是部分铁路局的设备进入维修期，客户对安全装备配件的需求增长；2022 年 1-6 月配件收入占比大幅下降，主要原因为上半年国内疫情防控形势严峻，全国铁路客运量出现持续下降，部分检测设备开机时间大幅缩短导致配件需求大幅减少。

随着业务的发展，公司销售的产品数量的积累，公司安全装备配件收入呈增长趋势，但是安全装备配件的收入不与公司收入呈严格的线性关系。

公司销售的配件，主要为公司自产。仅存在少量（合计小于 5%）价值较小的标准件如线缆、电源转换器等直接采购后与公司自制配件一同销售的情形。

七、其他业务收入的具体类别，报告期内波动的原因

报告期内，公司其他业务收入的具体情况如下：

单位：万元、%

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
定制化设备	-	-	22.30	19.25	690.27	96.54	50.97	86.30
技术服务	-	-	89.43	77.19	24.77	3.46	8.09	13.70
其他	-	-	4.12	3.56	-	-	-	-
合计	-	-	115.86	100.00	715.03	100.00	59.07	100.00

报告期内，公司其他业务收入分别为 59.07 万元、715.03 万元、115.86 万元和 0 万元，主要包括轨道交通运行安全装备产品以外的技术服务和定制化设备收入。

2020 年度，公司其他业务收入金额相对较高，主要系公司依托现有技术为北京轩宇智能科技有限公司提供了一批非轨道交通运行安全装备定制化设备，实现收入 690.27 万元所致。

2021 年度，公司其他业务收入中技术服务收入较高，主要系公司受国能新朔铁路有限责任公司机务分公司的委托，为客户研发机车信号在线综合检测装置，实现收入 89.43 万元。

问题 8.3

根据保荐工作报告，报告期内，保荐机构通过函证回函确认收入金额占营业收入比例分别为 68.26%、64.06%和 62.33%。替代性程序确认收入金额占营业收入比例分别为 20.81%、31.85%和 30.12%。

请保荐机构、申报会计师：(1)对前述问题所涉事项进行核查并发表明确意见；(2)说明报告期各期收入函证回函相符及不符的比例，回函不符的原因，不

符情况下执行的替代性程序的情况及核查结果；(3)说明针对收入的截止性和真实性所履行的核查程序并发表明确意见。

【回复】

一、保荐机构和申报会计师对前述问题所涉事项进行核查并发表明确意见

(一) 核查程序

1、获取查阅发行人销售相关内部管理制度，对发行人销售及财务部门负责人进行访谈，了解发行人销售与收款循环的内部控制的完善情况；对发行人报告期内各期各类销售的主要客户抽取样本执行控制测试，核实发行人销售与收款相关的内部控制是否得到有效执行；

2、获取发行人报告期内的收入明细，抽样对客户进行访谈，了解发行人向客户销售的主要内容；对报告期各期的收入进行细节性测试，分别查阅其相关业务中标通知书（如有）、合同/订单、收入确认凭证、收款银行流水、增值税发票、发货单、收货单（或验收单）等支持性文件，并结合控制权转移时点、物流情况、产品定价及收款方式，评估相关的会计处理是否符合企业会计准则的规定；

3、对客户进行客户背景调查，通过查询国家企业信用信息公示系统、企查查等网站核实主要客户的基本情况；

4、抽样对发行人报告期内的客户销售额进行函证，关注是否存在重大差异及其原因；

5、对资产负债表日前后确认的销售收入执行截止性测试；

6、获取发行人报告期内分产品收入、成本明细表，复核各产品毛利率计算是否准确，并分析其波动的原因；

7、获取发行人报告期内按客户类型划分的收入明细表，复核各类型收入加总计算是否准确；

8、结合发行人报告期内分季度销售收入情况，分析销售收入季节性变动与发行人业务模式的匹配性；

9、获取发行人报告期内按业务类型划分的其他业务收入明细，复核各类其

他业务收入的加总计算是否准确，分析各收入类型计入其他业务收入的合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人收入按产品细分类型等口径的各类主要业务的收入、成本、毛利数据与发行人实际情况保持一致；

2、发行人产品报告期内分为需要安装与不需要安装，主要是由产品本身结构特征所致，与实际情况相符；

3、发行人 2021 年第三季度收入确认金额明显高于前两年主要是由于创新型产品的销售以及客户阶段性集中采购需求所致，与实际经营情况相符；

4、同行业可比公司基本都存在收入第四季度收入占比较高的情况，发行人营业收入季度分布情况与行业相符；

5、发行人 2021 年第四季平均合同执行周期明显短于 2020 年第四季度，主要受一些特殊合同的执行周期影响，报告期内平均合同执行周期不存在异常；

6、发行人报告期内图像检测装备产品收入波动主要系创新型产品推出所致，变动原因具有商业合理性；

7、发行人 TFDS-3 型产品报告期内平均售价大幅下降主要受客户配置要求不同以及国铁集团联合采购限价的影响；从长期来看，未来平均售价的变动趋势主要受产品配置以及客户类型的影响，符合行业的发展趋势；

8、发行人 2020 年度机车信号产品销售收入水平整体偏低主要系当年全路招标数量大幅下降所致；其中 202 年度销售均价较 2020 年度下降，主要系 2020 年度的产品加装模块，价格上升所致；

9、报告期内，发行人安全装备配件收入呈增长趋势，但是安全装备配件的收入不与收入呈严格的线性关系；0、发行人报告期内其他业务收入主要包括轨道交通运行安全装备产品以外的技术服务和定制化设备收入，其波动具备商业合理性。

二、说明报告期各期收入函证回函相符及不符的比例，回函不符的原因，不符情况下执行的替代性程序的情况及核查结果

（一）报告期各期收入函证回函相符及不符的比例

报告期内，对发行人主要客户执行了函证程序，各期收入函证回函相符及不符的比例如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
营业收入①	6,299.53	19,309.69	11,818.88	9,647.18
发函金额②	6,022.99	17,931.91	11,588.09	8,952.76
发函比例③=②/①	95.61%	92.86%	98.05%	92.80%
回函相符金额④	4,357.95	12,286.05	9,631.20	8,114.86
其中：盖章相符，但为部门章回函金额⑤	-	169.32	1,822.65	672.13
回函相符占比⑥=④/①	69.18%	63.63%	81.49%	84.12%
回函不符金额⑦	1,556.19	3,803.88	1,840.10	724.50
回函不符占比⑧=⑦/①	24.70%	19.70%	15.57%	7.51%
未回函的金额⑨	108.85	1,841.98	116.79	113.40
未回函占比⑩=⑨/①	1.73%	9.54%	0.99%	1.18%
替代测试金额⑪=⑦+⑨	1,665.04	5,645.86	1,956.89	837.90
替代测试比例⑫=⑪/①	26.43%	29.24%	16.56%	8.69%

报告期内，对发行人客户的发函比例分别为 92.80%、98.05%、92.86% 和 95.61%；回函相符金额占营业收入的比例分别为 84.12%、81.49%、63.63% 和 69.18%；回函不符的金额占营业收入的比例分别为 7.51%、15.57%、19.70% 和 24.70%；针对回函不符以及未回函的情况，申报会计师执行了替代测试，替代测试金额占营业收入的比例分别为 8.69%、16.56%、29.24% 和 26.43%。

（二）回函不符情况及回函不符原因

报告期内，按回函不符原因统计的比例如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
回函不符金额	1,556.19	3,803.88	1,840.10	724.50
营业收入	6,299.53	19,309.69	11,818.88	9,647.18

占比	24.70%	19.70%	15.57%	7.51%
----	--------	--------	--------	-------

经核查，回函不符情形全部为发行人与发行人客户入账时间差异所致。报告期内，发行人根据《企业会计准则》的规定，依据验收单或接收单确认收入；而该部分客户则以收到发行人开具的增值税发票作为入账时点，导致发行人与客户双方核算的口径存在一定的差异。

（三）报告期内，对于回函不符下执行的替代性程序的情况及核查结果

1、对于回函不符下执行的替代性程序的情况

对于报告期内回函不符的情况，保荐机构和申报会计师执行了替代测试，测试比例均为 100%，具体过程如下：（1）对比发行人财务账面记录及客户回函数据的差异情况，核实差异产生的原因；（2）检查了发行人的中标通知书（如有）、合同（或订单）、收入确认凭证、收款银行流水、增值税发票、物流发运单、验收单（或接收单）等支撑性文件（3）核查客户名称、金额、数量、产品名称等关键信息是否一致，核查时间周期、签字签章审批等信息是否合理。

2、核查结果

经核查，保荐机构和申报会计师认为：发行人上述销售收入符合企业会计准则的规定，销售收入确认真实、准确、完整；报告期内回函不符的原因合理且交易不存在异常。

三、说明针对收入的截止性和真实性所履行的核查程序并发表明确意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人销售部门负责人，了解发行人的销售模式及市场竞争格局，查阅国家铁路局、国铁集团等市场公开信息，了解故障图像检测设备的实际应用效果及市场需求；查询同行业公司招股说明书（或年度报告）等公开资料，了解市场信息；

2、了解发行人的销售内控环境，关注销售流程中的关键控制点并进行穿行测试，核查发行人销售收入内控的有效性；

3、获取报告期各期的收入明细表，对收入进行细节测试。分别查阅其相关业务中标通知书、合同、收入确认凭证、收款银行流水、发票、发货单、接收单（或验收单）等，核查客户名称、金额、数量、产品名称等关键信息是否一致，核查时间周期、签字签章审批等信息是否合理，报告期内的核查比例均在 85% 以上；

4、对营业收入执行截止性测试，对资产负债表日前后确认的销售收入，检查其发货单、出入库单、接收/验收单及相应记账凭证，与账面记载时间、金额、数量是否一致，确定了所有销售收入均记录于正确的会计期间，重点关注报告期前后两个月内的收入确认时点是否准确，关注发行人是否存在期后回款、产品销售退回等情形；

5、对客户进行走访与函证。通过走访访谈了解客户对公司产品、技术的认可程度，核查确认上述客户是否与发行人存在关联关系或潜在关联关系；向主要客户函证销售的发生额和应收账款余额以核查销售收入的真实性、准确性和完整性；

6、获取发行人实际控制人及其亲属、董监高人员、重点人员的个人银行流水；核查上述流水中是否存在与发行人客户相关的流水；重点了解大额流水发生背景，关注是否存在合理理由；

7、获取发行人产品结构、客户结构、销售模式结构、区域结构、季度收入结构收入表，分析其合理性；

8、分析运费与收入之间是否存在异常变动；

9、实施客户期后回款检查程序，包括获取相关期后回款明细，抽取回款凭证等，核查交易的真实性；统计公司第三方收款情况，关注是否存在异常；

10、客户与供应商重合核查，对于既是客户又是供应商的情况，访谈公司相关人员，了解其交易原因、交易背景、是否属于委托加工；获取并核查销售、采购合同，检查客户/供应商经营范围，了解销售及采购的具体内容、合作模式、定价依据等，关注相关业务是否具有商业实质并判断其合理性；

11、现金收款核查，查询公司现金流水账，核查是否存在现金收款等无商业合理性的现金流水。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：发行人报告期内收入确认真实、完整、准确，不存在收入跨期的情形。

问题 9. 关于成本和毛利率

问题 9.1

根据招股说明书，(1) 发行人主营业务成本主要由材料成本、安装调试费用、职工薪酬等组成，其中安装调试费主要是为图像检测装备现场安装所产生的施工费、差旅费等，报告期安装调试费内分别为 151.20 万元、263.63 万元和 446.95 万元，占公司主营业务成本比重分别为 4.11%、7.07%和 7.08%；(2) 截至报告期末，发行人的生产人员共 35 名，占总人数的比例为 11.44%，研发人员占比为 54.25%，发行人的主要生产环节以自主生产方式为主，采购外协加工服务较少，主要为少量镀锌等表面处理业务；(3) 运费主要为公司向客户寄送产品、配件等与合同履行直接相关的快递费用，报告期内产生的运费分别为 45.76 万元、38.95 万元和 71.25 万元。

请发行人补充披露：图像检测装备与机车信号装备各类产品的成本构成情况及其他制造费用的构成情况，并对细分内容变动进行分析。

请发行人说明：(1) 发行人的生产组织方式，生产人员占总人数比例较小、研发人员大幅超过生产人员的原因及合理性，人员结构与同行业可比公司的比较情况；(2) 图像检测装备与机车信号装备各类产品的成本构成与同行业可比公司同类产品的成本构成的差异及原因；(3) 安装调试费、运费和收入的匹配性。

【回复】

一、发行人披露

（一）图像检测装备与机车信号装备各类产品的成本构成情况及其细分内容变动分析

发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（三）营业成本构成及变化分析”之“3、图像检测装备与机车

信号装备各类产品的成本构成情况分析”中补充披露如下：

“

3、图像检测装备与机车信号装备分产品的成本构成情况分析

报告期内，图像检测装备与机车信号装备分产品的成本构成情况如下：

单位：万元、%

收入类型	产品	2022年1-6月												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额
图像检测装备	TFDS 通过作业	767.03	76.83	58.15	5.82	61.79	6.19	34.19	3.42	6.75	0.68	70.42	7.05	998.33
	TFDS-3 型	231.63	71.96	24.14	7.50	19.07	5.92	29.56	9.18	0.91	0.28	16.59	5.15	321.90
	EIDS	71.10	57.50	6.80	5.50	5.05	4.08	31.54	25.51	0.60	0.48	8.57	6.93	123.65
	小计	1,069.75	74.09	89.09	6.17	85.90	5.95	95.30	6.60	8.26	0.57	95.58	6.62	1,443.88
机车信号装备	机车信号车载系统	39.67	73.60	5.23	9.70	3.14	5.83	0.06	0.10	1.04	1.93	4.76	8.84	53.91
	其他	6.84	67.83	0.72	7.13	0.47	4.63	-	-	0.17	1.66	1.89	18.75	10.08
	小计	46.51	72.69	5.95	9.30	3.61	5.64	0.06	0.09	1.21	1.89	6.65	10.40	63.98
合计		1,116.26	74.03	95.04	6.30	89.51	5.94	95.35	6.32	9.47	0.63	102.23	6.78	1,507.86
收入类型	产品	2021年度												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
图像检测装备	TFDS 通过作业	660.77	82.69	44.05	5.51	63.16	7.90	2.62	0.33	5.98	0.75	22.48	2.81	799.07
	TFDS-3 型	1,342.10	79.79	92.54	5.50	90.29	5.37	121.55	7.23	4.32	0.26	31.14	1.85	1,681.94
	EIDS	529.35	67.48	35.51	4.53	28.22	3.60	169.70	21.63	4.13	0.53	17.48	2.23	784.40
	MIDS	144.72	68.77	18.69	8.88	13.56	6.44	25.72	12.22	1.15	0.55	6.60	3.14	210.44
	TEDS	111.41	69.05	19.03	11.79	16.45	10.19	8.07	5.00	0.45	0.28	5.95	3.69	161.36

	TFDS-3D 型	61.21	79.05	7.25	9.36	5.34	6.90	0.68	0.88	0.42	0.55	2.53	3.27	77.43
	小计	2,849.57	76.71	217.07	5.84	217.03	5.84	328.34	8.84	16.46	0.44	86.18	2.32	3,714.65
机车信号装备	机车信号车载系统	724.83	77.65	93.31	10.00	69.04	7.40	10.01	1.07	4.87	0.52	31.44	3.37	933.49
	其他	74.05	73.57	11.34	11.26	9.51	9.45	-	-	0.91	0.90	4.84	4.81	100.64
	小计	798.88	77.25	104.65	10.12	78.54	7.60	10.01	0.97	5.78	0.56	36.28	3.51	1,034.13
合计		3,648.46	76.83	321.71	6.77	295.57	6.22	338.35	7.12	22.24	0.47	122.46	2.58	4,748.79
收入类型	产品	2020 年度												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
图像检测装备	TFDS 通过作业	448.07	79.79	19.33	3.44	46.47	8.27	5.19	0.92	8.05	1.43	34.44	6.13	561.55
	TFDS-3 型	540.11	68.28	54.97	6.95	62.68	7.92	101.53	12.84	4.15	0.52	27.56	3.48	791.00
	EIDS	106.71	70.75	13.02	8.63	9.32	6.18	9.00	5.97	2.15	1.43	10.63	7.05	150.83
	MIDS	139.28	70.66	12.86	6.52	10.19	5.17	19.30	9.79	2.67	1.35	12.81	6.50	197.11
	TEDS	368.35	73.25	48.50	9.64	37.47	7.45	18.88	3.76	4.11	0.82	25.55	5.08	502.86
	TBIS	138.68	58.05	15.74	6.59	16.43	6.88	51.39	21.51	2.57	1.08	14.11	5.91	238.92
	小计	1,741.21	71.29	164.42	6.73	182.55	7.47	205.29	8.41	23.69	0.97	125.10	5.12	2,442.27
机车信号装备	机车信号车载系统	185.82	70.25	31.90	12.06	24.21	9.15	0.45	0.17	3.27	1.24	18.86	7.13	264.51
	其他	62.13	72.81	7.12	8.34	6.45	7.56	-	-	1.65	1.94	7.98	9.35	85.33
	小计	247.94	70.87	39.02	11.15	30.67	8.77	0.45	0.13	4.92	1.41	26.83	7.67	349.84
合计		1,989.15	71.24	203.44	7.29	213.22	7.64	205.75	7.37	28.62	1.02	151.94	5.44	2,792.11

收入类型	产品	2019年度												
		直接材料		直接人工		折旧及摊销		安装调试费		运费		其他制造费用		合计
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
图像检测装备	TFDS-3型	677.70	77.92	62.92	7.23	71.13	8.18	17.12	1.97	-	-	40.83	4.69	869.70
	TEDS	227.86	73.55	26.62	8.59	14.18	4.58	17.54	5.66	-	-	23.60	7.62	309.80
	TVDS	56.44	74.23	6.40	8.41	3.54	4.66	5.22	6.86	-	-	4.44	5.84	76.03
	小计	961.99	76.62	95.94	7.64	88.85	7.08	39.88	3.18	-	-	68.86	5.48	1,255.52
机车信号装备	机车信号车载系统	808.74	72.08	118.81	10.59	72.25	6.44	23.20	2.07	-	-	98.98	8.82	1,121.98
	其他	47.44	68.10	10.43	14.97	5.73	8.22	0.57	0.82	-	-	5.49	7.89	69.65
	小计	856.17	71.85	129.24	10.85	77.98	6.54	23.76	1.99	-	-	104.47	8.77	1,191.63
合计		1,818.17	74.30	225.18	9.20	166.83	6.82	63.64	2.60	-	-	173.34	7.08	2,447.15

公司图像检测装备与机车信号装备各类产品成本构成较为稳定，主要由直接材料、直接人工、折旧及摊销、安装调试费构成。

报告期内，公司图像检测装备成本中直接材料占比分别为 76.62%、71.29%、76.71%和 74.09%；机车信号装备成本中直接材料占比分别为 71.85%、70.87%、77.25%和 72.69%。公司直接材料主要为图像检测装备和机车信号装备制造过程中耗用的原材料，报告期内直接材料占比变动较小，是公司图像检测装备和机车信号装备产品成本主要组成部分。

报告期内，公司图像检测装备成本中直接人工占比分别为 7.64%、6.73%、5.84%和 6.17%；机车信号装备成本中直接人工占比分别为 10.85%、11.15%、10.12%和 9.30%，直接人工主要为图像检测装备和机车信号装备制造过程中生产人员的工资、福利费、社保及公积金等，报告期内占比波动较小。

报告期内，公司主营业务成本中的折旧及摊销主要为生产车间的折旧、生产机器设备折旧和低值易耗品耗用等。报告期内，公司主营业务成本中折旧及摊销金额逐年增长，主要系生产设备增加所致。

报告期内，安装调试费主要由图像检测装备产生，占比分别为 3.18%、8.41%、8.84%和 6.60%，为图像检测装备现场安装所产生的施工费、差旅费等。报告期内，公司 2020 年度及 2021 年度安装调试费占比较高，主要是因为多套图像检测装备产品安装在偏远地区，安装难度较大，造成安装调试费较高。”

（二）其他制造费用的构成情况

发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（三）营业成本构成及变化分析”之“2、主营业务成本按构成要素分析”中补充披露如下：

“（6）其他制造费用

报告期内，公司主营业务成本中的其他制造费分别为 263.11 万元、198.29 万元、153.02 万元和 139.05 万元，主要包括生产车间的电费、供暖费、办公费以及维修人员的差旅费、维修耗材等。报告期内呈逐年下降趋势，主要原因为

创新型产品的销售收入占比逐年提高，该类产品发生售后维修的情况较少。”

二、发行人说明

(一) 发行人的生产组织方式，生产人员占总人数比例较小、研发人员大幅超过生产人员的原因及合理性，人员结构与同行业可比公司的比较情况

1、发行人的生产组织方式

公司在生产计划管理、生产工作环境管理、工艺管理、质量成本控制、外协加工管理、仓库管理、设备和工装控制等方面制定了相关制度，形成了规范的生产作业流程。

公司设生产部，由生产部负责制定并组织实施生产制造计划，实现公司生产目标。

公司生产部根据营销中心提交的合同实施计划和预投产品实施计划，结合生产车间实际情况与库存情况等编制、下达生产计划，并在计划执行过程中持续考核与计划下达、计划执行、计划完成相关的部门及人员，保障生产计划的有效完成。

公司图像检测装备与机车信号装备等产品的主要生产环节如电路板制作、补偿光源制作、软件安装、机械加工、焊接、组装和装配、测试和检验等采用自主生产方式。

2、生产人员占总人数比例较小、研发人员大幅超过生产人员的原因及合理性

报告期内，公司研发人员和生产人员的人数及占比如下：

单位：人、%

类别	2022年6月30日		2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
研发人员	192	55.65	166	54.25	134	47.02	112	41.79
生产人员	39	11.30	35	11.44	40	14.04	47	17.54
合计	231	66.95	201	65.69	174	61.05	159	59.33

(1) 研发人员数量超过生产人员数量主要是由公司的业务模式决定的

公司属于技术创新驱动型企业，其核心竞争力主要来源于持续的自主研发和技术创新，其业务模式是通过创新产品或持续技术迭代获取高价值回报，而非致力于简单的、规模化的产品复制制造。

在此背景下，公司始终坚持自主研发和技术创新，并通过内部人才培养与外部人才引进等多种渠道维持拥有高水平的研发团队和规范化的研发体系。因此，报告期内公司研发人员持续增长，在公司员工总数中占比较高。

（2）公司生产作业流程规范、产线自动化水平较高是生产工人人数较少的另一个因素

公司拥有规范的生产作业流程，制定并有效执行生产工作环境管理、工艺管理、设备和工装控制等相关制度。同时，公司在生产人员技能培养及储备方面，实施一人多岗及一人多机台管理模式，公司培训合格后上岗的生产人员能够高效地利用公司自动化程度较高的各类机器设备自主生产各类零部件，从而实现了较高的生产效率。

报告期内，公司陆续购置了一批先进自动化生产设备，产线的自动化水平得到进一步提升，使得公司能够在生产人员人数相对稳定的情况下保障更大规模地产品交付需求。

综上所述，公司研发人员人数较高主要是由公司业务模式决定，为保持核心竞争力，公司需要持续加大对新产品、新技术的研发；同时公司产品生产的自动化水平不断提升，使得公司生产人员的人数相对较低。因此，公司研发人员大幅超过生产人员具有合理性。

3、人员结构与同行业可比公司的比较情况

报告期内，公司与同行业可比公司的人员结构比较情况如下：

单位：%

人员类别	公司	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
研发人员占比	交大思诺	未披露	51.11	52.17	52.01
	思维列控	未披露	62.03	61.56	61.41
	日月明	未披露	21.53	23.40	21.48

	西铁电子	27.54	28.14	27.50	26.11
	国铁科技	未披露	39.58	未披露	未披露
	康拓红外	未披露	72.87	77.89	73.04
	均值	27.54	45.88	48.50	46.81
	公司	55.65	54.25	47.02	41.79
生产人员占比	交大思诺	未披露	5.86	6.76	6.70
	思维列控	未披露	17.82	16.19	17.84
	日月明	未披露	25.69	24.82	26.67
	西铁电子	13.53	17.32	15.50	16.75
	国铁科技	未披露	-	-	-
	康拓红外	未披露	7.57	2.17	2.43
	均值	13.53	12.38	10.91	11.73
	公司	11.30	11.44	14.04	17.54

经查询市场公开数据，主要的同行业可比上市公司中，研发人员数量占比显著高于生产人员数量占比，显示了该行业内公司的业务运营特点。因此，公司研发人员占比高于生产人员占比的情形与同行业可比上市公司基本一致，符合行业特征。

（二）图像检测装备与机车信号装备各类产品的成本构成与同行业可比公司同类产品的成本构成的差异及原因

报告期内，同行业可比公司的产品内容及应用领域与公司产品的对应关系如下：

公司名称	产品大类	产品内容	产品大类对应的公司产品类别
国铁科技	轨道交通运行安全检测监测设备	主要产品包括轨道交通安全监测检测类产品、铁路专业信息化产品及智能装备产品	图像检测装备产品
康拓红外		主要产品包括铁路车辆红外线轴温探测系统、车辆运行故障动态图像检测系统、车辆滚动轴承早期故障轨边声学诊断系统、车辆运行品质轨边检测系统以及相关安全检测信息化产品等	
日月明		主要产品包括各类轨道测量仪	
交大思诺	轨道交通机车运行安全设备	主要产品包括应答器系统、机车信号 CPU 组件和轨道电路读取器等	机车信号装备产品
思维列控		主要产品包括 LKJ 列控系统、机车车载安全防护系统（6A）、信号动态检测系统（TJDX）等	

西铁电子		主要产品包括列控及相关产品、列控测试系列产品和远程监测系列产品三种类型	
------	--	-------------------------------------	--

上表所示，与公司图像检测装备产品属于相同产品大类的可比公司有日月明、国铁科技和康拓红外；与公司机车信号装备产品属于相同产品大类的可比公司有交大思诺、思维列控和西铁电子。

1、图像检测装备产品成本构成与同行业可比公司同类产品的对比

报告期内，图像检测装备同行业可比公司同类产品的成本构成对比如下：

单位：万元、%

国铁科技的轨道交通安全监测检测类产品									
项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度		平均占比
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
材料成本	未披露		18,039.42	75.26	16,665.72	74.52	14,635.15	73.84	74.58
职工薪酬	未披露		3,262.10	13.61	2,916.00	13.04	2,972.75	15.00	13.83
工程及服务成本	未披露		2,053.43	8.57	2,150.56	9.62	1,537.07	7.76	8.68
差旅费	未披露		406.68	1.70	426.57	1.91	672.58	3.39	2.28
运费	未披露		208.62	0.87	197.12	0.88	-	-	0.61
其他	未披露		-	-	9.52	0.04	2.28	0.01	0.02
合计	-		23,970.25	100.00	22,365.49	100.00	19,819.83	100.00	100.00
康拓红外的铁路车辆运行安全检测及检修系统产品									
项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度		平均占比
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
材料费	未披露		14,699.48	79.20	11,551.49	79.50	14,221.42	67.24	74.62
外协费	未披露		1,083.59	5.84	801.71	5.52	1,080.88	5.11	5.47
人工成本	未披露		1,640.40	8.84	1,109.45	7.64	962.63	4.55	6.84
其他成本	未披露		1,136.49	6.12	1,068.18	7.35	4,885.74	23.10	13.07
合计	-		18,559.95	100.00	14,530.83	100.00	21,150.67	100.00	100.00
日月明的轨检仪产品									
项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度		平均占比
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
直接材料	未披露		1,643.87	84.59	1,604.01	85.52	1,865.78	90.46	86.95
直接人工	未披露		81.49	4.19	68.81	3.67	56.06	2.72	3.51
制造费用	未披露		217.93	11.21	202.75	10.81	140.68	6.82	9.54

合计	-	1,943.29	100.00	1,875.57	100.00	2,062.52	100.00	100.00	
科佳股份的图像检测装备产品									
项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度		平均占比
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
直接材料	1,069.75	74.09	2,849.57	76.71	1,741.21	71.29	961.99	76.62	74.78
直接人工	89.09	6.17	217.07	5.84	164.42	6.73	95.94	7.64	6.40
折旧及摊销	85.90	5.95	217.03	5.84	182.55	7.47	88.85	7.08	6.48
安装调试费用	95.30	6.60	328.34	8.84	205.29	8.41	39.88	3.18	7.55
运费	8.26	0.57	16.46	0.44	23.69	0.97	-	-	0.55
其他制造费	95.58	6.62	86.18	2.32	125.10	5.12	68.86	5.48	4.24
合计	1,443.88	100.00	3,714.65	100.00	2,442.27	100.00	1,255.52	100.00	100.00

注：同行业可比公司国铁科技、康拓红外、日月明未披露2022年1-6月同类产品的成本构成。

如上表所示，报告期内公司直接材料、直接人工、安装调试费占比变动较小，直接材料占比在71%至77%之间，人工成本占比在5%至8%之间，安装调试费占比在3%至8%之间。

同行业可比公司中，国铁科技的直接材料占比与公司基本一致，但其直接人工占比高于公司，这主要是因为国铁科技的运维服务收入上升，由于运维服务主要涉及硬件设备的测试、调校、维修及巡查、软件平台维护以及故障设备维修等，该部分技术人员的薪酬较高，因此人工成本占比较高；康拓红外的直接材料、直接人工占比与公司基本一致；日月明的轨检仪产品的直接材料占比高于公司，直接人工占比低于公司，主要是日月明的轨检仪产品结构较简单，生产所需人工较少，且该产品不需要安装，其成本主要为材料成本。

综上，公司与同行业可比公司之间在同类产品的成本构成上不存在显著差异。

2、机车信号装备产品成本构成与同行业可比公司同类产品的对比

报告期内，机车信号装备同行业可比公司同类产品的成本构成对比如下：

单位：万元、%

思维列控的列车运行控制系统产品									
项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度		平均占比
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	

直接材料	未披露	14,764.28	88.79	18,140.02	92.83	14,716.51	87.37	89.83	
直接人工	未披露	780.88	4.70	656.79	3.36	797.78	4.74	4.22	
制造费用	未披露	1,083.11	6.51	744.26	3.81	1,330.10	7.90	5.96	
合计	-	16,628.27	100.00	19,541.07	100.00	16,844.39	100.00	100.00	
科佳股份的机车信号装备产品									
项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度		平均占比
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
直接材料	46.51	72.69	798.88	77.25	247.94	70.87	856.17	71.85	73.86
直接人工	5.95	9.30	104.65	10.12	39.02	11.15	129.24	10.85	10.56
折旧及摊销	3.61	5.64	78.54	7.60	30.67	8.77	77.98	6.54	7.23
安装调试费用	0.06	0.09	10.01	0.97	0.45	0.13	23.76	1.99	1.30
运费	1.21	1.89	5.78	0.56	4.92	1.41	-	-	0.45
其他制造费	6.65	10.40	36.28	3.51	26.83	7.67	104.47	8.77	6.60
合计	63.98	100.00	1,034.13	100.00	349.84	100.00	1,191.63	100.00	100.00

注：同行业可比公司交大思诺、西铁电子未披露具体产品成本构成，同行业可比公司思维列控未披露 2022 年 1-6 月同类产品的成本构成。

同行业可比公司思维列控的列车运行控制系统产品的直接材料占比高于公司，直接人工占比低于公司，主要是思维列控的列车运行控制系统产品的规模较大，生产的智能化程度较高，因此思维列控的列车运行控制系统产品的直接材料占比较高，公司机车信号装备产品的整体生产规模较小，主要为小批量生产，因此公司机车信号装备产品的直接人工占比较高。

（三）安装调试费、运费和收入的匹配性

报告期内，公司安装调试费、运费占主营业务收入比例情况如下：

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
主营业务收入（万元）	6,299.53	19,193.83	11,103.84	9,588.12
安装调试费金额（万元）	123.28	446.95	263.63	151.20
占主营业务收入的比例	1.96%	2.33%	2.37%	1.58%
运费金额（万元）	14.83	71.25	38.95	45.76
占主营业务收入的比例	0.24%	0.37%	0.35%	0.48%

报告期内，公司主营业务成本中安装调试费分别为 151.20 万元、263.63 万元、446.95 万元和 123.28 万元，占公司主营业务收入比重分别为 1.58%、2.37%、

2.33%和 1.96%。安装调试费主要是为图像检测装备现场安装所产生的施工费、安装人员的差旅费等，公司 2020 年度及 2021 年度安装调试费占比较高，主要是因为多套图像检测装备产品安装在偏远地区，且安装环境复杂，造成安装调试费较高。

报告期内，公司主营业务成本中运费分别为 0.00 万元、38.95 万元、71.25 万元和 14.83 万元。公司于 2020 年 1 月 1 日起适用新收入准则，根据准则要求，公司将合同履行过程中产生的运费由销售费用转列至营业成本。2019 年公司产生的运费为 45.76 万元，报告期内，公司运费占主营业务收入的比例分别为 0.48%、0.35%、0.37%和 0.24%。公司主营业务成本中的运费主要为公司向客户寄送产品、配件等与合同履行直接相关的快递费用，报告期内，公司产生的运费总额较小，单笔运费的差异较小，运费的多少主要受寄发快递次数的影响。2019 年公司运费占主营业务收入的比例较高，主要原因为 2019 年配件销售占比较高，发运次数较多，因此运费占比较高；2022 年 1-6 月，运费占营业收入的比例较低，主要是 2022 年 1-6 月销售的次数较低，寄发快递的次数较低所致。

报告期内，公司安装调试费、运费按实际支出进行入账，占主营业务收入比例变动较小。发行人安装调试费金额的大小主要受客户安装环境的影响，运费的大小主要受寄发快递次数的影响，占收入的比例不存在异常。

三、申报会计师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

1、访谈发行人管理层，了解发行人的组织方式、业务模式、人员机构等情况；

2、查阅公司员工花名册，以了解人员划分是否准确，是否存在虚增研发人员或不当归集研发人员的情况；

3、获取发行人报告期各年度的成本明细统计表，复核销售数量、单位成本、销售成本的准确性；

4、查询同行业可比公司同类产品的成本结构，分析与发行人产品成本构成的差异；

5、查询发行人安装调试费、运费明细表，分析安装调试费、运费变动的原因。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、生产人员占总人数比例较小、研发人员大幅超过生产人员主要是由发行人专注于创新业务的模式决定的，人员结构与同行业可比公司相比不存在异常，符合该行业内公司的业务运营特点；

2、图像检测装备与机车信号装备各类产品的成本构成与同行业可比公司同类产品的成本构成不存在显著差异；

3、发行人安装调试费金额的大小主要受客户安装环境的影响，运费的大小主要受寄发快递次数的影响，占收入的比例不存在异常。

问题 9.2

根据招股说明书，报告期内，公司产品的综合毛利率分别为 61.22%、65.88% 和 67.12%，同行业可比公司毛利率分别为 52.99%、52.27% 和 50.18%，公司毛利率高于同行业可比公司平均水平，主要系创新型产品毛利率较高导致。

请发行人说明：（1）按细分产品选取恰当的可比公司对毛利率予以比较，并分析毛利率高于同行业可比公司的具体原因；成熟产品与创新型产品毛利率差异较大的原因及合理性；（2）产品销售价格变化趋势是否与同行业可比公司价格、公开招投标价格的比较情况；单位成本与同行业可比公司的比较情况。

请申报会计师：（1）对上述事项核查并发表明确意见；（2）对成本的完整性发表明确核查意见。

【回复】

一、发行人说明

(一) 按细分产品选取恰当的可比公司对毛利率予以比较，并分析毛利率高于同行业可比公司的具体原因；成熟产品与创新型产品毛利率差异较大的原因及合理性

1、按细分产品选取恰当的可比公司对毛利率予以比较，并分析毛利率高于同行业可比公司的具体原因

报告期内，公司细分产品与同行业可比公司类似产品的毛利率对比分析如下：

单位：%

产品类别	项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
轨道交通运行安全检测监测设备	康拓红外	24.08	19.31	42.51	39.76
	国铁科技	未披露	43.04	42.05	41.81
	日月明	73.04	72.97	73.95	74.81
	算术平均值	48.56	45.11	52.84	52.13
	公司	66.17	64.71	63.84	46.83
轨道交通机车运行安全设备	交大思诺	88.20	83.47	86.47	88.67
	思维列控	未披露	61.53	55.52	59.26
	西铁电子	未披露	52.12	58.54	57.39
	算术平均值	88.20	65.71	66.85	68.44
	公司	80.97	72.03	75.09	67.25

注：同行业可比公司国铁科技、思维列控、西铁电子未披露 2022 年 1-6 月细分产品毛利率数据。

针对轨道交通运行安全检测监测设备，可比公司康拓红外的铁路车辆运行安全检测及检修系统产品与公司图像检测装备产品均属于轨道交通运行安全检测监测设备大类，因此选择该类产品毛利率对比分析；可比公司国铁科技未单独披露图像检测系统产品的毛利率，因此选择了其披露的车辆轴温智能探测系统、铁道车辆滚动轴承故障轨边声学诊断系统和图像检测系统产品的毛利率进行对比分析；可比公司日月明的轨检仪产品与公司的图像检测装备产品均属于轨道交通运行安全检测监测设备大类，因此选择了该类产品的毛利率进行比较。

针对轨道交通机车运行安全设备，可比公司交大思诺的机车信号 CPU 组件产品与公司的机车信号装备产品均属于轨道交通机车运行安全设备大类，因此选

择该产品的毛利率进行比较；可比公司思维列控的列车运行控制系统产品与公司的机车信号装备均属于轨道交通机车运行安全设备大类，因此选择该产品毛利率进行比较；可比公司西铁电子的列控及相关产品与公司的机车信号产品均属于轨道交通机车运行安全设备大类，因此选择该产品毛利率进行比较。

(1) 轨道交通运行安全检测监测设备细分产品毛利率与可比公司同类产品的对比分析

1) 公司轨道交通运行安全检测监测设备毛利率低于日月明，其中创新型产品毛利率与日月明接近

同行业可比公司日月明与公司相同，都拥有行业创新型产品。根据日月明的招股书披露显示：“公司的 GJY-T-EBJ-2 型轨道检查仪为国内首创的数字化、全功能轨道几何状态测量仪器，解决了传统手工测量方式劳动强度大、测量效率低的问题……”。行业创新型产品具有较高的技术含量以及先发优势，因而定价水平较高，造成毛利率较高。报告期内，公司创新型产品与日月明同类产品的销售毛利率对比如下：

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
日月明	73.04%	72.97%	73.95%	74.81%
公司	70.03%	75.04%	73.90%	-

注：公司 2019 年未有创新型产品销售。

如上表所示，公司创新型产品的毛利率与日月明接近。

2) 公司轨道交通运行安全检测监测设备毛利率高于康拓红外及国铁科技，其中成熟产品毛利率比较接近

公司轨道交通运行安全检测监测设备毛利率高于可比公司康拓红外及国铁科技的同类产品，主要原因为：康拓红外和国铁科技的对比产品虽然与公司图像检测装备产品均属于轨道交通运行安全检测监测设备大类，但是其中 THDS 和 TADS 的收入占比较高，该产品为成熟产品；而公司拥有 TFDS 通过作业、EDIS、MIDS、TBIS、TFDS-3D 型等行业创新型产品，创新型产品由于行业首创优势导致毛利率较高。报告期内，公司的成熟产品主要为 TFDS-3、TEDS、TVDS 等，成熟产品与康拓红外及国铁科技同类产品的销售毛利率对比如下：

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
康拓红外	24.08%	19.31%	42.51%	39.76%
国铁科技	未披露	43.04%	42.05%	41.81%
公司	38.61%	39.40%	45.03%	46.83%

如上表所示，公司轨道交通运行安全检测监测设备中成熟产品的毛利率与康拓红外及国铁科技类似产品的毛利率比较接近。

(2) 轨道交通机车运行安全设备细分产品毛利率与可比公司同类产品的对比分析

轨道交通机车运行安全设备细分产品由于技术含量及创新程度的差异，毛利率各有不同，公司的轨道交通机车运行安全设备主要为机车信号产品，报告期内该产品的毛利率处于行业中游水平，可比公司交大思诺的同类产品毛利率较高，主要原因为交大思诺的主要产品为机车信号 CPU 组件，机车信号 CPU 组件为列车运行控制系统关键设备，主要向下游系统集成商销售，产品毛利率较高，而公司销售的机车信号产品中除包含 CPU 组件外，还配套生产机车信号机、连接电缆等较低附加值部件，因此，公司机车信号产品毛利率低于交大思诺。

综上所述，公司同类产品毛利率与可比公司产品存在差异，主要系细分产品类别以及创新型产品和成熟产品的收入结构差异导致。

2、成熟产品与创新型产品毛利率差异较大的原因及合理性

报告期内，公司主要产品的销售毛利率情况如下所示：

单位：%

产品类型	产品	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
创新型产品	TFDS 通过作业	70.07	79.25	75.53	-
	EIDS	69.71	70.34	75.40	-
	MIDS	-	71.49	74.07	-
	TFDS-3D 型	-	71.32	-	-
	TBIS	-	-	67.37	-
成熟产品	TFDS-3 型	38.61	38.94	33.14	33.84
	TEDS	-	43.79	57.04	65.46
	TVDS	-	-	-	49.17

产品类型	产品	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
	机车信号车载系统	73.85	70.04	71.65	67.78

上表所示，报告期内，公司 TFDS 通过作业、EIDS 等创新型产品毛利率显著高于 TFDS-3 型等成熟产品，主要原因为：

（1）创新型产品具有较高的技术门槛

公司是我国较早进入轨道交通运行安全装备领域的企业之一，公司的创新型产品是公司在长期积累细分行业经验、取得相关资质的基础上，持续研发、迭代、创新所产生的，在图像采集、处理、识别及图像数据平台等领域形成了核心技术。

以公司的主要创新型产品 EIDS 为例，其运用了电务车载车下走行部设备故障检测的图像处理方法及故障检测方法专利、机车走行部设备检测系统的实现方法专利等多项专利技术；该产品能够在铁路机车通过出库线和入库线时多角度自动采集机车信号感应器、速度传感器等可视部位图像，运用人工智能自动识别图像中可能存在的设备异常。目前，该产品为全路首创产品，市场上尚无同类产品销售。

（2）创新型产品具有较好的经济效益

公司的创新型产品主要通过人工智能自动识别图像中可能存在的设备异常，解决了检车人员工作疲劳后易漏检等问题，既有提高动态检车质量的效果，也有促进使用单位减少检车人员、节省人工成本的经济效益。

以公司的主要创新型产品 TFDS 通过作业为例，该产品是公司经过多年研发投入和技术沉淀而研制出来的行业创新产品，其解决了检车人员工作疲劳后易漏检等问题，且能够识别人工较难发现的故障，有效提高了 TFDS 动态检车作业质量，并减少 TFDS 通过作业人工看图量。该产品能给客户带来较好的经济效益，因此公司对该产品的定价较高，其毛利率水平也相应较高。

（3）创新型产品具有较大的定价优势

目前市场尚无公司的同类创新型产品销售，因此该类产品存在一定市场稀缺性，具有定价优势；对于公司成熟产品，目前市场上的主要竞争对手为康拓红外、国铁科技等，市场竞争较为充分，因此成熟产品毛利率相对较低。

综上所述，由于公司创新型产品为公司多年技术沉淀，有较高的技术门槛，能给客户带来较好的经济效益，且均为行业创新产品，具有先发优势，因此公司在销售创新型产品时具有较为主动的定价权，毛利率水平普遍较成熟产品高具有合理性。

（二）产品销售价格变化趋势是否与同行业可比公司价格、公开招投标价格的比较情况；单位成本与同行业可比公司的比较情况

1、产品销售价格变化趋势

报告期内，公司主要产品的平均单价情况如下：

单位：万元/套

产品名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
TFDS 通过作业	119.13	112.47	120.79	-
EIDS	204.13	203.42	204.40	-
MIDS	-	738.14	760.18	-
TFDS-3D 型	-	270.00	-	-
TBIS	-	-	183.08	-
TFDS-3 型	74.91	89.15	107.56	146.06
TEDS	-	287.08	292.65	299.01
TVDS	-	-	-	149.57
机车信号车载系统	6.25	5.94	6.48	5.97

上表所示，报告期内，TFDS 通过作业、EIDS、MIDS 和 TEDS 的销售平均单价较稳定；而 TFDS-3 型产品的销售单价呈下降趋势。

报告期内，TFDS-3 型产品的平均售价分别为 146.06 万元/套、107.56 万元/套、89.15 万元/套和 74.91 万元/套，呈下降趋势的主要原因为：

（1）2019 年度公司出售给客户北京清网华科技股份有限公司的 TFDS-3 型产品销售均价显著高于其他客户，主要原因为公司根据客户需求，增加了 LTE 一体化外挂基站、配套手持机等相关配置，整体提高了销售价格；另外，销售

给陕西靖神铁路有限责任公司的设备中根据客户要求加装了一套数据传输服务器，导致单价有所上升。如剔除上述影响，2019年度TFDS-3型产品销售均价约108.57万元/套，和2020年度基本持平；

(2) 2021年TFDS-3型产品销售均价进一步下降，主要原因为2020年下半年开始，国铁集团开始针对5T设备进行联合采购，采购过程中对标的物进行了最高投标限价，明确要求不得投标最高限价不得超过100万/套（含税），导致2021年全年销售给国铁集团下属铁路局的设备价格普遍下降；

(3) 2022年1-6月TFDS-3型产品销售均价下降的主要原因是当期销售给北京局铁路局的4套TFDS-3型产品是在原设备基础上进行的更换，部分基础配置仍可使用，因此本次销售的4套TFDS-3型产品相关配置有所减少，从而导致销售单价降低。

报告期内，公司机车信号车载设备产品的平均单价分别为5.97万元/套、6.48万元/套、5.94万元/套和6.25万元/套，机车信号车载设备产品平均单价的变化主要是随着客户需求的不同，产生不同的配置所致，报告期内平均单价波动不大。

2、与同行业可比公司价格、公开招投标价格的比较情况

通过查询同行业可比公司的招股说明书、定期报告、产品宣传册、官方网站等公开信息，未查询到同行业可比公司的产品销售价格和销售数量；经查询国铁采购平台的公示信息，未查询到公开招投标价格，因此无法与同行业可比公司价格、公开招投标价格进行比较。

3、单位成本与同行业可比公司的比较情况

报告期内，公司主要产品类型的单位成本情况如下：

单位：万元/套

产品名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
TFDS 通过作业	35.65	23.34	29.56	-
EIDS	61.82	60.34	50.28	-
MIDS	-	210.44	197.11	-
TFDS-3D 型	-	77.43	-	-
TBIS	-	-	59.73	-

TFDS-3 型	45.99	54.43	107.56	96.63
TEDS	-	161.36	125.71	103.27
TVDS	-	-	-	-
机车信号车载系统	1.63	9.17	1.84	1.92

报告期内，公司主要产品的单位成本存在波动，主要是由于公司的产品为非标准产品，需要根据客户的具体需求进行配置，而且不同场所的安装环境不同，导致安装调试费存在差异。经查询，报告期内同行业可比公司未披露销售数量，因此未能对比同行业可比公司的单位成本。

二、申报会计师对上述事项核查并发表明确意见

（一）核查程序

1、访谈发行人管理层，了解行业技术发展、市场竞争情况、产品和原材料价格波动等情况；

2、获取发行人报告期各年度的销售收入成本明细统计表，复核销售数量、单位售价、销售收入、单位成本、销售成本的准确性；

3、查看报告期内料工费的分摊依据以及计算过程是否准确；

4、对发行人报告期内主要客户进行走访，了解公司产品的应用，不同客户的需求及市场变化；

5、查阅发行人同行业可比公司招股说明书、年度报告等公开资料，从业务结构、产品结构、市场状况、技术水平等多方面对公司毛利率进行对比分析，确认公司与同行业可比上市公司毛利率差异原因及合理性；

6、获取报告期内发行人实际控制人、董监高人员以及其他重点核查人员的银行流水，查阅有无与公司客户或者供应商的资金往来，确认是否存在代垫成本费用的情况。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内发行人综合毛利率水平高于同行业可比公司主要系创新型产品

的销售毛利率较高所致；

2、创新型产品由于其技术水平高且具有先发优势，能给客户带来较好的经济效益，市场上尚无同类产品的竞争对手，议价能力较强，因此毛利率比成熟产品高符合实际情况；

3、由于无法获取公开招投标价格，且报告期内同行业可比公司也未披露销售数量，因此未能对比同行业可比公司的公开招标价格、平均单价以及单位成本等数据。

三、申报会计师对成本的完整性发表明确核查意见

（一）核查程序

1、了解发行人与采购、销售相关内部控制制度，评价内控制度的设计，并测试相关内部控制运行的有效性；

2、访谈发行人财务部负责人、采购部负责人，了解生产流程、成本核算方法及核算过程，检查成本核算方法是否符合企业生产流程，整个报告期内是否一致；

3、复核成本核算方法，并抽样检查成本核算是否符合企业会计准则和发行人的实际情况；

4、执行采购入库、销售出库截止性测试，检查是否有跨期成本；

5、对报告期内各年度收入成本实施分析程序，分析销售收入的产品结构、销售金额等，对报告期内各期间主要产品毛利率进行比较分析；

6、获取并查询同行业上市公司相关产品毛利率信息，并与发行人毛利率进行比较；

7、对报告期主要供应商执行函证和实地走访程序，重点核实发行人采购业务的真实性、准确性和完整性，以及上述供应商是否与发行人及其关联方存在关联关系；

8、分析产品成本构成情况及各项成本占比的变动原因，并根据销售单价和

单位成本的变动情况，分析主营业务毛利率变动的原因。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：发行人与成本核算的内部控制制度有效，成本核算符合企业会计准则的相关要求，成本归集完整准确，成本结构中各项成本金额及占比变动符合发行人实际情况。

问题 10. 关于研发费用及研发人员

根据招股说明书，(1) 发行人研发人员占比较高，截至 2021 年 12 月 31 日，发行人的研发人员人数为 166 人，其中研发中心支持部门人员有 9 人，研发人员占总人数的比例为 54.25%；(2) 报告期内，发行人的研发费用分别为 2,096.43 万元、1,944.42 万元和 2,709.88 万元，占营业收入的比例分别为 21.73%、16.45% 和 14.03%，高于同行业可比公司平均水平；(3) 报告期内，发行人的研发材料金额逐年降低，且存在研发材料退库后重新领用的情况；(4) 根据保荐工作报告，发行人账面研发费用与税务口径核定加计扣除研发费用基数差异较大。

请发行人说明：(1) 研发人员从事的具体工作、认定的标准、隶属的部门，研发中心支持部门人员属于研发人员的原因，研发人员是否承担具体的项目实施工作，是否存在研发人员从事非研发工作情形；(2) 结合在研项目，说明研发人员占比较大的原因及合理性，研发人员占总人数比例超 50% 与同行业是否一致；(3) 报告期内，研发材料费用逐年降低的原因，研发材料的具体构成，材料耗用、退库、重新领用处理过程及会计处理方式，发行人研发领料等环节的内控制度执行情况；(4) 向税务机关申请研发费用加计扣除金额与发行人实际发生的研发费用金额之间存在较大差异的情况及原因。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查，并说明对研发人员管理、研发领料相关内控制度执行情况的核查过程并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一) 研发人员从事的具体工作、认定的标准、隶属的部门，研发中心支持部门人员属于研发人员的原因，研发人员是否承担具体的项目实施工作，是否存在研发人员从事非研发工作情形

1、研发人员从事的具体工作、认定的标准、隶属的部门

公司研发人员主要从事公司主营业务轨道交通图像检测装备与机车信号装备等产品的研发、测试等相关工作。在研发人员的认定方面，公司主要根据员工实际承担的工作作为认定标准进行认定：

业务性质	认定标准
轨道交通图像检测装备相关	全职从事轨道交通图像检测装备相关科学研究、创意、技术开发、创新产品设计等技术工程师及相关支持人员
机车信号装备相关	全职从事机车信号装备相关科学研究、创意、技术开发、创新产品设计等工作的工程师及相关支持人员

公司研发人员隶属部门为公司研发中心各下设部门。

2、研发中心支持部门人员属于研发人员的原因

公司研发中心下设研发一部、研发二部、研发三部、技术部、研发五部、知识产权部、项目管理部、档案信息部等二级部门。

其中研发一部主要负责图像检测类产品的研发工作；研发二部主要负责机车信号类产品的研发工作；研发三部主要负责自动识别的研发工作；技术部主要负责技术方案确认、模具设计、图纸审核等；研发五部主要负责有关产品的软件研发工作。

知识产权部、项目管理部、档案信息部属于研发支持部门，其中知识产权部主要负责公司研发活动所形成的专利等知识产权的申报和管理工作；项目管理部主要负责统筹公司研发活动的开展和管理，对于具体研发内容进行分配；档案信息部主要负责管理公司研发活动所形成的档案资料及文件。上述部门 2019 年末、2020 年末、2021 年末及 2022 年 6 月末的人数分别为 9 人、7 人、9 人和 9 人。上述人员的工作职责主要是保证研发活动能够体系化的进行并形成合适的知识

产权成果。因此，上述研发支持部门人员的工作也是公司整体研发活动及形成知识产权成果的有效组成部分，公司将该部分人员纳入研发人员范畴。

3、研发人员是否承担具体的项目实施工作，是否存在研发人员从事非研发工作情形

公司的研发人员都归口研发中心管理，其工作职责和绩效考核都由研发中心决定，不承担产品的生产工作，也不承担具体项目的实施工作。报告期内，不存在研发人员从事非研发工作的情形。

综上所述，报告期内公司研发人员均从事与研发活动直接相关的工作，不存在从事非研发工作的情况。

(二) 结合在研项目，说明研发人员占比较大的原因及合理性，研发人员占总人数比例超 50%与同行业是否一致

截至 2022 年 6 月 30 日，公司正在进行的主要自主研发项目及参与人员如下：

序号	项目名称	主要人员	参与人数 (个)
1	动车组车底智能检测系统	秦昌、马凌宇、孟德剑、彭彬、生田野等	31
2	机车走行部机电一体化图像检测系统	李铁龙、王金超、王斐、张春利、周林等	26
3	TFDS 通过作业智能检测系统II型	马凌宇、孟德剑、王斐、金佳鑫等	12
4	货车轮对尺寸动态图像检测系统	张延明、郑伟、彭彬、马元通等	7
5	公路车辆边防安全检测系统	龙施洋、彭彬、李铁龙、黄宇健、郑伟等	32
6	动车组受电弓视频监控系统	孙雪成、杨明峰等	6
7	TFDS 智能检测系统	马凌宇、孟德剑、孙晶、张庆宇等	60
8	机车信号在线综合检测装置	宋超、刘立臣等	9
9	TFDS 图像智能分析技术深化研究	秦昌、马凌宇、孟德剑、孙晶、张庆宇、龙施洋等	84

注：公司研发项目根据具体项目事项、步骤以及时间安排，参与的人员会存在较大差异。

公司自成立以来专注于轨道交通运行安全装备的研发、生产、销售及服务，始终坚持自主研发和技术创新，在轨道交通图像采集、图像处理、图像识别、图像数据平台、机车信号车载设备及在车检测等技术领域内进行了长期而深入的探

索。因此公司一直保持的较高的研发人员占比，以长期对轨道交通运行安全装备有关技术领域进行持续的硬件实验和软件开发测试等。

截至 2021 年 12 月 31 日，公司与同行业可比公司研发人员占比情况如下：

单位：人

公司名称	研发人员数量	总人数	研发人员占比
交大思诺	253	495	51.11%
思维列控	329	898	36.64%
日月明	31	144	21.53%
西铁电子	65	231	28.14%
国铁科技	301	1,104	27.26%
康拓红外	133	634	20.98%
平均水平	-	-	30.94%
公司	166	306	54.25%

注：由于同行业可比公司未全部披露半年报人员结构数据，因此选择以截至 2021 年 12 月 31 日的人员情况进行对比分析。

公司研发人员占总人数比例为 54.25%，高于同行业平均水平，与交大思诺研发人员占比基本一致。由于公司近年来在投入较多资源进行创新型产品的研发和持续改进，组建了轨道交通运行安全装备领域内行业经验较为丰富、自主创新意识较强的研发团队，同时由于公司目前整体营收规模较小且公司通过流程体系化加强管理，公司其他部门的人员较少。因此公司的研发人员占比高于同行业平均水平具有合理性。

（三）报告期内，研发材料费用逐年降低的原因，研发材料的具体构成，材料耗用、退库、重新领用处理过程及会计处理方式，发行人研发领料等环节的内控制度执行情况

1、研发材料占比逐年下降的原因

公司研发活动主要分为型式实验和软件实验两方面。其中型式实验是针对设备硬件的测试，主要包括环境实验、电磁兼容实验、破坏性实验和寿命实验等，在此过程中研发材料大部分都会出现破坏性损耗，因此材料投入较高；软件实验主要是针对轨道交通图像识别、图像分析等模块的测试，实验过程中的领用的研

发材料主要是配合系统测试所需的服务器、工业相机、工控机等，此过程主要集中于软件测试，不会对领用的材料进行型式实验，因此损耗程度低，且可重复利用，因而材料损耗较低。

报告期内，公司研发费用中材料费用的占比分别为 21.43%、5.78%、1.72% 和 0.83%，呈逐年下降趋势。如前述所说，研发材料的耗用主要集中于产品的型式实验，公司针对样品的型式实验主要在集中于研发项目期初阶段，待样品材料性能基本确定后，研发主要工作集中于软件测试阶段。截至 2022 年 6 月 30 日，公司正在研发的主要项目及研发阶段具体情况如下：

序号	项目名称	经费预算(万元)	项目阶段及进展情况
1	动车组车底智能检测系统	1,500.00	设计开发确认
2	机车走行部机电一体化图像检测系统	830.00	设计开发确认
3	TFDS 通过作业智能检测系统II型	625.00	设计开发确认
4	货车轮对尺寸动态检测系统	530.00	设计开发确认
5	公路车辆边防安全检测系统	460.00	设计开发确认
6	动车组受电弓视频监控系统	340.00	设计开发验证
7	TFDS 智能检测系统	178.60	设计开发验证
8	机车信号在线综合检测装置	180.00	设计开发确认
9	TFDS 图像智能分析技术深化研究	710.00	软件测试

上表所示，报告期末公司主要研发项目均处于软件测试、设计开发确认或设计开发验证等研发后期阶段，该阶段对材料的损耗程度低，受公司研发活动周期性的影响，报告期内研发材料费用呈下降趋势。

2、研发材料的具体构成

报告期内，公司研发材料的具体构成情况如下：

单位：万元

类型	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
电器类	9.41	22.74	65.72	349.02
机械类	0.68	5.21	16.55	39.66
材质类	0.20	10.19	11.19	15.27
其他	3.25	8.44	19.00	45.25
合计	13.53	46.58	112.45	449.19

报告期内，公司的研发材料主要由电器类、机械类和材质类构成，其中电器类主要是电路板总成、传感器以及显示板等；机械类主要是一些经过机械加工的金属部件；材质类主要是一些设备包装、机箱壳体等。

3、耗用、退库、重新领用处理过程及会计处理方式

公司的研发领料为标准化流程，在研发活动结束后将部分仍满足可使用标准的材料进行退库处理。报告期内，公司发生材料退库的金额分别为 0 万元、0.07 万元、8.06 万元，金额较小，上述过程的会计处理如下：

(1) 研发材料耗用。公司在研发活动过程中进行领料同时增加研发费用并减记存货。

(2) 研发活动结束后将未损耗的材料进行退库。材料退库时，仓库主管检查退库材料，符合退库条件后登记在册，重新入库，登记资料统一交给企业财务人员入账并冲减同一研发项目的材料费用，同时增加存货。

(3) 重新领用材料和首次领用材料执行相同的会计处理方式。

4、公司研发领料等环节的内控制度执行情况

报告期内，公司通过设立研发台账，能够严格按照研发支出用途、性质据实列支研发费用，并根据不同的研发项目进行成本归集，相关费用支出归集准确。具体执行过程如下：(1) 公司研发项目立项前均经过适当的审批程序；(2) 通过立项后，公司为不同研发项目分别设立项目代号，由财务部进行项目经费管理，有效监控、记录各研发项目的进展情况，严格执行研发相关的内控制度，明确费用支付标准及审批权限，避免与项目无关的开支列入科研项目成本。

针对研发领料，公司研发领料由研发项目组的成员提交领料单，经研发项目负责人等人员审核签字后交至研发相关管理人员登记，相关管理人员登记归集后，生成研发领料单，经仓库主管确认后发货；同时，公司财务人员每月根据出库单归集的研发项目领料清单将研发领料费用归集至各研发项目，公司能够对研发项目费用支出进行规范控制和有效管理。

综上，报告期内，公司已经针对研发活动建立相关内控制度，执行情况良好。

（四）向税务机关申请研发费用加计扣除金额与发行人实际发生的研发费用金额之间存在较大差异的情况及原因

报告期内，公司各期研发费用及加计扣除情况如下：

单位：万元

公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
实际发生的研发费用	1,627.91	2,709.88	1,944.42	2,096.43
税务口径核定加计扣除的研发费用	1,561.66	2,631.98	1,323.40	1,345.82
二者金额差异	66.25	77.90	621.02	750.61
其中：因期后审计调整导致的研发费用错过加计扣除时效形成的差异	-	-	70.65	97.36
根据研发费用加计扣除税务政策，不符合加计扣除标准的项目	61.03	42.88	6.85	29.99
无法税前抵扣的股份支付费用	5.22	10.43	10.43	10.43
基于谨慎性未申报费用	-	24.59	533.09	612.83

报告期内公司研发费用申请加计扣除的金额均小于研发费用账面金额，原因为：

1、因期后审计调整导致的研发费用错过加计扣除时效形成的差异

公司在首发上市过程当中，公司将 2019 和 2020 年度研发人员年终奖计入管理费用，审计机构根据会计准则的要求将该部分金额调整至研发费用，公司由于错过加计扣除时效无法进行加计扣除申报，导致研发费用与申报加计扣除研发费用之间产生差异。

2、根据研发费用加计扣除税务政策，不符合加计扣除标准的项目

根据《国家税务总局关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）等税务加计扣除相关政策规定，不属于研发加计扣除范围的房屋折旧费、运杂费、办公费等未进行加计扣除申报。

3、无法税前抵扣的股份支付费用

根据《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）第一条第二款的规定，可以加计扣除的工资薪金包括按规定可以在税前扣除的对研发人员股权激励的支出报告期内公司股份支付无法

税前抵扣，因此未满足加计扣除条件。

4、基于谨慎性未申报费用

根据《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税【2015】119号文）规定，可税前加计扣除的研发活动指“企业为获得科学与技术新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）、工艺而持续进行的具有明确目标的系统性活动”，对进行研发费用加计扣除的项目创造性、实质性改进提出较高要求。

公司部分研发项目，公司已经实际投入人员和设备等开展研发活动，但由于尚处于初始阶段或者投产应用还存在不确定性，且公司主管税务部门对于研发加计扣除申报要求较为严格，公司根据“财税【2015】119号文”，基于谨慎性考虑，未将该情形下的研发项目中的费用予以申报加计扣除。

报告期内，按照税务口径实际核定加计扣除的研发费用占当期营业收入的比例如下：

单位：万元

公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	近三年金额合计
税务口径实际核定加计扣除的研发费用	1,579.11	2,631.98	1,323.40	1,345.82	5,301.20
营业收入	6,299.53	19,309.69	11,818.88	9,647.18	40,775.75
占比	25.07%	13.63%	11.20%	13.95%	13.00%

二、保荐机构和申报会计师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、核查发行人花名册及财务账簿中研发人员的认定范围；
- 2、核查发行人全部研发人员的专业背景、工作履历、在科佳股份从事的具体工作内容；
- 3、核查发行人在研项目相关资料及相关研发工作人员分配情况；

4、访谈发行人研发部门和财务部门的相关负责人，了解报告期内研发活动的管理过程和会计处理方式；

5、了解研发费用的会计核算及研发项目的内容和范围，获取报告期内研发费用明细账，分析研发费用的构成以及合理性，检查研发费用的支持性文件等；

6、对研发费用进行细节测试，检查合同、发票、付款审批单等原始单据，检查账务处理是否正确；核对研发费用的界定标准及归集方法，检查研发费用是否合理归集；

7、查阅同行业可比公司研发人员占比情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人研发人员均从事与研发活动相关的具体工作，不存在从事非研发工作的情况；

2、由于发行人发展阶段和对于研发的重点投入，研发人员占比较高，且高于同行业平均水平具有合理性；

3、报告期内，发行人研发材料费用逐年降低主要系研发工作处于不同研发阶段所致。符合实际情况；研发材料的主要构成为电器类、机械类和材质类等，均为发行人产品的主要原料；

4、发行人已经在研发领料、入账等环节建立相关内控制度，并得以有效执行；

5、报告期内，发行人的研发投入归集准确无误、相关财务数据来源依据充分；研发活动过程中发生的研发领料、材料退库等行为的相关会计处理符合会计准则要求；

6、报告期内，发行人向税务机关申请研发费用加计扣除金额与实际发生的研发费用金额之间存在较大差异主要原因为发行人出于谨慎性原则，未将部分研发费用申报加计扣除所致，具有合理性。

问题 11. 关于应收款项

根据招股说明书，报告期各期末，(1) 发行人应收账款净额占同期营业收入的比重分别为 92.35%、94.24% 和 63.64%，比例较高；(2) 发行人大于一小于 5 年的应收账款账面余额占比分别为 27.5%、17.25% 和 15.67%，发行人的应收账款回款期较长但报告期内呈逐年下降趋势，应收账款周转天数分别为 445.12 天、337.96 天和 238.56 天。

请发行人说明：(1) 应收账款的期后回款情况、各期末应收账款余额中逾期款项占比、逾期应收账款的期后回款情况，主要逾期客户情况和造成逾期的原因；(2) 应收账款周转天数与同行业可比公司的差异比较情况；(3) 国铁集团及下属铁路局应收账款的账龄情况及坏账准备计提的充分性。

请申报会计师核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一) 应收账款的期后回款情况、各期末应收账款余额中逾期款项占比、逾期应收账款的期后回款情况，主要逾期客户情况和造成逾期的原因

1、应收账款的期后回款情况

报告期各期末，公司应收账款期后累计回款情况：

单位：万元

项目	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
应收账款余额	11,984.64	13,213.13	12,010.55	9,838.25
期后回款金额	1,391.98	8,220.98	10,399.96	9,403.26
期后回款比例	11.61%	62.22%	86.59%	95.58%

注：期后回款统计为各期末应收账款截止 2022 年 8 月 31 日的回款金额，下同；期后回款占比=期后回款金额/期末应收账款余额。

报告期内，公司形成应收账款的主要客户为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位以及城市轨道交通运营单位等，该等客户信

用资质良好、资金实力较强，并与公司保持长期稳定的合作关系，公司应收账款的回收具有良好的保障。报告期各期末，公司应收账款截至 2022 年 8 月 31 日的累计期后回款金额分别为 9,403.26 万元、10,399.96 万元、8,220.98 万元及 1,391.98 万元，累计期后回款比例分别为 95.58%、86.59%、62.22% 及 11.61%；公司报告期各期末应收账款回款情况正常。

2、各期末应收账款余额中逾期款项占比、逾期应收账款的期后回款情况

报告期各期末，公司应收账款逾期情况及期后累计回款情况：

单位：万元

项目	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
应收账款余额	11,984.64	13,213.13	12,010.55	9,838.25
逾期应收账款金额	7,722.58	7,441.35	7,105.06	3,777.49
逾期 1 年以内	5,668.78	5,437.23	6,651.82	1,925.90
其中：逾期 3 个月以内	2,416.62	4,244.72	5,488.32	1,686.42
逾期 3-6 个月	2,050.77	794.89	372.83	127.66
逾期 6-9 个月	1,088.52	379.51	713.93	26.51
逾期 9-12 个月	112.87	18.11	76.74	85.30
逾期 1 年以上	2,053.81	2,004.12	453.24	1,851.60
逾期应收账款占比	64.44%	56.32%	59.16%	38.40%
逾期应收款期后回款	1,229.74	5,076.49	5,827.75	3,547.88
逾期应收款期后回款占比	15.92%	68.22%	82.02%	93.92%

注：报告期各期末逾期应收账款期后回款统计截至 2022 年 8 月 31 日。

报告期各期末，公司逾期应收账款金额分别为 3,777.49 万元、7,105.06 万元、7,441.35 万元和 7,722.58 万元，逾期应收账款占各期末应收账款的比例分别为 38.40%、59.16%、56.32% 和 64.44%。公司应收账款的逾期时间主要为 3 个月内，公司主要客户为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位以及城市轨道交通运营单位等，由于其结算流程相对较长的原因，未能全部按照合同约定进行付款，上述结算流程周期偏长也符合行业惯例；考虑到上述单位隶属于大型国企，资金实力雄厚，发生坏账的风险相对较小。

截至 2022 年 8 月 31 日，报告期各期末逾期应收账款累计期后回款金额分别为 3,547.88 万元、5,827.75 万元、5,076.49 万元和 1,229.74 万元，逾期应收账款

累计期后回款比例分别为 93.92%、82.02%、68.22%和 15.92%，其中 2022 年 6 月 30 日逾期应收款期后回款占比较低主要系距期后回款统计截止日时间较短所致。

3、主要逾期客户情况和造成逾期的原因

报告期各期末，公司应收账款逾期前 10 大客户及期后回款情况统计如下：

单位：万元、%

2022 年 6 月 30 日						
序号	客户名称	应收账款逾期金额	应收账款余额	坏账准备计提金额	期后回款金额	期后回款比例
1	广州铁路物资有限公司	1,094.63	1,094.63	54.73	-	-
2	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	637.92	637.92	31.90	262.35	41.13
3	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	635.62	866.28	43.31	15.13	1.75
4	锦州方晟物资有限公司	559.52	760.98	48.39	348.00	45.73-
5	中国铁路沈阳局集团有限公司	520.29	520.29	139.95	-	-
6	中铁四局集团有限公司	486.13	486.13	48.61	-	-
7	大秦铁路股份有限公司	481.64	999.23	49.96	69.00	6.91
8	中国铁路青藏集团有限公司	456.00	456.00	22.80	-	-
9	乌鲁木齐东圣仓储设备有限公司	351.25	351.25	17.56	-	-
10	中电科哈尔滨轨道交通有限公司	275.13	275.13	27.51	-	-
合计		5,498.12	6,447.84	484.73	694.48	10.77
2021 年 12 月 31 日						
序号	客户名称	应收账款逾期金额	应收账款余额	坏账准备计提金额	期后回款金额	期后回款比例
1	中国国家铁路集团有限公司	1,071.23	1,071.23	53.56	1,071.23	100.00
2	锦州方晟物资有限公司	750.00	951.46	95.76	648.00	68.11
3	大秦铁路股份有限公司	743.16	749.71	37.49	745.56	99.45
4	浩吉铁路股份有限公司	502.92	502.92	25.15	502.92	100.00
5	中国铁路沈阳局集团有限公司	489.85	615.01	128.40	103.94	16.90
6	中铁四局集团有限公司	486.13	486.13	48.61	-	-
7	中铁二十三局集团第二工程有限公司	471.54	471.54	23.58	448.22	95.05
8	中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司	318.06	689.46	34.47	683.82	99.18
9	中电科哈尔滨轨道交通有限公司	275.13	275.13	27.51	-	-
10	中国铁路南昌局集团有限公司	272.63	491.71	24.59	398.61	81.07

合计		5,380.00	6,304.30	499.11	4,602.31	73.00
2020年12月31日						
序号	客户名称	应收账款 逾期金额	应收账款 款余额	坏账准备 计提金额	期后回 款金额	期后回 款比例
1	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	1,496.68	2,505.47	125.36	2,505.47	100.00
2	中电科哈尔滨轨道交通有限公司	859.00	859.00	42.95	583.87	67.97
3	中铁四局集团有限公司	786.13	786.13	39.31	300.00	38.16
4	锦州方晟物资有限公司	750.00	750.00	73.29	750.00	100.00
5	中国铁路沈阳局集团有限公司	603.96	612.96	102.41	156.68	25.56
6	惟道万通科技（北京）有限公司	546.19	546.19	45.20	546.19	100.00
7	中国铁路北京局集团有限公司	427.87	526.20	26.31	526.20	100.00
8	库俄铁路有限责任公司	260.20	260.20	13.01	260.20	100.00
9	大秦铁路股份有限公司	159.98	254.41	15.69	245.41	96.46
10	西北铁道电子股份有限公司	116.42	298.49	20.75	264.82	88.72
合计		6,006.42	7,399.04	504.27	6,147.84	83.09
2019年12月31日						
序号	客户名称	应收账款 逾期金额	应收账款 款余额	坏账准备 计提金额	期后回 款金额	期后回 款比例 (注)
1	中国铁路哈尔滨局集团有限公司	811.65	1,486.54	84.54	1,486.54	100.00
2	北京京天威科技发展有限公司	417.57	417.57	115.90	417.57	100.00
3	中铁电气化局集团有限公司	371.55	424.20	73.92	424.20	100.00
4	中国铁路武汉局集团有限公司	362.70	535.19	46.08	535.19	100.00
5	中国铁路南昌局集团有限公司	285.10	295.67	14.78	295.67	100.00
6	中国铁路西安局集团有限公司	166.86	683.41	44.90	680.59	99.59
7	中国铁路沈阳局集团有限公司	158.36	380.39	74.59	166.26	43.71
8	中铁六局集团有限公司	134.14	140.61	33.55	140.61	100.00
9	中国铁路成都局集团有限公司	129.21	524.11	26.21	524.11	100.00
10	中国铁路济南局集团有限公司	115.10	181.37	11.48	181.37	100.00
合计		2,952.24	5,069.05	525.94	4,852.11	95.72

注：期后回款比例为期后回款金额占期末应收账款余额的比例。

报告期内，公司应收账款逾期的客户主要以轨道交通行业的国有独资企业、国有控股企业为主，该类客户之所以逾期较多，主要是该类企业的财务收支实行严格的预算管理，付款审批流程较慢，因此存在部分未严格按照合同约定付款的

应收账款逾期情况。但该类客户资金实力雄厚，期后回款较好，发生坏账的风险相对较小，公司已经按照坏账计提正常计提了坏账准备。另外，报告期内还存在少量贸易商出现逾期的情形，受疫情影响，部分贸易商客户存在资金周转压力，导致部分合同未按约定时间付款。公司已经针对上述逾期客户的应收账款加大催收力度，根据其逾期情况与客户沟通，并要求其尽快偿还应收账款。

（二）应收账款周转天数与同行业可比公司的差异比较情况

报告期内前三年，公司与同行业可比上市公司的应收账款周转天数比较情况如下：

单位：天

可比公司	应收账款周转天数		
	2021 年度	2020 年度	2019 年度
交大思诺	202.19	177.19	171.07
思维列控	178.95	161.05	125.74
日月明	465.82	489.74	373.92
西铁电子	325.68	356.10	342.47
国铁科技	239.82	272.79	387.70
康拓红外	199.54	195.64	195.85
算术平均值	268.67	275.42	266.12
科佳股份	238.56	337.96	445.12

注：应收账款周转率（次）=营业收入/应收账款平均余额，应收账款周转天数=365/应收账款周转率。

由上表可知，公司 2019 年度和 2020 年度应收账款周转天数与同行业可比公司平均周转天数相比较高，2021 年度的应收账款周转天数相比较低。导致前述变化趋势的主要原因为公司相比同行业可比公司的营业收入规模整体较小，报告期内随着创新型产品销售规模的增长，公司应收账款周转率有所提升。

报告期内，公司应收账款周转天数呈下降趋势，这表明公司在销售规模增长的情况下亦不断加强对应收账款回款及周转的管理。

（三）国铁集团及下属铁路局应收账款的账龄情况及坏账准备计提的充分性

报告期内，国铁集团及下属铁路局应收账款账龄及坏账准备计提情况如下：

单位：万元

账龄	2022年6月30日		2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日		计提比例(%)
	余额	坏账准备金额	余额	坏账准备金额	余额	坏账准备金额	余额	坏账准备金额	
1年以内	7,591.45	379.57	7,268.29	363.41	6,659.78	332.99	4,423.59	221.18	5
1-2年	462.18	46.22	362.73	36.27	42.82	4.28	1,200.78	120.08	10
2-3年	30.78	9.23	-	-	2.31	0.69	551.29	165.39	30
3-4年	-	-	-	-	134.50	80.70	75.12	45.07	60
4-5年(注)	130.20	104.16	130.20	104.16	-	-	-	-	80
5年以上	-	-	-	-	-	-	0.15	0.15	100
合计	8,214.61	539.18	7,761.22	503.84	6,839.41	418.66	6,250.93	551.87	

注：上表中账龄4-5年的应收账款系应收沈阳铁路局下属项目指挥部款项，由于客户单位部门变更导致项目实施主体发生变化使得部分款项的付款进度有所延缓。

报告期内，公司主要客户为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位以及城市轨道交通运营单位等，由于其验收、结算流程相对较长的原因，以及行业销售季节性因素的影响，导致公司期末应收账款余额较大。报告期内，公司应收国铁集团及其下属各铁路局的款项账龄主要为1年以内，其中1年以内的应收账款金额占总余额的比例分别为70.77%、97.37%、93.65%和92.80%。虽然国铁集团及其下属各铁路局应收账款的金额较大，但是国铁集团及其下属各铁路局资金实力雄厚，发生坏账的风险相对较小，不存在单项应收账款坏账准备未计提的情形。

报告期内，公司应收账款的坏账计提比例与同行业可比公司的比较情况如下：

可比公司	年度	1年以内	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上
交大思诺	2022年1-6月	5.00	10.00	20.00	30.00	50.00	100.00
	2021年度	5.00	10.00	20.00	30.00	50.00	100.00
	2020年度	5.00	10.00	20.00	30.00	50.00	100.00
	2019年度	5.00	10.00	20.00	30.00	50.00	100.00
思维列控	2022年1-6月	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
	2021年度	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
	2020年度	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
	2019年度	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
日月明	2022年1-6月	5.05	15.56	37.85	85.07	85.07	85.07

可比公司	年度	1年以内	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上
	2021年度	5.12	15.76	37.85	85.44	85.44	85.44
	2020年度	4.56	13.60	35.16	83.65	83.65	83.65
	2019年度	5.32	10.57	37.87	87.58	87.58	87.58
西铁电子	2022年1-6月	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
	2021年度	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
	2020年度	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
	2019年度	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
国铁科技	2022年1-6月	未披露					
	2021年度	2.18	12.56	36.19	57.80	75.43	100.00
	2020年度	2.25	13.60	37.21	53.42	72.03	100.00
	2019年度	2.52	9.28	29.21	45.95	59.61	100.00
康拓红外	2022年1-6月	1.45	4.91	13.31	21.07	22.38	100.00
	2021年度	1.87	6.08	18.69	35.81	57.17	100.00
	2020年度	1.99	9.22	24.27	44.37	65.15	100.00
	2019年度	1.77	8.05	19.43	44.66	69.83	100.00
可比公司 平均值	2022年1-6月	4.30	10.09	22.23	47.23	63.49	97.01
	2021年度	4.03	10.73	25.46	51.51	71.34	97.57
	2020年度	3.97	11.07	26.11	51.91	71.81	97.28
	2019年度	4.10	9.65	24.42	51.37	71.17	97.93
公司	2022年1-6月	5.00	10.00	30.00	60.00	80.00	100.00
	2021年度	5.00	10.00	30.00	60.00	80.00	100.00
	2020年度	5.00	10.00	30.00	60.00	80.00	100.00
	2019年度	5.00	10.00	30.00	60.00	80.00	100.00

从上表可以看出，公司报告期各期末计提的坏账准备比例总体高于同行业可比公司平均水平，坏账准备计提充分、谨慎。

二、申报会计师对发行人关于应收账款的核查情况

（一）核查程序

针对发行人应收账款，申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得了应收账款明细表，在检查销售合同并了解合同执行情况后，评价收入确认和应收账款发生额的合理性、准确性，并结合收入的增长与销售合同的

结算条款，对应收账款各期余额的变动合理性进行分析性复核；

2、取得了公司对各类客户制定的信用政策，结合客户的实际回款情况，对应收账款各期余额的变动合理性进行分析性复核；

3、比较了同行业公司的应收账款周转率；

4、调查了重要交易对手的背景信息，核查了报告期内新增大客户的来源和交易合理性；对性质重要、金额重大或异常的客户进行了函证，对未回函的函证样本执行了替代程序；对报告期内发行人主要客户进行走访，了解与发行人的主要业务合作情况，询问与发行人是否存在纠纷、诉讼或仲裁事项；

5、复核了公司的坏账政策，与同行业公司会计政策进行对比，评价公司坏账准备计提的合理性；

6、检查了应收账款账龄划分的准确性，结合历史回款情况，评价逾期客户的信用风险，并对公司应收账款坏账准备的计算过程进行复核；

7、检查报告期各期发行人应收账款期后回款情况，编制应收账款期后回款明细表，与客户的结算模式和信用政策进行对比，分析异常事项的原因；

8、对报告期各期期末发行人应收账款余额进行函证，各期发函及回函比率统计情况如下：

单位：万元

项目	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
应收账款账面余额	14,173.64	15,262.59	13,380.47	9,838.25
发函金额	13,031.90	14,753.60	13,160.84	8,867.11
发函比例（%）	91.94	96.67	98.36	90.13
回函相符比例（%）	70.29	53.46	72.83	66.60

注：（1）应收账款余额包括质保金金额；（2）发函比例=发函金额/应收账款余额，回函相符比例=回函相符金额/应收账款余额。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、报告期各期末发行人应收账款余额的增长具有合理性，与收入增长总体

相匹配；

2、发行人各期末应收账款逾期主要系国铁集团内部客户结算流程周期长，该情况符合行业惯例；

3、报告期内的逾期应收账款期后回款比例总体良好，发行人已根据会计准则对期末应收账款计提了坏账准备，应收账款减值计提充分合理；

4、报告期内发行人应收账款周转天数与同行业可比公司相比先高后低，主要系发行人在销售规模增长的情况下加强对应收账款回款管理所致；

5、国铁集团及下属铁路局应收账款的账龄主要集中在1年以内，发行人计提的比例整体高于同行业可比公司平均水平，不存在未充分计提的情形。

问题 12. 关于存货

问题 12.1

根据招股说明书，报告期各期末，(1)公司存货的账面余额分别为5,729.35万元、6,276.62万元和5,756.28万元，占同期流动资产的比例分别为26.14%、26.72%和19.87%，其中原材料、在产品和发出商品及合同履约成本的期末账面余额较大；(2)发行人原材料、周转材料、自制半成品、发出商品库龄较长，报告期内，原材料库龄一年以上占比分别为27.15%、40.87%和44.38%，周转材料库龄一年以上占比分别为70.84%、64.71%和58.25%。合同履约成本2020年、2021年库龄1到2年的占比较大，分别为43.34%和59.29%。

请发行人说明：(1)结合采购、生产过程，说明存货结构是否与公司生产经营特点相符，与同行业公司是否存在显著差异；(2)结合发行人产品的生产周期，说明部分原材料、周转材料、自制半成品库龄超过一年的原因及合理性，原材料及周转材料是否涉及材料更新换代的情形，长账龄存货是否发生减值迹象，存货跌价准备计提是否充分；(3)自制半成品和在产品的区别；(4)合同履约成本对应的业务内容和库龄，对应的主要客户及金额，库龄较长的合同履约成本的形成原因；合同履约成本本期后确认收入的金额。

【回复】

一、结合采购、生产过程，说明存货结构是否与公司生产经营特点相符，与同行业公司是否存在显著差异

（一）存货结构是否与公司生产经营特点相符

公司的采购模式依据生产模式确定，采购的原材料主要为工业相机、芯片、数据服务器、工控机以及线缆等。相应的采购流程为：制定采购计划→市场比价→在合格供应商名录中选择→进行采购→验收合格→材料入库。

公司生产的设备绝大多数是非标准化定制产品，其中通用部件（如工业相机、芯片、数据服务器等）采用外购方式，关键零部件及系统的装配、调试、试验与检验、产成品老化测试、高低温试验、振动实验等核心环节均由公司自主完成。报告期内公司主要产品生产流程情况如下：

产品类别	生产流程
图像检测装备	原材料采购入库→原材料领用→机部件加工、外协加工、外部零件加工、电路板加工→传感器、驱动器、控制箱总成、机箱总成→装配→整机调试、整机老化→成品检验→包装入库
机车信号装备	原材料采购入库→原材料领用→主机箱装配→主机调试→主机箱老化→成品检验→包装入库

报告期内，公司原材料、在产品、自制半成品及发出商品的期末余额等存货结构与公司生产经营等情况对比如下：

存货结构	报告期账面余额 整体占比（%）	特征	是否匹配
原材料	40.56	受需要提前进行备料等准备工作以及保持能够随时供货能力，期末金额和比例均较大	是
周转材料	1.81	消耗品，需要的数额较小，期末金额和比例均比较低	是
在产品	18.49	一部分需要预投，且受交付周期较长影响，期末金额和比例均较大	是
自制半成品	8.70	年底前订单量集中且发货量较大导致期末库存金额和比例均较小	是
库存商品	1.94	公司的大部分设备产品需发到客户现场后再组装，故期末几乎不存在库存商品	是
发出商品及合同履约成本	28.50	主要包括创新试用产品及正在客户现场安装调试尚未实现销售的产品；受铁路部门工	是

		作安排及建设项目施工进度影响，导致产品验收周期较长；另外报告期内公司针对部分新品采取先试用后采购的商业模式，因此期末金额和比例均较大	
合计	100.00		

上表所示，公司的存货结构基本符合公司生产经营特点。

（二）与同行业公司是否存在显著差异

报告期各期末，公司与同行业可比公司存货结构对比如下：

单位：%

项目	可比公司	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
原材料	交大思诺	27.43	29.26	25.17	23.90
	思维列控	22.29	18.40	12.34	11.24
	日月明	12.00	10.29	9.33	16.51
	西铁电子	60.35	60.22	68.65	39.91
	国铁科技	未披露	27.56	31.34	39.24
	康拓红外	2.16	2.31	2.45	5.10
	均值	24.85	24.67	24.88	22.65
	科佳股份	43.58	42.87	37.19	38.35
周转材料	交大思诺	-	-	-	-
	思维列控	0.01	-	0.01	-
	日月明	-	-	-	-
	西铁电子	-	-	-	-
	国铁科技	未披露	-	-	-
	康拓红外	-	-	-	-
	均值	0.002	-	0.002	-
	科佳股份	1.86	2.06	1.69	1.64
在产品	交大思诺	9.16	7.28	8.08	10.46
	思维列控	6.84	4.56	4.53	5.76
	日月明	5.32	0.54	3.85	8.95
	西铁电子	29.25	29.92	15.95	20.31
	国铁科技	未披露	-	-	-
	康拓红外	83.46	76.24	64.62	64.14

	均值	26.81	19.76	16.17	18.27
	科佳股份	17.66	15.48	19.17	21.75
自制半成品	交大思诺	-	-	-	-
	思维列控	1.97	3.18	1.89	5.61
	日月明	-	-	-	-
	西铁电子	-	-	-	-
	国铁科技	未披露	-	-	-
	康拓红外	-	-	-	-
	均值	0.39	0.53	0.32	0.94
	科佳股份	6.23	6.49	11.47	10.82
库存商品	交大思诺	19.93	17.01	10.85	10.81
	思维列控	14.61	8.07	6.96	6.82
	日月明	48.32	52.39	34.51	30.59
	西铁电子	7.07	5.87	15.40	39.78
	国铁科技	未披露	-	2.00	-
	康拓红外	7.01	10.36	15.47	13.65
	均值	19.39	18.74	14.20	20.33
	科佳股份	3.48	4.16	-	-
发出商品及 合同履行成本	交大思诺	35.56	36.79	50.32	48.94
	思维列控	54.28	65.79	74.28	70.57
	日月明	24.42	26.68	40.68	30.51
	西铁电子	3.33	3.99	-	-
	国铁科技	未披露	71.50	65.42	60.27
	康拓红外	7.21	10.81	16.95	16.21
	均值	24.96	35.93	49.53	45.30
	科佳股份	27.19	28.95	30.49	27.44
委托加工物 资	交大思诺	7.92	9.66	5.58	5.89
	思维列控	-	-	-	-
	日月明	-	-	-	-
	西铁电子	-	-	-	-
	国铁科技	未披露	0.94	1.24	0.49
	康拓红外	0.16	0.27	0.51	0.89
	均值	1.62	1.81	1.22	1.21

	科佳股份	-	-	-	-
--	------	---	---	---	---

上表所示，报告期最近三年年末公司存货结构与同行业可比公司存在显著差异的存货类型主要有原材料、库存商品、自制半成品和委托加工物资。

公司期末原材料的占比显著高于可比公司平均水平，主要原因为：公司按照“销售计划+生产预投+合理库存”的原则制定原材料采购计划，公司产品型号系列较多，原材料种类丰富，原材料备货和保有安全库存拉高了原材料占比。

公司期末库存商品和自制半成品的金额占比与可比公司平均水平产生显著差异的主要原因为公司生产的大部分设备需要在客户处进行组装调试，已经生产完毕的产品通常以组件的形式入库并计入自制半成品，期末几乎不存在成套设备形态的产成品。可比公司国铁科技申报期各期末的库存商品占比很低，与公司情况基本一致。

公司期末委托加工物资金额为零，公司生产模式以自主生产为主，外协加工主要为少量镀锌等表面处理业务，报告期内业务量很小。从公开披露的文件看，可比公司交大思诺、国铁科技均存在较多的外协加工。

综上所述，公司存货结构中部分项目与同行业可比公司存在显著差异，主要系生产模式、细分产品类型差异导致。

二、结合发行人产品的生产周期，说明部分原材料、周转材料、自制半成品库龄超过一年的原因及合理性，原材料及周转材料是否涉及材料更新换代的情形，长账龄存货是否发生减值迹象，存货跌价准备计提是否充分；

（一）结合发行人产品的生产周期，说明部分原材料、周转材料、自制半成品库龄超过一年的原因及合理性

报告期内，结合前期原材料采购周期，公司主要产品的生产周期情况具体如下：

主要产品	图像检测设备	机车信号设备
	TFDS 通过作业、EIDS、TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等	机车信号车载设备等

其中：提前储备原料时间	正常情况下，国内生产的原材料采购周期一般在 15 天左右；进口原材料采购周期通常为 4-6 个月，极端情况下可能出现长达 12 个月的交付周期
采购及生产周期	1-7 个月不等

考虑到原料储备时间，报告期内公司各类产品的生产周期从原料采购时间起算普遍需要 1-7 个月。对于一些需要进口的原料，如工业相机、芯片、识别服务器等，考虑到国际物流时间较长且存在一定不确定性，为保证产品顺利按期交付，通常情况下公司会在每年年初根据营销中心提交的合同实施计划结合预投产品实施计划对进口原料设定采购计划；对于国内生产的元器件，一般情况下无需提前储备，公司会根据订单情况实时采购。同时，对于部分重要且需求量交大的原料，公司通常会在供应商出具调价计划前进行一次集中采购，以降低采购价格波动带来的不利影响。

报告期各期末，公司库龄超过一年的原材料主要有工业相机、工控机、芯片、识别服务器、半导体激光器等；库龄超过一年的周转材料主要有刀片、锥柄、车刀、丝锥等；自制半成品主要是经过加工后达到可直接用于进行组装成套设备的产成品，其中库龄超过一年的自制半成品主要有信号机主板、油缸、机车信号主机、机车信号机壳体、车架等。上述导致存货库龄一年以上的的主要原因分析如下：

（1）作为一家技术开发型企业，公司在不断研发及制造创新产品的过程中需要保持较高的原料安全库存水平，例如生产图像检测设备使用的工业相机、生产机车信号设备使用的芯片等；

（2）公司产品类型较多，使得生产所用原材料种类较多、品类复杂；部分客户存在定制化需求，因此公司日常经营活动过程中会额外储备一些生产定制化产品所需的备品备件，如部分自制半成品；

（3）为减少备货频次和原材料采购价格波动对公司经营带来的影响，对通用性较强、易于储存且长时间存放不会影响使用的原材料，公司也会实施集中备货，例如工业相机和芯片等生产需求量较大且采购周期较长的原材料；

（4）考虑到部分设备非标准化属性较强，针对前期该等已销售设备涉及后续维护过程中，需要使用配套零件，因此公司会预留一定量的元器件配件，作为

后续维护、大修更换件备用。

综上所述，上述原材料、周转材料、自制半成品库龄超过一年具有商业合理性。

(二) 原材料及周转材料是否涉及材料更新换代的情形，长账龄存货是否发生减值迹象，存货跌价准备计提是否充分

1、原材料及周转材料是否涉及材料更新换代的情形

公司原材料和周转材料不存在更新换代的情形，主要原因如下：1) 轨道交通运行安全装备一直对产品的安全性、可靠性保持较高的要求，公司 TFDS 通过作业、EIDS、TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等产品通过主管部门技术评审后系统架构及硬件结构均未发生重大变化，前期购入且目前库龄较长的工业相机、半导体激光器、工控机、识别服务器、芯片等主要原材料能够持续满足产品的技术性能要求，以机车信号设备的核心元件数字信号处理器为例，该处理器的技术标准已经维持多年未变，目前仍然满足产品技术要求；2) 公司长库龄的周转材料主要是一些刀片、锥柄、车刀、丝锥等，该等材料属于易耗品，为保证生产过程中使用量充足，此类耗材的采购量通常会超出计划量，该等原料的基础性能相对稳定，不存在更新换代的情形。

2、长账龄存货是否发生减值迹象，存货跌价准备计提是否充分

(1) 长账龄存货是否发生减值迹象

报告期内，公司的产品均具有较高的销售毛利率，因此出现售价低于成本的可能性较低；发生跌价的主要原因为部分长库龄存货出现呆滞。报告期各期末，长库龄存货出现减值迹象的情形主要分为以下两类：

1) 部分长库龄原材料、周转材料以及自制半成品存在长期呆滞未领用的情形，公司出于谨慎性考虑对其计提了减值；

2) 报告期内存在部分长库龄且无订单的发出商品，经综合判断认为期后实现销售的概率较低，公司出于谨慎性考虑对其计提了减值。

(2) 存货跌价准备计提是否充分

公司综合考虑实际经营过程中存货周转情况、存货库龄、市场价格等因素，本着谨慎性原则确定存货跌价政策，具体内容如下：

根据企业会计准则，按照成本与可变现净值孰低计量，对成本高于可变现净值及陈旧和滞销的存货，计提存货跌价准备。其中，针对报告期各期末发出商品，考虑到金额较大且主要为无订单的发出商品，公司结合产品库龄及历史周转等情况，制定了相应的存货跌价准备计提政策：

1) 合同履行成本/发出商品已损坏且预计无法从试用单位获得补偿，全额计提存货跌价准备；

2) 合同履行成本/发出商品使用寿命已到期且预计无法从试用单位获得补偿，全额计提存货跌价准备；

3) 合同履行成本/发出商品所使用的技术已过时或市场竞品效果显著优于发出商品使用效果，从而预计无法形成订单或从试用单位获得补偿，全额计提存货跌价准备；

4) 合同履行成本/发出商品已经无使用价值或转让价值，全额计提存货跌价准备；

5) 合同履行成本/发出商品的发出时间在3年以上，且无相反证据证明其可以形成订单的，全额计提存货跌价准备。

公司财务部会定期会同营销中心、生产部等相关部门对期末存货进行检查，并结合库龄、型号新旧、残次呆滞状况等情形，合理估计可变现净值并足额计提存货跌价准备。

报告期内，公司与同行业可比公司存货跌价准备计提比例对比如下：

公司	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
交大思诺	-	-	-	-
思维列控	-	-	-	-
日月明	2.50%	2.35%	3.17%	6.66%
西铁电子	1.76%	2.15%	2.57%	2.28%
国铁科技	未披露	1.38%	1.44%	1.25%

康拓红外	0.42%	0.57%	0.38%	0.17%
算术平均值	0.94%	1.07%	1.26%	1.73%
科佳股份	12.87%	13.37%	8.00%	5.86%

上表所示，公司报告期内存货跌价计提比例高于同行业平均水平，主要原因为公司前期因部分商品发出试用后经过较长时间未转化为订单，造成库龄较长，公司谨慎预估后计提了较高的存货跌价准备，造成计提比例较高。

综上所述，报告期内公司计提存货跌价准备谨慎、充分。

三、自制半成品和在产品的区别；

报告期内，公司自制半成品和在产品的区别主要体现在产品形态和生产工序两方面。自制半成品属于阶段性完工成品，原料加工完毕后直接转入自制半成品库；而在产品指尚处于加工阶段，在各期末未完成其所有工序的产品，需要进一步加工才能达到可安装使用状态。公司主要产品的自制半成品和在产品类别如下：

项目	主要产品类型	主要在产品	主要自制半成品
图像检测设备	TFDS 通过作业、EIDS、TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等	机械部分和电气部分的总成件等	沉箱、侧箱、分线箱等
机车信号装备	机车信号车载设备等	主机、双面八显、接线盒、电缆线、接收线圈等	电路板、防护罩等

四、合同履行成本对应的业务内容和库龄，对应的主要客户及金额，库龄较长的合同履行成本的形成原因；合同履行成本本期后确认收入的金额

1、合同履行成本对应的业务内容和库龄，对应的主要客户及金额；合同履行成本本期后确认收入的金额

报告期各期末，公司合同履行成本对应的客户、对应金额、期末库龄以及期后（截至 2022 年 8 月 31 日）形成收入的情况具体如下：

单位：万元

2022年6月30日					
客户名称	产品名称	期末余额	截至当期期末库龄	期后是否确认收入	期后确认收入金额
怀邵衡铁路有限责任公司	TEDS	121.14	1年以内	否	-
内蒙古东乌铁路有限责任公司	TFDS 通过作业	85.60	1年以内	是	260.62
武汉新港江北铁路有限责任公司	TFDS-3 型	55.10	2-3 年	是	53.10
大秦铁路股份有限公司	TFDS-3 型	53.31	1-2 年	否	-
黄石邦柯科技股份有限公司	TFDS-3 型	40.61	1年以内	否	-
中国铁路沈阳局集团有限公司	TFDS-3 型	22.18	1-2 年	否	-
	TVDS	8.19	1年以内	否	-
中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司	快速客车遥控制动试验装置	10.76	3年以上	否	-
	客车落轮机 031	9.87	3年以上	否	-
天津哈威克科技有限公司	TFDS-3 型	6.24	1年以内	否	-
中车株洲电力机车有限公司	接收线圈	0.14	1年以内	否	-
合计		413.13			313.72
2021年12月31日					
客户名称	产品名称	期末余额	截至当期期末库龄	期后是否确认收入	期后确认收入金额
武汉新港江北铁路有限责任公司	TFDS-3 型	55.10	1-2 年	否	-
大秦铁路股份有限公司	TFDS-3 型	53.31	1-2 年	否	-
中国铁路沈阳局集团有限公司	TVDS 车顶拍摄装置	23.45	1年以内	是	10.00
	TVDS	8.19	1年以内	否	-
	TFDS-3 型	22.18	1年以上	否	-
中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司	快速客车遥控制动试验装置	10.76	3年以上	否	-
	客车落轮机	9.87	3年以上	否	-
合计		182.85			10.00
2020年12月31日					
客户名称	产品名称	期末余额	截至当期期末库龄	期后是否确认收入	期后确认收入金额
惟道万通科技（北京）有限公司	机车信号在车综合检测系统	225.44	1-2 年	否（注）	-
		12.81	1-2 年	是	247.79
大秦铁路股份有限公司	TFDS-3 型	182.78	1年以内	是	361.50
黑龙江铁路发展集团有限公司	TEDS	128.93	1年以内	是	287.08
中国铁路沈阳局集团有限公司	TFDS-3 型	67.99	1-2 年	否	-

武汉新港江北铁路有限责任公司	TFDS-3 型	54.41	1 年以内	否	-
大秦铁路股份有限公司	TFDS-3 型	53.31	1 年以内	否	-
河北凯昀轩商贸有限公司	机车信号在车综合检测系统	18.84	1-2 年	否（注）	-
	机车信号车载系统	18.81	1 年以内	是	49.56
太原市晟德恒源物贸有限公司	机车信号在车综合检测系统	30.15	1-2 年	否（注）	-
中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司	快速客车遥控制动试验装置	10.76	1 年以内	否	-
	客车落轮机	9.87	1 年以内	否	-
中国铁路哈尔滨局集团有限公司	三阀试验台	5.61	1 年以内	是	8.67
合计		819.71			954.60

注：公司 2019 年与惟道万通科技（北京）有限公司、河北凯昀轩商贸有限公司和太原市晟德恒源物贸有限公司等三家贸易商签订了 730 套机车信号在车综合检测系统的销售合同，后因销售未达预期导致贸易商无法回款，经双方协商于 2021 年将剩余未最终销售的 610 套设备退回至公司。

2、库龄较长的合同履约成本的形成原因

报告期各期末，公司合同履约成本主要为已签署合同的在途物资或已经发至现场但尚未安装调试验收完成的产品，对应的客户主要为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位以及城市轨道交通运营单位等。受配套工程建设进度、安装验收时间等因素影响，截至 2022 年 6 月 30 日仍有部分库龄较长的合同履约成本，具体原因如下：

单位：万元

客户名称	产品内容	截至 2022 年 6 月 30 日库龄	金额	报告期内未确认收入原因
武汉新港江北铁路有限责任公司	TFDS-3 型	2-3 年	54.41	主体工程建设进度延后导致电路通讯等配套设施尚未完工，产品无法进行验收，公司预计 2022 年底前实现收入
大秦铁路股份有限公司	TFDS-3 型	1-2 年	53.31	根据客户要求，尚需对项目方案进行进一步调整改进，公司预计 2022 年底前实现收入
中国铁路沈阳局集团有限公司	货车运行故障动态检测系统	1-2 年	22.18	由于线路换轨施工影响导致产品尚未安装，公司预计 2023 年实现收入
中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司	快速客车遥控制动试验装置	3 年以上	10.76	由于项目业主方的原因，建设工程一直处于停工状态，相关产品尚未验收

	客车落轮机	3 年以上	9.87	
--	-------	-------	------	--

问题 12.2

根据保荐工作报告，(1) 发行人发出商品分别为 1,571.98 万元、1,093.83 万元及 1,483.25 万元；(2) 公司向部分客户提供创新产品供其试用，该等产品在客户试用满意后实现销售，报告期各期末，公司形成了较多的无订单的发出商品账面余额，无订单部分的金额占比分别为 60.26%、57.16% 和 89.03%，发出试用产品的后续订单转化率分别为 94.38%、36.89% 和 67.95%，订单转化率波动较大；(3) 部分发出商品的库龄较长，发出商品库龄 3 年以上占比分别为 12.46%、22.83% 和 30.20%。目前发行人仅对 3 年以上无订单的发出商品全额计提跌价准备，分别为 128.96 万元、249.67 万元及 448.01 万元。

请发行人说明：(1) 结合发行人的销售模式和销售内容，说明无订单支持发出商品的内容、主要试用客户，相关商业模式安排及发出商品库龄较长的原因，是否符合行业惯例；(2) 报告期内发往客户的平均试用期间及试用期变动趋势，库龄较长的发出商品是否存在转化订单风险，对 3 年以上无订单的发出商品全额计提减值是否符合行业惯例，跌价准备计提是否充分；(3) 2021 年无订单发出商品占比较高及 2020 年发出试用产品的后续订单转化率降低的原因；(4) 实现销售的产品中试用产品比例，试用产品未在当期费用化而在期后三年全额计提跌价准备的处理是否符合《企业会计准则》相关要求。

【回复】

一、结合发行人的销售模式和销售内容，说明无订单支持发出商品的内容、主要试用客户，相关商业模式安排及发出商品库龄较长的原因，是否符合行业惯例

(一) 无订单支持发出商品的内容、主要试用客户

1、2022 年 6 月 30 日

单位：万元

客户名称	发出商品主要内容	账面余额
沈阳铁路局	TFDS 通过作业、TFDS 技术交接、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）等	453.77

广州铁路局	TFDS 通过作业、TEDS 等	229.93
西安铁路局	TFDS 通过作业、TVDS 故障自动识别系统、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、机车走行部机电一体化图像检测系统等	202.52
哈尔滨铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TEDS 等	86.80
成都铁路局	TFDS 通过作业、TFDS 集中作业平台等	83.83
郑州铁路局	TFDS 技术交接	65.34
武汉铁路局	EIDS、无线机车信号发码器等	63.39
呼和浩特铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TFDS-3 型	60.55
乌鲁木齐铁路局	TFDS 通过作业、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TFDS 集中作业平台等	57.15
中华人民共和国阿拉山口出入境边防检查站	公路车辆边防安全检测系统	29.46
济南铁路局	TFDS-3D 货车故障自动识别系统(前后台侧架本体)	27.32
南昌铁路局	TFDS 通过作业	23.33
宁夏宁东铁路有限公司	TFDS 通过作业	18.27
其他	动车组轨道电路读取器（TCR）测试装置、机车信号在车综合检测系统等	36.46
合计		1,438.12

2、2021 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	发出商品主要内容	账面余额
沈阳铁路局	TFDS 通过作业、TFDS 技术交接、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	429.25
广州铁路局	TFDS 通过作业、TEDS 等	223.39
西安铁路局	TFDS 通过作业、TVDS 故障自动识别系统、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、机车走行部机电一体化图像检测系统等	207.34
乌鲁木齐铁路局	TFDS 通过作业、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）等	157.33
哈尔滨铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TEDS 等	82.73
郑州铁路局	TFDS 技术交接	63.52
呼和浩特铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TFDS-3 型等	60.55
成都铁路局	TFDS 通过作业	54.99
武汉铁路局	EIDS	50.94
中华人民共和国阿拉山口出入境边防检查站	公路车辆边防安全检测系统	29.09

济南铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	26.89
南昌铁路局	TFDS 通过作业	23.33
宁夏宁东铁路有限公司	TFDS 通过作业	18.27
其他	机车信号在车综合检测系统等	55.63
合计		1,483.25

3、2020 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	发出商品主要内容	账面余额
沈阳铁路局	TFDS 通过作业、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TEDS 等	321.42
广州铁路局	TFDS 通过作业、TEDS 等	209.33
西安铁路局	TFDS 通过作业、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、EIDS、机车走行部机电一体化图像检测系统等	146.05
哈尔滨铁路局	TFDS 通过作业、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TEDS、TVDS 等	125.85
乌鲁木齐铁路局	TFDS 通过作业、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	107.34
呼和浩特铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TFDS-3 型等	64.15
济南铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	63.31
中华人民共和国阿拉山口出入境边防检查站	公路车辆边防安全检测系统	28.92
宁夏宁东铁路有限公司	TFDS 通过作业	18.09
其他	机车信号在车综合检测系统、集控联锁电动脱轨器系统等	9.37
合计		1,093.83

4、2019 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	发出商品主要内容	账面余额
沈阳铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TFDS-3 型、TEDS、本溪 TFDS 项目	291.41
乌鲁木齐铁路局	TBIS、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	207.91
广州铁路局	TVDS	108.09
哈尔滨铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）、TVDS、列检除雪管道	75.65
呼和浩特铁路局	货车故障轨边图像检测系统、TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	74.83
济南铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	63.31

西安铁路局	TFDS-3D 型（前后台侧架本体）	39.59
其他	CBCX5T-A 型 THDS 探头自动除雪装置、三阀四缸试验台等	28.03
合计		888.82

（二）相关商业模式安排及发出商品库龄较长的原因

公司是一家研发和创新驱动型的“专精特新”小巨人企业，主要致力于将光源耦合、变频控制、高速成像等光电技术、机器视觉、深度学习、大数据算法等人工智能技术应用到图像采集、图像识别、信号传递等轨道交通安全监测领域。近年来，公司先后创新了多款产品，如 TFDS 通货作业、EIDS 等，都是全路首创产品。

由于铁路客户对铁路运行安全监测设备的可靠性和经济性要求都很严格，因此，基于市场推广的考虑，公司在销售产品特别是销售创新型产品时，会采取客户试用的销售策略，一方面通过较好的试用效果吸引客户购买，形成订单；另外一方面也可以通过试用过程中的客户信息反馈来持续改进和强化产品使用效果。考虑到铁路客户对产品的稳定性和安全性要求极高，产品的试用周期一般为 6 个月（通常情况下要求的产品最低安全运行测试时间）至 2 年不等，考虑到部分产品在发出试用时还可能继续优化改进以及客户在形成购买意愿后仍需较长的审批周期才能形成实质订单，因此公司认为发出商品在 3 年以内的通常属于正常情形；3 年以上库龄的发出商品则必须要销售人员与客户对接购买意愿，并提出后续销售或退回方案。在此背景下，报告期各期末，公司形成了较多的无订单的发出商品账面余额，并且部分发出商品的库龄较长。

（三）是否符合行业惯例

公司是一家研发和创新驱动型企业，报告期内研发出多款行业创新型产品。为更好地推广公司产品，公司通过采用先向部分客户提供相应产品试用，待客户试用满意后实现销售的商业模式。

通过查询同行业可比公司公开资料，发现可比公司日月明存在类似商业模式。根据招股书显示，日月明申报期各期末发出商品余额较大，主要系报告期内向客户发出的试用产品较多导致。日月明发出商品均为发给客户试用的产品，尚未签

署销售合同，不满足收入确认条件，后期与客户签署销售合同并取得验收单后可确认收入。日月明存在行业创新型产品，其商业模式与公司基本类似，符合行业惯例。

二、报告期内发往客户的平均试用期间及试用期变动趋势，库龄较长的发出商品是否存在转化订单风险，对 3 年以上无订单的发出商品全额计提减值是否符合行业惯例，跌价准备计提是否充分

（一）报告期内发往客户的平均试用期间及试用期变动趋势

报告期内，公司发往客户试用产品的平均试用期间统计如下：

单位：月

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
发出试用到确认收入的周期	-	6.00	9.00	13.00

上表所示，报告期内公司发出试用的创新型产品的平均试用周期呈下降趋势，公司 2019 年发出的试用产品为 TBIS，需要安装在边境铁路进行测试；而 2020 年和 2021 年发出试用的主要是 TFDS 通过作业和 EIDS，需要安装在铁路运营线路进行测试，产品内容、安装地点及周边环境的差异会影响设备的试运行周期。

（二）库龄较长的发出商品是否存在转化订单风险

根据公司所处的行业特点，设备预先发出，从安装调试，到满足使用条件，再到客户满意，预算审批一系列采购流程，从试用设备交付到计划最终下达一般情形下会超过 6 个月，部分可能需要 2-3 年，3 年以上转为订单的可能性较低，无法转为订单的风险较大，因此部分库龄较长的发出商品存在无法转化为订单的风险。

（三）对 3 年以上无订单的发出商品全额计提减值是否符合行业惯例

报告期内，公司针对期末存货跌价计提方式保持政策的一贯性。通过查询同行业可比公司公开资料，除日月明外，其他可比公司均未披露行业创新型产品。

根据招股书显示，日月明申报期各期末的发出商品中发出试用的产品期末余额较大，且对于期末库龄在 3 年以上的发出商品全额计提跌价，与公司的计提方

式基本一致。因此，目前仅对 3 年以上无订单的发出商品全额计提减值具有同行业可比情形，符合行业惯例。

（四）跌价准备计提是否充分

报告期各期末，公司与同行业可比公司存货跌价计提比较情况如下：

公司	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
交大思诺	-	-	-	-
思维列控	-	-	-	-
日月明	2.50%	2.35%	3.17%	6.66%
西铁电子	1.76%	2.15%	2.57%	2.28%
国铁科技	未披露	1.38%	1.44%	1.25%
康拓红外	0.42%	0.57%	0.38%	0.17%
算术平均值	0.94%	1.07%	1.26%	1.73%
公司	12.87%	13.37%	8.00%	5.86%

上表所示，公司报告期内存货跌价计提比例高于同行业平均水平，主要原因为公司前期因部分商品发出试用后一直未转为订单，库龄较长，针对这些存货实现销售的可能性较低，公司管理层谨慎预估后计提了较高的存货跌价准备，造成计提比例较高，期末存货跌价准备计提是否充分。

三、2021 年无订单发出商品占比较高及 2020 年发出试用产品的后续订单转化率降低的原因

（一）2021 年无订单发出商品占比较高的原因

公司的 TFDS 通过作业、EIDS 等主要创新型产品于 2020 年下半年陆续投入市场后关注度持续提升，导致发给客户试用的创新型产品规模持续扩大；2019 至 2021 年末，公司发出试用的 TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接等主要创新型产品账面余额分别为 0.00 万元、360.98 万元和 768.31 万元，创新型产品发出试用规模的扩大导致 2021 年末无订单的发出商品规模有所增加。

（二）2020 年发出试用产品的后续订单转化率降低的原因

公司 2020 年发出的试用商品为 398.42 万元，其中 147.00 万元已经实现销售，截至 2022 年 6 月 30 日尚未确认收入的产品明细及未转销的原因如下：

单位：万元

发出试用产品名称	客户名称	期末账面余额	未转销的原因
TFDS 通过作业	西安铁路局	80.36	截至本反馈问题回复出具日，相关设备已经确定订单
机车走行部机电一体化图像检测系统		18.32	目前客户还在对设备后续检修方式进行论证
TFDS 通过作业及服务器	广州铁路局	90.12	受疫情影响，导致试用周期有所延长
TFDS 通过作业	沈阳铁路局	62.62	客户正在测评试用效果以及整理运行数据

上表所示，除西安铁路局的 TFDS 通过作业已经确认取得订单外，其他尚未确认收入的发出试用产品仍然处于正常试用中。

四、实现销售的产品中试用产品比例，试用产品未在当期费用化而在期后三年全额计提跌价准备的处理是否符合《企业会计准则》相关要求

（一）实现销售的产品中试用产品比例

报告期内，公司发出试用产品主要为创新型产品，根据不同产品类型统计报告期内主要创新型产品销售收入中试用产品比例如下：

单位：万元

项目		2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
TFDS 通过作业	销售收入	3,335.58	3,823.85	2,295.04	-
	其中：试用产品收入	229.73	247.79	-	-
	试用产品占比	6.89%	6.48%	-	-
EIDS	销售收入	408.27	2,644.51	613.19	-
	其中：试用产品收入	-	610.80	-	-
	试用产品占比	-	23.10%	-	-
MIDS	销售收入	-	738.14	760.18	-
	其中：试用产品收入	-	-	-	-
	试用产品占比	-	-	-	-
TFDS-3D 型	销售收入	-	270.00	-	-
	其中：试用产品收入	-	-	-	-
	试用产品占比	-	-	-	-
TBIS	销售收入	-	-	732.30	-
	其中：试用产品收入	-	-	732.30	-

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
试用产品占比	-	-	100.00%	-

(二) 试用产品未在当期费用化而在期后三年全额计提跌价准备的处理是否符合《企业会计准则》相关要求

公司发出试用产品的主要目的是为了对外实现销售，而不是免费赠与给客户，等客户确认相关产品的试用效果后购买该产品设备，而不需要再重新提供给客户新的产品设备。根据《企业会计准则》规定，资产是指由企业过去的交易或事项形成的、由企业拥有或者控制的、预期会给企业带来经济利益的资源，而费用是企业在日常活动中发生的会导致所有者权益减少的、与向所有者分配利润无关的经济利益的总流出，因此该试用产品符合会计准则的资产定义，未费用化符合《企业会计准则》的要求。

另外，根据《企业会计准则第1号—存货》的相关规定，“存货成本高于其可变现净值的，应当计提存货跌价准备，计入当期损益。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。”公司的试用产品均具有较高销售毛利率，售价低于成本的可能性极小；同时，公司认为长时间无法实现销售或者实现销售概率较低的试用产品已经出现了呆滞迹象，应计提跌价准备。根据历史可实现销售情况并结合下游客户的实际使用情况，公司综合考虑认为库龄在3年以上仍未确认收入的发出商品未来转为订单销售的可能性很低，因此根据谨慎性原则，对三年以上的发出商品全额计提减值的处理方式符合《企业会计准则》相关要求。

问题 12.3

请保荐机构、申报会计师：(1)对上述事项进行核查并发表明确意见；(2)说明对发出商品的核查过程、依据和结论；(3)对报告期各期末存货是否真实、准确、完整及存货跌价准备是否充分计提发表明确意见。

【回复】

一、对上述事项进行核查并发表明确意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈采购部门负责人，了解报告期内发行人原材料、周转材料等存货的采购过程、采购周期以及采购政策；

2、访谈生产部门负责人，了解发行人的生产模式和生产过程；

3、对期末存放于发行人仓库的存货进行了盘点，对于发出商品及合同履行成本实施了函证和走访程序；

4、查阅同行业可比公司公开披露的存货数据，与发行人存货情况进行比分析；

5、取得并审阅发行人报告期内的存货库龄明细表，了解库龄超过一年的原材料、周转材料和自制半成品的具体内容；

6、访谈发行人生产部门和财务部门负责人，了解发行人在产品和自制半成品在生产工序以及财务核算方面的区别；

7、访谈发行人财务部门负责人，了解发行人的存货跌价准备计提政策，查阅同行业可比公司存货跌价计提数据，了解发行人期末存货跌价是否充分；

8、取得并审阅发行人提供的期末合同履行成本明细表以及收入成本明细表，查看其对应的客户、产品库龄、期后确认收入金额等相关信息；

9、访谈发行人营销中心负责人，了解报告期期末长库龄合同履行成本形成的具体原因；

10、访谈发行人营销中心和生产部门负责人，了解发出商品形成的商业逻辑和业务背景。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人存货结构与自身生产经营特征相符合；报告期各期末的存货结构中部分项目与同行业可比公司存在显著差异，主要系生产模式、细分产品类型差异导致；

2、报告期内发行人部分原材料、周转材料以及自制半成品库龄较长是受自身生产模式及产品特征的影响，具有商业合理性；

3、发行人使用的原材料和周转材料不存在更新换代的情形，针对期末部分出现减值迹象的长库龄存货，发行人根据谨慎性原则已相应计提减值；

4、发行人自制半成品和在产品的区别主要体现在产品形态和生产工序两方面，符合实际经营情况；

5、发行人 2021 年末无订单发出商品占比较高主要系发出试用的创新型产品规模扩大所致；2020 年发出试用品的后续订单转化率偏低主要系部分试用客户受疫情影响，试用期有所延长所致；

6、报告期各期末，发行人存在金额较大的无订单的发出商品具有商业合理性，期末发出商品均真实存在，相应的存货跌价准备计提充分；

7、发行人发出试用产品的主要目的是为了对外实现销售，更符合会计准则的资产定义，未费用化符合《企业会计准则》的要求；

8、发行人根据历史可实现销售情况并结合下游客户的实际使用情况，综合考虑认为库龄在 3 年以上仍未确认收入的发出商品未来转为订单销售的可能性很低，因此对三年以上的发出商品全额计提减值的处理方式符合《企业会计准则》相关要求。

二、说明对发出商品的核查过程、依据和结论

（一）核查程序和依据

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人营销中心和生产部门负责人，了解发出商品形成的商业逻辑和业务背景；

2、访谈发行人财务负责人、内审负责人并获取相关管理制度，了解发出商品相关内控的设计和执行情况；

3、抽取并查看发出商品相关的出库单，合同订单（如有）、期后验收单（如有）以及结转销售的相关凭据；查看相关产品的发出记录是否与存货库龄匹配，了解发出商品的具体内容，判断是否存在收入跨期错误；查看发出商品的成本归集情况，检查计价是否准确；

4、针对报告期各期末发出商品进行函证，验证发出商品的真实性和完整性，报告期内函证验证的比例如下：

单位：万元

项目	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
期末账面余额	1,851.25	1,666.10	1,913.56	1,571.98
已发函金额	1,815.57	1,634.30	1,642.81	1,493.52
回函金额	1,623.98	1,463.26	1,432.06	1,070.43
回函金额占比	89.45%	87.83%	74.84%	68.09%

5、选取金额大、发出时间长的发出商品进行实地查验、走访。其主要目的如下：①实地查验。主要是确认发出商品的使用状态，现场核验商品的实际使用情况是否与公司描述一致；②走访。主要是为了向下游客户确认发出商品最终转为订单的可能性，用于最终判断期末存货跌价的计提比例。报告期内发出商品走访的具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
走访金额	1,501.92	1,061.82	800.57	578.25
走访金额占比	81.13%	63.73%	41.84%	36.78%

6、分析性复核，查阅同行业公司招股说明书或年度报告，并进行对比分析。

7、期后转销核查，查阅各报告期末发出商品在期后实现销售的情形，以进一步验证该发出商品的真实性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为，报告期各期末，发行人存在金额较大的无订单的发出商品具有商业合理性，期末发出商品均真实存在。

三、对报告期各期末存货是否真实、准确、完整及存货跌价准备是否充分计提发表明确意见

经上述核查，保荐机构和申报会计师认为，报告期各期末，发行人的存货账面金额真实、准确、完整；期末存货跌价准备计提充分。

问题 13. 关于历史沿革

问题 13.1

根据申请文件：(1)2016 年 12 月，宁波汇仁集智出资 300 万元增资入股发行人，价格为 6.67 元/股，2019 年 10 月，股东宁波汇仁集智将其持有的科佳股份 300 万股股份分别转给楼恒杰(75 万股)、陆爱林(75 万股)、覃义振(150 万股)，转让价格为 9.52 元/股；(2)2020 年 9 月股东覃义振将其持有的科佳股份 150 万股转让给郭平，以转让方覃义振 2019 年 10 月取得发行人股份的成本价为依据平价转让。

请发行人说明：(1)2019 年 10 月，宁波汇仁集智将所持发行人股份全部对外转让的原因及定价合理性，是否存在代持或其他利益安排；(2)2020 年 9 月，覃义振向郭平以平价转让股份的原因及合理性，是否存在代持或其他利益安排。

请发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一)2019 年 10 月，宁波汇仁集智将所持发行人股份全部对外转让的原因及定价合理性，是否存在代持或其他利益安排

1、对外转让的原因及定价合理性

2019 年 10 月，宁波汇仁集智与受让人签署《股份转让协议书》，分别将其所持公司 1%、1%、2%的股份，以 713.70 万元、713.70 万元和 1,427.40 万元的价格转让给楼恒杰、陆爱林、覃义振。

本次股权转让的价格为 9.52 元/股，公司估值为 7.14 亿元，相比 2016 年 12 月宁波汇仁集智入股时的公司估值 5 亿元，增长 42.80%。宁波汇仁集智当初入股公司的原因为认可公司的价值，看好公司发展，后续对外转让的原因为尊重基金投资人的退出意愿。宁波汇仁集智在确定退出意愿后，综合考虑公司净利润等发展情况，与楼恒杰、陆爱林、覃义振等人协商确定的市盈率，最终确定了上述价格。楼恒杰、陆爱林、覃义振愿意承接宁波汇仁集智股份的原因为认可公司的价值，看好公司发展，认可前述转让价格。

综上，宁波汇仁集智将所持公司股份对外转让的定价具有合理性。

2、是否存在代持或其他利益安排

根据宁波汇仁集智执行事务合伙人博海汇金填写的调查问卷并经查询基金业协会网站公示信息，宁波汇仁集智系管理人博海汇金向合格投资者发行的私募基金产品（编号：SM8140），募集资金为 2,200 万元，不存在代持情形。宁波汇仁集智于 2020 年 11 月 25 日在基金业协会完成清算完毕公示，于 2021 年 11 月 9 日完成工商注销。

根据楼恒杰、陆爱林、覃义振出具的调查问卷、简历、持股声明等资料，前述三人与宁波汇仁集智不存在关联关系，均未委托任何人或单位以直接或间接之方式持有公司的股份，也未接受任何人或任何单位委托直接或间接持有公司股份，不存在委托持股、信托持股情况。

（二）2020 年 9 月，覃义振向郭平以平价转让股份的原因及合理性，是否存在代持或其他利益安排

1、对外转让的原因及定价合理性

2020 年 9 月 18 日，覃义振将其持有的公司 2% 股份全部转让给郭平，转让价款为 14,274,000 元。

覃义振对外转让的原因为个人到期负债较高，需要流动资金用于偿付，因其持有期限较短且 2019 年度公司的盈利状况较为一般，因此同意平价转让。郭平为明德天盛所发行基金产品的投资人，资金实力较强且有投资需求，经股东明德蓝鹰介绍了解公司后，愿意平价受让覃义振持有的股份。

综上，覃义振平价转让其持有股权具有合理性。

2、是否存在代持或其他利益安排

覃义振受让宁波汇仁集智为其本人真实意思表示，不存在代持；郭平未委托任何人或单位以直接或间接之方式持有公司的股份，也未接受任何人或任何单位委托直接或间接持有公司股份，不存在委托持股、信托持股情况。

二、发行人律师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，发行人律师执行了以下核查程序：

- 1、查阅宁波汇仁集智、明德蓝鹰填写的调查问卷；
- 2、查阅楼恒杰、陆爱林、覃义振、郭平填写的调查问卷、简历、股东关于持股的声明；
- 3、对楼恒杰、陆爱林、郭平等进行了访谈；
- 4、查阅宁波汇仁集智分别与楼恒杰、陆爱林、覃义振签署的《股份转让协议书》、覃义振与郭平签订的《股份转让协议书》、转账凭证；
- 5、查询中国证券投资基金业协会网站（<https://www.amac.org.cn>）、中国执行信息公开网（<http://zxgk.court.gov.cn>）、中国裁判文书网（<https://wenshu.court.gov.cn>）、信用中国（<https://www.creditchina.gov.cn>）等网站。

（二）核查结论

经核查，发行人律师认为：2019年10月，宁波汇仁集智将所持发行人股份全部对外转让的原因为尊重投资人的退出意愿，定价合理，不存在代持或其他利益安排；2020年9月，覃义振向郭平以平价转让股份的原因为个人到期负债较高，需要流动资金用于偿付；前述转让定价合理，不存在代持或其他利益安排。

问题 13.2

根据申请材料：(1)2016年12月，发行人及实际控制人朱金良分别与明德正源、航天泰华、航天紫金、宁波汇仁集智签订《增资协议之补充协议》，约定业绩承诺与业绩补偿；(2)2021年9月，发行人及实际控制人朱金良分别与明德正源、航天泰华、航天紫金签订协议约定原签订的《增资协议之补充协议》自始无效，且不存在其他业绩对赌条款、回购条款等特殊利益安排；(3)宁波汇仁集智于2021年11月完成注销，经其执行事务合伙人确认，宁波汇仁集智对赌协议未执行且无效。

请发行人说明：发行人及实际控制人朱金良分别与明德正源、航天泰华、航天紫金、宁波汇仁集智对赌协议主要内容，是否达到触发条件。

请发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一) 对赌协议主要内容

公司及实际控制人朱金良与外部投资者签署的对赌协议（《增资协议之补充协议》）主要内容如下：

序号	签署主体		签署日期	主要条款
	投资者	发行人/实际控制人		
1	明德正源	发行人、朱金良	2016/12/3	(1) 业绩承诺与业绩补偿；(2) 反稀释条款；(3) 优先认购权；(4) 知情权；(5) 跟售权；(6) 股权回购；(7) 清算优先权；(8) 违约救济；(9) 其他约定
2	宁波汇仁集智		2016/12/3	
3	南京航天紫金		2016/12/9	
4	南京航天泰华		2016/12/9	
主要内容	<p>(1) 业绩承诺与业绩补偿</p> <p>朱金良、发行人向投资者承诺，发行人2016年、2017年、2018年三个会计年度每年经发行人股东大会通过聘请的会计师事务所审计后的扣非净利润分别达到4,000万元、4,800万元、5,800万元。当发行人2016年未能完成承诺业绩时，按照估值调整的约定处理。当2017、2018年未能完成承诺业绩的90%时，则投资者有权选择以下三种方式中任何一种要求朱金良进行业绩补偿：</p> <p>方式一：朱金良应以向发行人无偿赠与方式补足当年的发行人承诺利润；</p> <p>方式二：朱金良增加对发行人投资，并将投资款全部计入资本公积金项下由全体股东共享，使投资者所持发行人股权对应的所有者权益与发行人实现当年承诺利润的效果</p>			

	<p>等同；</p> <p>方式三：朱金良直接向投资者进行补偿，补偿金额的计算公式为：投资者已投资金额 * (1-当年实现利润/当年承诺利润)。</p>
	<p>(2) 反稀释条款</p> <p>若发行人发行任何新股，且该等新股的每百分比股权单价（新低价格）低于本次投资最终投资协议约定的股权每百分比股权单价，则作为一项全面估值反稀释保护措施，投资者有权以零对价进一步获得发行人发行的股权，以保障发行该等新股后投资者对其所持的发行人所有股权收益（包括本次投资所取得股权和额外股权）所支付的平均对价相当于新低价格；但是，员工持股计划下发行股权或者发行人股权激励安排下发行股权的情况除外。</p> <p>如上述方案因为中国法律规制而不可行，则投资者有权要求朱金良承担前款项下的反稀释义务；朱金良应以零对价向投资者转让其持有的发行人股权，以保障投资者对其持有的发行人所有股权权益所支付的平均对价相当于新低价格。</p>
	<p>(3) 优先认购权</p> <p>对发行人本次交易完成后的任何后续增资，投资者享有在同等条件下的优先认购权。但是，下列情况除外：1) 发行人职工持股计划；2) 行使既有期权或增资权；3) 发行人公开发行股票；4) 与股票分拆、红利股、资本重组和类似交易相关的按比例做的调整；5) 其他经各方协商，一致同意的情况。</p>
	<p>(4) 知情权</p> <p>投资者持有发行人股权期间，发行人应将下列企业信息以适当的形式提供给投资者，以便投资者了解发行人的生产经营情况及预算情况：1) 在会计年度结束之后的90天内提供经具备从事证券相关业务资格的会计师事务所审计之后的合并财务报告和经营报告，因IPO申报时点要求，相应报告时间可做适当调整；2) 每财务季度结束之后的45天之内提供未经审计的季度财务报告和经营报告；3) 在每月结束的15天内提供未经审计的月度财务报告和经营月度报告；4) 在下一财务季度开始前的15天内提供下季度预算报告；5) 在下一财务年度开始前的30天内提供下年度预算报告。</p>
	<p>(5) 跟售权</p> <p>朱金良计划向任何第三方出售其持有的发行人全部或部分股权，必须先通知投资者，投资者有权以同等条件向第三方出售，朱金良、发行人应优先保障投资者此项权利的实现。</p>
	<p>(6) 股权回购</p> <p>如遇以下情形，投资者有权要求朱金良回购投资者持有的发行人全部或部分股权。投资者有权在知晓下述任一情形发生后立即提出回购要求，朱金良应无条件予以配合执行：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 发行人2016年度、2017年度、2018年度任一年度的实际扣非净利润未能达到当年承诺净利润的80%； 2) 发行人未能在2017年9月30日之前申报IPO材料（因中介机构原因除外）； 3) 发行人未能在2019年12月31日之前在境内证券市场成功完成首次公开发行股票并上市； 4) 发行人连续两年未能达到承诺的业绩指标； 5) 出现重大变化，致使已经或即将出现对发行人上市构成实质障碍的情况； 6) 朱金良或发行人向投资者披露的信息存在虚假、重大遗漏、误导，该等虚假、重大遗漏、误导的信息对发行人上市构成实质性障碍。 <p>股权回购总价款应为投资者投资金额按年化收益率15%单利计算的收益与投资总价款之和。回购价格计算公式如下：回购总价款=投资者投资金额*(1+15%*n)</p> <p>其中，n=投资年数，投资年数按照实际投资天数除以365计算</p>
	<p>(7) 清算优先权</p> <p>如发生法定或协议各方约定的清算事由，发行人进入清算程序，则清算后的发行人财产，应优先向投资者分配，并优先保障投资者获得相当于投资金额*(1+15%*n)（n代表投资者持有股权的时间，n以年为单位，精确到月计算，如两年三个月，则n=2.25</p>

)
	<p>(8) 违约救济 若朱金良、发行人未能按照本补充协议约定履行相应承诺及保证，则对投资者构成违约行为。投资者有权要求朱金良以约定价格（投资者为取得该等股权所支付的成本加上15%的年单利收益）回购股权，并承担因违约给投资者带来的一切经济损失，包括但不限于利息、律师费、会计师费或其他因交易及主张权利而产生的一切费用。</p>
	<p>(9) 其他约定 发行人在向中国证监会提请公开发行股票上市申请，并经中国证监会受理后，本协议中止。若随后并未通过中国证监会的审核，或通过审核后未顺利完成发行和上市，则本协议继续执行。若发行人IPO成功，本协议即行终止。</p>

(二) 是否达到触发条件

1、与明德正源、南京航天紫金、南京航天泰华签署对赌协议的相关情况

根据持有发行人股份的投资者出具的声明、访谈和解除协议等资料，前述投资者从成为发行人股东之日起，自始仅享有《公司章程》中规定的股东权益，不存在以口头约定或者有效书面协议等任何方式，与发行人及/或发行人的实际控制人、其他股东之间约定涉及股东权利再次分配或者影响发行人股权结构稳定的任何其他协议（包括但不限于：优先分红权、优先清偿权、股份回购权、股份优先受让权、随售权、共同出售权、股份转让限制、引进新投资者限制等特殊条款，以及约定不同于现有《公司章程》所明确之股东大会、董事会、监事会的表决方式，如一票否决权、同股不同权等）。如若存在上述相关协议的，投资者承诺该等协议自该等协议签署之日起自始无效，投资者股东权利以《公司章程》为准。

综上，明德正源、南京航天紫金和南京航天泰华与发行人、朱金良的对赌协议已彻底清理，不存在触发情形。

2、与宁波汇仁集智签署对赌协议的相关情况

宁波汇仁集智于2019年10月将其持有的发行人全部股份对外转让，于2020年底提前完成清算，并于2021年11月9日完成注销（注销原因：合伙协议约定的合伙目的已经实现或者无法实现）。经宁波汇仁集智执行事务合伙人博海汇金确认，宁波汇仁集智退出发行人的原因为尊重投资人的退出意愿。另经宁波汇仁集智执行事务合伙人博海汇金调查问卷确认，宁波汇仁集智与朱金良的对赌协议无效未执行，宁波汇仁集智仅享有公司章程中的股东权利。

综上，宁波汇仁集智与发行人、朱金良的对赌协议已彻底清理，不存在触发情形。

二、发行人律师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，发行人律师执行了以下核查程序：

- 1、查阅相关方签署的《增资协议》《增资协议之补充协议》；
- 2、查阅明德正源、南京航天紫金、南京航天泰华均签署的《关于持股事宜之确认函》《关于终止执行特殊条款的协议》；
- 3、查阅博海汇金填写的调查问卷；
- 4、访谈明德正源、南京航天紫金、南京航天泰华。

（二）核查结论

经核查，发行人律师认为：虽然发行人及实际控制人朱金良与明德正源、航天泰华、航天紫金、宁波汇仁集智曾签订了对赌协议，但截至报告期末，前述主体已通过签署相关协议、声明等文件确认对赌协议无效，对赌协议不具有法律约束力。因此前述对赌约定不存在触发条件，不会对发行人及实际控制人朱金良产生不利影响。

问题 14. 关于发行人董监高

问题 14.1

根据申请文件：(1)朱金良从 2003 年 2 月-2016 年 10 月，担任科佳有限董事长、总经理，2016 年 10 月至今，担任公司董事长、总经理；(2)1994 年 2 月-2000 年 12 月，朱金良担任哈尔滨市铁科经贸公司经理；1995 年 3 月-1997 年 2 月，担任哈尔滨市铁科高技术开发公司总经理；1997 年 3 月-2003 年 5 月，担任哈尔滨科隆新技术开发公司总经理；1998 年 7 月-2008 年 11 月，担任哈尔滨市科隆机械电器设备厂厂长；2000 年 3 月-2008 年 5 月，担任哈尔滨科信铁路专用设备

董事长兼总经理。

请发行人说明：(1)朱金良历任单位职位及主要工作职责，接触的业务与技术情况，与发行人业务与技术的关系；发行人业务、技术、人员设备等是否有来自于朱金良历任单位的情况；(2)2003年-2008年，朱金良同时在科隆机械电器设备厂、科信铁路专用设备公司以及发行人处同时任职的原因及合理性，是否符合《公司法》等法律法规及时任单位有关规定，是否存在利益冲突或相互利益输送。

请发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一)朱金良历任单位职位及主要工作职责，接触的业务与技术情况，与发行人业务与技术的关系；发行人业务、技术、人员设备等是否有来自于朱金良历任单位的情况

1、朱金良历任单位职位及主要工作职责，接触的业务与技术情况

朱金良历任单位职位及主要工作职责，接触的业务与技术情况，与公司业务与技术的关系见下表：

时间	企业名称	职务	主要工作职责	接触的业务与技术	与发行人业务与技术的关系
1994.2-2000.12	哈尔滨市铁科经贸公司	经理	主持公司的生产经营管理工作，组织实施公司年度经营计划、投资方案，制定公司的具体规章。	两家公司主要从事贸易类业务，朱金良主要为统筹管理，不负责具体技术方面工作。	与发行人现有的主要业务技术无关。
1995.3-1997.2	哈尔滨市铁科高技术开发公司	总经理		主要经营车辆段业务；朱金良主要为统筹管理，不负责具体技术方面工作。	
1997.3-2003.5	哈尔滨科隆新技术开发公司	副董事长、总经理(2000年1月1日离职)			朱金良不接触具体技术，因此不涉及对发行人技术的影响；业务主要面向铁路系统内的单位，与发行人成立初期的业务有一定的关系。
1998.7-2008.11	哈尔滨市科隆机械电器设备厂	厂长	主持股东会、召集董事会；检查股东会、董事会决议的	主营业务为铁路机车相关配件的加工、装配；朱金良主	与发行人现有的主要技术无关；业务主要面向铁路

时间	企业名称	职务	主要工作职责	接触的业务与技术	与发行人业务与技术的关系
			实施情况。	要为统筹管理，不负责具体技术方面工作。	系统内的单位，与发行人成立初期的业务有一定的关系。
2000.3-2008.5	哈尔滨科信铁路专用设备有限公司	执行董事兼经理	主持公司的生产经营管理工作，组织实施公司年度经营计划、投资方案，制定公司的具体规章。	科信铁路主要为机务段、电务段业务；朱金良主要为统筹管理，不负责具体技术方面工作。	与发行人现有的主要技术无关；业务主要面向铁路系统内的单位，与发行人成立初期的业务有一定的关系。

注：科隆新技术因经营亏损于 2003 年完成税务注销，科隆机械和科信铁路因经营亏损于 2008 年进行清算并完成工商注销。

2、发行人业务、技术、人员设备等是否有来自于朱金良历任单位的情况

公司现有业务及技术、重要人员设备等来自朱金良历任单位的情况如下：

(1) 现有业务与技术情况

哈尔滨科隆新技术开发公司（以下简称“科隆新技术”）主要经营车辆段相关业务，主要产品包括客车空气弹簧试验机、快速客车遥控制动试验装置、货车遥控制动试验装置等车辆检修工装设备及相关零部件。哈尔滨市科隆机械电器设备厂（以下简称“科隆机械”）主营业务为铁路机车相关配件的加工、装配，主要产品包括机械零散配件。哈尔滨科信铁路专用设备有限公司（以下简称“科信铁路”）主要经营机务段和电务段业务，产品包括内燃机车车载油耗记录分析仪、STY-1、STY-2 通用式机车信号及相关零部件。

上述三家企业的产品与公司现有核心产品具有较大差异，除科隆新技术、科信铁路采用的单片（单板）机控制技术在科佳有限成立后继续沿用外，其他技术与公司的技术无直接关联。同时，上述三家企业的业务主要面向铁路系统内的单位，前述企业存续期间与有关客户建立的合作关系在发行人成立初期提供了一定帮助。

(2) 重要人员情况

公司绝大部分员工是以社会、校园招聘等方式进入公司。公司目前董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、重要的业务人员和管理人员，其中来自朱金

良历任单位的主要人员为于海峰、唱明明、郭祖容和周立君。前述四人基本情况如下：

姓名	在朱金良历任单位任职情况	在发行人处任职情况
于海峰	1998年12月-2003年4月，担任科隆新技术设计员，负责嵌入式系统研发工作。	2003年2月-2016年10月，历任科佳有限第一工程技术部副经理、生产部副经理、生产部经理、第四工程技术部经理、第三工程技术部经理、副总经理；2016年10月至今，担任公司董事、副总经理。
唱明明	1998年6月-2003年2月，历任科隆新技术公司行政专员、档案管理员、企管部副经理。	2003年2月-2016年9月，担任科佳有限营销部经理、副总经理；2016年10月至今，担任公司董事、副总经理。
郭祖容	1997年3月-2003年5月，历任科隆新技术出纳员、会计、财务经理；1998年7月-2008年11月，担任科隆机械财务负责人；2000年3月-2008年5月，担任科信铁路财务经理。	2003年2月-2016年10月，历任科佳有限财务经理、财务总监、副总经理兼财务总监；2016年10月-2019年10月，担任公司副总经理、财务总监、董事会秘书；2019年10月至今，担任公司副总经理。
周立君	2000年8月-2003年2月，担任科隆新技术设计员。	2003年2月-2016年10月，历任科佳有限设计员、部门副经理、部门经理；2016年10月-2021年12月，担任公司监事会主席、研发中心研发一部副总监；2021年12月至今，担任公司监事会主席、研发中心研发五部副总监。

除郭祖容外，于海峰、唱明明、周立君三人均是在科隆新技术 2003 年完成税务注销后加入科佳有限。

郭祖容在同时担任科隆机械、科信铁路财务经理或财务负责人的情形下即担任科佳有限的财务经理，在 2008 年科隆机械、科信铁路完成工商注销之前，科隆机械、科信铁路和科佳有限人员独立性存在不足，但截至 2008 年底，郭祖容的独立性问题已彻底解决，未对发行人的独立性产生不利影响。

(3) 设备情况

公司报告期内的主要设备不存在来自朱金良历任单位的情况。

(二) 2003 年-2008 年，朱金良同时在科隆机械电器设备厂、科信铁路专用设备公司以及发行人处同时任职的原因及合理性，是否符合《公司法》等法律法规及时任单位有关规定，是否存在利益冲突或相互利益输送

1、朱金良同时在科隆机械电器设备厂、科信铁路专用设备公司以及发行人处同时任职的原因及合理性

科隆机械、科信铁路以及公司自成立以来均为朱金良及其家庭成员实际经营管理的企业，同时科隆机械、科信铁路自 2003 年起已无持续、规模性经营活动，仅存偶发、零星的业务活动，处于半歇业状态，不存在朱金良管理精力不足的情况，因此在科隆机械、科信铁路注销前，朱金良同时在三家企业任职。前述三家企业均知晓和同意朱金良的同时任职情况，未因此发生过争议或纠纷。

2、是否符合《公司法》等法律法规及时任单位有关规定，是否存在利益冲突或相互利益输送

自公司 2003 年 2 月成立至今，朱金良一直担任发行人董事长、总经理。科隆机械 1998 年 7 月成立至 2008 年 10 月申请工商注销期间，朱金良一直担任科隆机械厂长。科信铁路 2000 年 3 月成立至 2008 年 11 月完成工商注销期间，朱金良一直担任科信铁路执行董事。

科隆机械、科信铁路和公司及其股东和出资人均知晓和同意朱金良的同时任职情况，共同存续期间，前述三家企业均未对朱金良任职情况提出任何口头或书面异议。

鉴于朱金良在科隆机械、科信铁路以及公司同时任职已获得有关企业及其股东和出资人同意，其同时任职情况未违反《公司法》关于“董事、高级管理人员未经股东会同意不得自营或者为他人经营与所任职公司同类的业务”的规定，也符合时任企业的有关规定，不存在因朱金良同时任职导致的各方利益冲突或相互利益输送的情况。

二、发行人律师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，发行人律师执行了以下核查程序：

（1）查阅朱金良填写的调查问卷，对朱金良、郭祖容、时任哈尔滨铁科机电设备厂厂长左卫中等人进行访谈；

（2）查阅哈尔滨科隆新技术开发有限责任公司、哈尔滨市科隆机械电器设备厂、哈尔滨科信铁路专用设备有限公司工商档案（含前述主体注销前年检信息）；

(3) 访谈在科隆新技术、科隆机械、科信铁路专用设备有任职经历的发行人部分董监高；

(4) 查阅发行人核心技术人员填写的调查问卷；

(5) 查阅朱金良无犯罪记录证明、个人征信报告；

(6) 查阅朱金良已出具的《关于避免同业竞争的承诺》；

(7) 查询国家企业信用信息公示系统，中国执行信息公开网 (<http://zxgk.court.gov.cn>)、中国裁判文书网 (<https://wenshu.court.gov.cn>) 等网站。

(二) 核查意见

朱金良历任单位的产品与发行人现有核心产品具有较大差异，除科隆新技术、科信铁路采用的单片（单板）机控制技术在科佳有限成立后继续沿用外，其他技术与发行人的技术无直接关联。但相关企业的业务主要面向铁路系统内的单位，前述企业存续期间与有关客户建立的合作关系在发行人成立初期提供了一定帮助。发行人绝大部分员工是以社会、校园招聘等方式进入公司，发行人虽有个别重要人员过往任职经历独立性存在瑕疵，但有关企业已经注销完毕，相关情况不会影响发行人的人员独立性。发行人报告期内的重要设备不存在来自朱金良历任单位。

朱金良在科隆机械、科信铁路和发行人同时任职情形具备合理解释；朱金良当时在科隆机械、科信铁路和发行人同时任职符合《公司法》等法律法规及时任单位有关规定，各方不存在利益冲突或相互利益输送。

问题 14.2

根据申请文件：除朱金良曾任职科隆新技术开发公司、科隆机械电器设备厂、科信铁路专用设备公司外，公司董事、副总经理唱明明、于海峰，以及公司监事会主席周立君曾任职哈尔滨科隆新技术开发有限责任公司。

请发行人说明：(1) 科隆新技术开发公司、科隆机械电器设备厂、科信铁路专用设备公司设立时间以及与发行人的关系、业务范围及经营情况、主要股东及

实际控制人、三家公司相互间的关系；(2)唱明明、于海峰、周立君在公司科隆新技术开发公司的主要职责，所接触的业务与技术范围，与其在发行人处岗位职责及发行人业务技术之间的关系；(3)公司其他董监高、核心技术人员等关键岗位人员是否有来源于同行业或类似行业公司的情况，若有，请说明对于公司业务与技术发展的关系。

请发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人说明

(一)科隆新技术开发公司、科隆机械电器设备厂、科信铁路专用设备公司设立时间以及与发行人的关系、业务范围及经营情况、主要股东及实际控制人、三家公司相互间的关系

1、科隆新技术开发公司、科隆机械电器设备厂、科信铁路专用设备公司设立时间以及与发行人的关系、业务范围及经营情况、主要股东及实际控制人

(1) 科隆新技术

科隆新技术基本信息如下：

名称	哈尔滨科隆新技术开发有限责任公司		
注册资本	100万元		
类型	有限责任公司		
法定代表人	朱庆善		
成立日期	1997年3月27日		
营业期限至	2003年6月13日完成税务注销登记		
经营范围	高新技术产品（专项审批除外）的开发、生产、销售以及相关的技术咨询、技术服务、技术转让。购销仪器仪表、电子产品、通讯器材、五金交电、农副产品（不含粮油）、日用百货。		
经营情况	主营产品为客车空气弹簧试验机、快速客车遥控制动试验装置、货车遥控制动试验装置等车辆检修工装设备及相关零部件。 2003年6月13日注销税务登记，注销主要原因为2002年度亏损，公司既无新产品且2003年第一季度无订单，员工陆续离职，公司无法继续营业。		
股权结构	股东姓名/名称	认缴/实缴出资额（万元）	出资比例（%）
	朱庆善	30	30

	朱金良	29	29
	郭祖欣	21	21
	王赞平	20	20
	合计	100	100
实际控制人	朱庆善、朱金良、郭祖欣和王赞平		
管理人员	朱庆善（董事长）、朱金良（副董事长兼经理）、王赞平（董事），郭祖欣（监事）、王伟（监事），郭祖容（财务负责人）		
与发行人的关系	①朱庆善、朱金良、郭祖欣和王赞平等人于2003年2月作为共同投资人成立了发行人的前身科佳有限。发行人的实际控制人一直为朱金良、郭祖欣夫妇。 ②2003年2月科佳有限成立时，朱庆善为董事，朱金良为董事长兼总经理，王赞平为监事，郭祖欣为董事，郭祖容为财务负责人。		

注：朱庆善为朱金良的父亲，王赞平为朱金良的母亲，郭祖欣为朱金良的配偶，郭祖容为郭祖欣的妹妹。

（2）科隆机械

科隆机械基本信息如下：

名称	哈尔滨市科隆机械电器设备厂		
注册资本	41万元		
经济性质	股份合作制		
法定代表人	朱金良		
成立日期	1998年7月1日		
营业期限至	2008年11月11日完成工商注销登记		
经营范围	主营：生产制造铁路非标产品，铁路机车配件，远红外调温设备，红外设备。兼营：机械加工，给排水设备，水暖设备，钢丝刷。		
经营情况	主营产品为铁路机车相关配件的加工、装配。 截至2008年10月，哈尔滨市科隆机械电器设备厂净资产8.20万元（电脑），公司自1998年成立至清算前，长期亏损，未达到经营目标。		
股权结构	股东姓名/名称	认缴/实缴出资额（万元）	出资比例（%）
	哈尔滨铁科机电设备厂	21.0	51.22
	朱金良	10.0	24.39
	郭祖欣	6.0	14.63
	郭宗阳	1.0	2.44
	王赞平	1.0	2.44
	杜冬琴	0.5	1.22
	朱金杰	0.5	1.22
	郭祖容	0.5	1.22

	朱庆善	0.5	1.22
	合计	41.0	100.00
实际控制人	哈尔滨铁科机电设备厂		
管理人员	朱金良（董事长兼经理）、郭祖欣（副董事长）、王赞平（董事）、王伟（监事）、杜冬琴（监事）、郭祖容（财务负责人）		
与发行人的关系	<p>①除哈尔滨铁科机电设备厂之外，其他剩余8名股东于2003年2月作为共同投资人成立了发行人的前身科佳有限。发行人的实际控制人一直为朱金良、郭祖欣夫妇。</p> <p>②2003年2月科佳有限成立时，朱金良为董事长兼总经理，郭祖欣为董事，王赞平为监事，郭祖容为财务负责人。</p>		

注：杜冬琴为郭祖欣、郭祖容的母亲。

（3）科信铁路

科信铁路基本信息如下：

名称	哈尔滨科信铁路专用设备有限公司		
注册资本	100万元		
企业类型	有限责任公司		
法定代表人	朱金良		
成立日期	2000年3月7日		
营业期限至	2008年11月27日完成工商注销登记		
经营范围	铁路交通机电一体化专用设备及其配套设备、机车车辆配件、电机及其碳刷、铁路电气化设备及配件开发、生产、销售及技术咨询、技术转让、技术服务，销售机电产品（不含小轿车）、化工产品（不含危险品、剧毒品、易燃易爆品）、家用电器、计算机及软件开发。		
经营情况	主营产品为内燃机车车载油耗记录分析仪、STY-1、STY-2通用式机车信号及相关零部件。注销前几年处于亏损状态，至清算时未分配利润为-99.15万元，净资产0.85万元。		
股权结构	股东姓名/名称	认缴/实缴出资额（万元）	出资比例（%）
	朱金良	60	60
	郭祖欣	40	40
	合计	100	100
实际控制人	朱金良、郭祖欣		
管理人员	朱金良（执行董事）、郭祖容（财务负责人）		
与发行人的关系	<p>①朱金良、郭祖欣于2003年2月作为共同投资人成立了发行人的前身科佳有限。发行人的实际控制人一直为朱金良、郭祖欣夫妇。</p> <p>②2003年2月科佳有限成立时，朱金良为董事长兼总经理，郭祖欣为董事，郭祖容为财务负责人。</p>		

2、三家公司相互间的关系

在公司治理层面，三家企业的高级管理人员均为朱金良、郭祖欣的家庭成员，三家企业均为朱金良、郭祖欣实际经营管理的企业主体。

上述三家企业主营业务存在差异，且科隆新技术 2003 年 6 月 13 日完成税务注销登记，科隆机械、科信铁路自成立后一直未实现成立目标，自 2003 年起已无持续、规模性经营活动，仅存偶发、零星的业务活动，处于半歇业和亏损状态。三家企业不存在前后相继的关系，在共同存续期间也不存在大规模的业务往来关系。

(二) 唱明明、于海峰、周立君在公司科隆新技术开发公司的主要职责，所接触的业务与技术范围，与其在发行人处岗位职责及发行人业务技术之间的关系

1、唱明明、于海峰、周立君在公司科隆新技术开发公司的主要职责，所接触的业务与技术范围

姓名	任职经历	所接触的业务与技术范围
唱明明	1998年6月-2003年2月，历任科隆新技术公司行政专员、档案管理员、企管部副经理。	主要负责行政事务，不接触核心业务与技术。
于海峰	1998年12月-2003年4月，担任科隆新技术设计员，负责嵌入式系统研发工作。	主持设计内燃机车油耗记录分析仪，水阻油耗仪，铁路油品自动发放与管理系统。作为电气专业工程师参与设计了圆弹簧试验机，空气弹簧试验机，三阀一缸试验台，客车整备库排烟系统等产品。
周立君	2000年8月-2003年2月，担任科隆新技术设计员。	参与客车整备库排烟系统、铁路油品自动发放系统、三阀一缸试验台等项目的软件开发工作。

2、其在发行人处岗位职责及发行人业务技术之间的关系

科隆新技术于 2003 年 6 月 13 日完成税务注销登记，前述三人于发行人 2003 年成立时即加入，具体情况如下：

(1) 唱明明加入科佳有限时的职务为营销部经理，负责市场销售，其在科隆新技术主要负责行政事务，不接触核心业务与技术。

(2) 于海峰加入科佳有限时的职务为第一工程技术部副经理，负责电气产品相关设计研发，以及车辆与机务行业相关产品开发、设计及持续化改进，现场

实施与培训。其在科隆新技术的工作经验对其在科佳有限的业务职责存在一定帮助，主要体现在科隆新技术与科佳有限的产品均面向铁路用户，两个公司对铁路行业知识、行业需求，产品应用的技术及人员环境等方面具有相通性。此外于海峰在科隆新技术工作期间，采用单片机测控技术用于产品技术设计，虽然随着计算机工业应用的发展，到科佳有限时采用的是微型计算机技术，但试验原理具有共同点，相关经验帮助其在科佳有限进行产品设计开发工作。

(3) 周立君加入科佳有限的职务为设计员，其在科隆新技术的工作经验对其在科佳有限的业务职责存在一定帮助，主要体现在科隆新技术与科佳有限的产品均面向铁路用户，两个公司对铁路行业知识、行业需求，产品应用的技术及人员环境等方面具有相通性。此外周立君在科隆新技术工作期间积累了软件开发的经验，了解到主流的工业控制总线，学习到软件间通讯的各种方法，使其对工业自动控制软件的设计积累了一定的经验，帮助其在科佳有限的新品软件的方案设计、研发。

(三) 公司其他董监高、核心技术人员等关键岗位人员是否有来源于同行业或类似行业公司的情况，若有，请说明对于公司业务与技术发展的关系

除唱明明、于海峰、周立君以外的其他董监高、核心技术人员过往任职经历基本情况如下：

姓名	入职发行人以前的重要任职经历	是否来源于同行业或类似行业公司
朱金良	1997年3月-2003年5月，担任科隆新技术总经理；1998年7月-2008年11月，担任科隆机械厂长；2000年3月-2008年5月，担任科信铁路董事长兼总经理。	是，朱金良的历任单位经历帮助其积累了铁路行业知识、行业需求，产品应用的技术等。
郭祖欣	1986年8月-2004年6月，担任哈尔滨铁路局第三招待所会计。	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。
刘立臣	不适用，毕业即加入发行人	不适用
付德敏	2006年7月-2009年7月，担任哈尔滨市新中新电子股份有限公司硬件设计工程师；2009年7月-2013年8月，担任哈尔滨市固泰电子有限责任公司硬件设计工程师。	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。
贾因	2002年7月-2004年10月，担任黑龙江江世药业有限公司会计；2004年10月-2009年6月，担任哈尔滨天源石化工程有限公司会计。	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。
秦昌	1996年7月-1998年12月，担任哈尔滨电机厂有限责任公司技术员；1998年12月-2000年12月，担任哈尔滨康为电针医械有限公司硬件工程师；2000	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。

姓名	入职发行人以前的重要任职经历	是否来源于同行业或类似行业公司
	年12月-2008年12月，历任哈尔滨工业大学博实精密测控有限责任公司硬件工程师、电控部经理。	
宋超	不适用，毕业即加入发行人	不适用
郭祖容	1997年3月-2003年5月，历任科隆新技术出纳员、会计、财务经理；1998年7月-2008年11月，担任科隆机械财务负责人；2000年3月-2008年5月，担任科信铁路专用设备财务经理。	是，郭祖容职务及职责为财务，不涉及公司业务与技术工作。
刘金媛	1997年8月-2013年11月，历任哈尔滨双太电子实业有限公司技术员、质管部代理、质管部部长。	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。
王凯斌	1999年7月-2001年3月，担任黑龙江省红兴隆电厂发电分厂会计；2001年3月-2016年5月，担任航天科工哈尔滨风华有限公司会计。	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。
马凌宇	2007年9月-2011年7月，担任德国弗莱堡大学研究员；2011年7月-2014年3月，担任哈尔滨工业大学研究员。	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。
孟德剑	2014年7月-2016年4月，担任东软医疗系统股份有限公司算法工程师。	否，且未与原单位签署过竞业限制协议。

注：外部董事孔军、张苏荣，独立董事周岷、杨家龙、罗正媛，股东监事马宇，未与发行人签订劳动合同，不涉及对发行人业务与技术的影响。

综上，除朱金良和郭祖容外，发行人其他内部董监高、核心技术人员等关键岗位人员不存在来源于同行业或类似行业公司的情况；朱金良 2003 年以前的任职经历，帮助其积累了铁路行业知识、行业需求，产品应用的技术，对公司业务与技术发展起到了积极作用；郭祖容虽然有来自同行业或类似行业公司的工作经历，但由于其负责财务工作，因此不涉及对公司业务与技术发展的影响。

二、发行人律师对上述事项的核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，发行人律师执行了以下核查程序：

1、查阅科隆新技术、科隆机械、科信铁路专用设备工商档案（含前述主体注销前年检信息）；

2、查阅科隆新技术、科隆机械、科信铁路专用设备部分投资人填写的调查问卷；

3、访谈在科隆新技术、科隆机械、科信铁路专用设备有任职经历的发行人部分董监高；

- 4、查阅全体董监高、核心技术人员的简历、调查问卷；
- 5、查阅有过除发行人以外的任职经历的全体董监高、核心技术人员的专项调查问卷；
- 6、查阅董监高、核心技术人员的劳动合同、保密协议、竞业限制协议；
- 7、查阅发行人的工商档案；
- 8、查询中国执行信息公开网（<http://zxgk.court.gov.cn>）、中国裁判文书网（<https://wenshu.court.gov.cn>）等网站。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、在股东权益公司治理层面，三家企业的股东、董事、高级管理人员均为朱金良、郭祖欣的家庭成员，均为朱金良、郭祖欣实际经营管理的企业主体；三家企业主营业务存在差异，在共同存续期间也不存在大规模的业务往来关系。

2、唱明明在科隆新技术的主要职责为行政类工作，不接触业务与技术；于海峰、周立君两人在科隆新技术的主要职责均为技术研发、设计，与于海峰、周立君 2003 年刚加入发行人处岗位职责具有相关性，科隆新技术已于 2003 年完成注销，于海峰、周立君在发行人处的技术成果不会侵犯科隆新技术的权益。

3、除朱金良和郭祖容外，发行人其他内部董监高、核心技术人员等关键岗位人员不存在来源于同行业或类似行业公司的情况；朱金良 2003 年以前的任职经历，帮助其积累了铁路行业知识、行业需求，产品应用的技术，对公司业务与技术发展起到了积极作用；郭祖容虽然有来自同行业或类似行业公司的工作经历，但由于其负责财务工作，因此不涉及对公司业务与技术发展的影响。

问题 15. 关于资金流水核查

根据申报材料，（1）2011 年至 2015 年朱金良向杨绍清等人行贿；2018 年，检察机关决定不起诉；（2）报告期内，郭祖欣个人账户与清水湾会馆存在资金往

来；实际控制人朱金良在报告期内存在向营销副总监钮乃章转账购买茅台酒的情形，涉及金额 70 万余元；(3) 保荐机构未在保荐工作报告中对资金流水核查的具体范围予以具体说明。

请发行人说明：(1) 发行人控股股东、实际控制人，以及董事、监事、高级管理人员最近 3 年内是否存在《科创板首次公开发行股票注册管理办法(试行)》第 13 条所列情形；(2) 钮乃章的个人背景；实控人报告期通过钮乃章购买茅台酒的时间、频率钮乃章取现再存入银行卡的原因。

请保荐机构说明：(1) 对发行人资金流水的核查范围，核查人员、相关的资金流水履行的核查程序、核查手段及核查结论；(2) 清水湾的资金流水核查过程及核查结论，清水湾是否与发行人的客户、供应商或公司员工之间存在异常资金往来的情况，是否存在为发行人体外代垫费用的情况；(3) 发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工与贸易商、客户、供应商是否存在资金往来等，是否存在异常大额资金流水。

【回复】

一、发行人说明

(一) 发行人控股股东、实际控制人，以及董事、监事、高级管理人员最近 3 年内是否存在《科创板首次公开发行股票注册管理办法(试行)》第 13 条所列情形；

1、报告期内，公司主要从事轨道交通运行安全装备的研发、生产、销售及服务，持续为客户提供高可靠、高效率、智能化的轨道交通图像检测装备与轨道交通机车信号装备等产品。根据中国证监会《上市公司行业分类指引》，公司所属行业为“C 制造业”下的“C37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业”，公司生产经营符合法律、行政法规的规定，符合国家产业政策。

2、报告期内，公司及其控股股东、实际控制人朱金良和郭祖欣不存在贪污、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。

3、报告期内，公司董事、监事和高级管理人员不存在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。

综上，公司控股股东、实际控制人，以及董事、监事、高级管理人员符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第13条的规定。

（二）钮乃章的个人背景；实控人报告期通过钮乃章购买茅台酒的时间、频率钮乃章取现再存入银行卡的原因。

1、钮乃章的个人背景

钮乃章的个人背景情况如下：

姓名	当前主要任职	主要工作履历及对外投资情况	主要社会地位
钮乃章	发行人营销中心副总监	钮乃章先生自1994年12月参军入伍，服役期间历任国防科工委直属部队战士和总装备部司令部管理局二级士官，于2002年12月退伍。自2003年3月开始就职于哈尔滨市科佳通用机电有限公司，现任公司营销中心副总监。目前通过哈尔滨市科天信投资管理企业（有限合伙）间接持有公司0.27%的股份；除此以外无其他对外投资。	无

2、实控人报告期通过钮乃章购买茅台酒的时间、频率钮乃章取现再存入银行卡的原因

（1）实控人报告期通过钮乃章购买茅台酒的时间、频率

报告期内公司实际控制人朱金良向钮乃章转账的具体金额、时间列示如下：

单位：元

所属年度	所属期间		转账次数（次）	转账金额
2020年度	第四季度	2020年11月	2	30,000.00
		2020年12月	1	20,000.00
2021年度	第一季度	2021年03月	1	18,000.00
	第二季度	2021年06月	3	84,000.00
		2021年08月	4	100,000.00
	第三季度	2021年09月	1	30,000.00

	第四季度	2021年10月	3	86,000.00
		2021年11月	9	240,000.00
		2021年12月	1	30,000.00
2022年度	第一季度	2022年01月	6	170,000.00
合计			31	808,000.00

从时间和频率上看，公司实际控制人朱金良向钮乃章转账的时间主要分布在2020年11月至2022年1月期间。

（2）钮乃章取现再存入银行卡的原因

报告期内，钮乃章通过从建行卡中取现并存入邮政储蓄卡的方式去购买茅台酒。由于茅台酒购买地点的收款设备因设置问题，无法使用建设银行储蓄卡，因此钮乃章平时选择使用邮政储蓄卡购买茅台酒；同时，考虑到建行卡作为工资卡，其安全性非常重要，钮乃章未开通手机网银功能，因此无法直接通过手机转账的方式将建行卡的资金转入邮政储蓄卡，平时只能不定期前往住所附近的建行ATM机取现再存入邮政储蓄卡的方式去购买茅台酒。

二、保荐机构说明

（一）对发行人资金流水的核查范围，核查人员、相关的资金流水履行的核查程序、核查手段及核查结论；

1、资金流水的核查范围及核查人员

保荐机构对发行人资金流水核查的范围主要包括：（1）发行人；（2）发行人控股股东、实际控制人控制的其他企业；（3）发行人控股股东、实际控制人及亲属、持股5%以上的主要股东、董监高及其他关键岗位人员。具体情况如下：

（1）发行人账户核查

保荐机构获取并核查了报告期内（2019年1月1日至2022年6月30日）公司存续及注销的所有银行账户的资金流水，核查的账户情况具体如下：

序号	所属公司	开户银行	开户账号	账号状态	账户性质	核查交易金额标准
1	哈尔滨市科佳	中国建设银行股	2300186575105000****	正常	基本户	大于等

	通用机电股份有限公司	份有限公司哈尔滨动力支行				于5万
2	哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司	中国建设银行股份有限公司哈尔滨动力支行	2305018657510000****	正常	美元账户	大于等于5万
3	哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司	招商银行股份有限公司哈尔滨平房支行	45190327061****	正常	一般户	大于等于5万
4	哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司	招商银行股份有限公司哈尔滨新阳路支行	45190327061****	销户	一般户	大于等于5万
5	哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司	哈尔滨银行股份有限公司平房支行	126002029454****	正常	一般户	大于等于5万
6	哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司	中国工商银行股份有限公司哈尔滨顾乡支行	350002211900636****	销户	一般户	大于等于5万

(2) 发行人控股股东、实际控制人控制的其他企业

报告期内，发行人控股股东、实际控制人朱金良夫妇控制的其他企业仅有一家，为哈尔滨市南岗区清水湾韩式松骨养生会馆（以下简称“清水湾”），保荐机构获取并核查了其报告期内（2019年1月1日至2022年6月30日）所有银行账户的资金流水，核查的账户情况具体如下：

序号	所属公司	开户银行	开户账号	账号状态	账户性质	核查交易金额标准
1	哈尔滨市南岗区清水湾韩式松骨养生会馆	中国建设银行股份有限公司哈尔滨动力支行	2300186575105051****	正常	基本户	大于等于5万
2	哈尔滨市南岗区清水湾韩式松骨养生会馆	招商银行股份有限公司哈尔滨和兴支行	45190361251****	正常	一般户	大于等于5万
3	哈尔滨市南岗区清水湾韩式松骨养生会馆	中国建设银行股份有限公司哈尔滨大直街支行	2300186524005050****	销户	一般户	大于等于5万

(3) 发行人控股股东、实际控制人及亲属；持股 5% 以上的主要股东；董监高及其他关键岗位人员等账户核查

序号	核查主体名称	与发行人关联关系	核查账户数量(个)	核查期间	核查交易金额标准
1	朱金良	实际控制人	13	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
2	郭祖欣	实际控制人	22	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
3	南京明德正源股权投资基金合伙企业(有限合伙)	持有发行人 5% 以上的股东	3	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
4	哈尔滨市科天信投资管理企业(有限合伙)	持有发行人 5% 以上的股东	1	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
5	北京明德蓝鹰投资咨询有限公司	持有发行人 5% 以上的股东	2	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
6	朱金杰	实际控制人朱金良之胞弟	7	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
7	朱晓凡	实际控制人之女	4	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
8	王赞萍(曾用名:王赞平)	实际控制人朱金良之母	4	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
9	郭宗阳	实际控制人郭祖欣之父	1	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
10	杜冬琴	实际控制人郭祖欣之母	1	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
11	唱明明	董事、副总经理	5	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
12	于海峰	董事、副总经理	8	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
13	孔军	董事	14	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
14	张苏荣	董事	2	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
15	周立君	监事会主席	9	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
16	刘立臣	监事、核心技术人员	6	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
17	马宇	监事、核心技术人员	10	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
18	付德敏	职工监事	4	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
19	贾囡	职工监事	8	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
20	秦昌	副总经理、核心技术人员	5	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
21	宋超	副总经理、核心技术人员	6	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万

22	刘金媛	副总经理、董事会秘书	7	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
23	郭祖容	副总经理	6	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
24	王凯斌	财务总监	14	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
25	马凌宇	核心技术人员	7	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
26	孟德剑	核心技术人员	3	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
27	陶利娟	报告期内曾任出纳	4	2019.1.1.-2020.1.31	大于等于 5 万
28	杨烁	现任出纳	4	2020.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
29	钮乃章	关键销售人员	3	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
30	仇智强	关键销售人员	2	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
31	齐松涛	关键销售人员	3	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
32	刘丹	关键销售人员	5	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
33	吴海波	关键销售人员	4	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
34	陈春森	关键销售人员	5	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
35	于志强	关键销售人员	2	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万
36	李嶝	关键行政人员	2	2019.1.1.-2022.6.30	大于等于 5 万

2、相关的资金流水履行的核查程序、核查手段及核查结论

(1) 资金流水履行的核查程序和核查手段

1) 针对发行人银行账户资金流水的核查程序

①获取了发行人已开立银行账户清单、企业信用报告，与发行人账面银行账户进行核对，并取得了发行人出具的银行账户完整性的承诺函，确认了账户信息的完整性；

②对发行人开立的所有银行账户进行函证，检查银行回函是否已全部回函，所列信息是否相符、印章是否符合要求，核查是否有异常情形；

③检查了发行人内部资金管理制度，核查资金管理相关内部控制制度是否存在较大缺陷；

④对发行人已开立银行账户的大额资金流水进行核查，根据核查金额的重要性水平编制了大额资金流水测试表，逐笔核查确认交易对方、交易内容是否存在异常，并与财务记账凭证核对。

2) 针对发行人控股股东、实际控制人及亲属；控股股东、实际控制人控制的其他企业；持股 5% 以上的主要股东、董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员（出纳、关键销售人员）银行账户资金流水的核查程序

①获取控股股东、实际控制人及亲属、董监高、关键岗位人员的银行流水和账户完整性承诺；同时陪同控股股东、实际控制人前往工、农、中、建、交、邮储等 6 大国有银行；招商、浦发、民生、平安等主要全国性股份制银行以及哈尔滨农商行、哈尔滨银行等控股股东、实际控制人所在地省市的主要城商行和农商行，并获取银行流水；针对其他自然人主体，通过“支付宝 APP”或者“云闪付 APP”等软件逐一查验银行账户，确保账户的完整性；

②获取发行人控股股东、实际控制人控制的其他企业清水湾；持股 5% 以上的主要股东南京明德正源股权投资基金合伙企业（有限合伙）、哈尔滨市科天信投资管理企业（有限合伙）和北京明德蓝鹰投资咨询有限公司的已开立银行账户清单，保证所提供银行账户的完整性；

③核查上述银行流水，关注提供的银行流水是否连续、是否加盖了银行公章及格式是否异常；通过发行人的银行账户与上述自然人个人账户之间的资金往来，以及上述自然人账户之间的资金往来核对提供的银行账户是否齐备，确保交叉账户均已核查到位；

④对于超出单笔重要性水平 5 万元的大额资金逐笔录入，并就对方户名、账号、摘要等信息进行核对，了解资金流向，核查是否存在体外循环或者承担成本费用等情形；

⑤对于发行人与控股股东、实际控制人及亲属、董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员等资金往来进行核查，了解往来情况及发生原因，检查是否存在异常；

⑥核查个人银行流水是否存在大额资金往来或者频繁出现大额存现、取现情形，了解资金流向及合理性；

⑦核查个人银行流水报告期内是否存在大额分红、股权转让等事项，核查其资金流向是否存在异常或无法解释的情形。

(2) 资金流水履行的核查结论

经核查，保荐机构认为：

1) 报告期内发行人；发行人控股股东、实际控制人控制的其他企业；控股股东、实际控制人及亲属；持股 5% 以上的主要股东；董监高及其他关键岗位人员的银行流水不存在异常情形；

2) 比照《首发业务若干问题问答（2020 年 6 月修订）》问题 54 的要求，发行人报告期内不存在以下需要扩大资金流水核查范围的情形：

序号	核查事项	发行人是否存在相关情形
1	发行人备用金、对外付款等资金管理存在重大不规范情形	否
2	发行人毛利率、期间费用率、销售净利率等指标各期存在较大异常变化，或者与同行业公司存在重大不一致	报告期内发行人的销售毛利率高于同行业可比公司，主要系创新型产品毛利率较高所致，具有合理性，不属于异常情况
3	发行人经销模式占比较高或大幅高于同行业公司，且经销毛利率存在较大异常	否
4	发行人将部分生产环节委托其他方进行加工的，且委托加工费用大幅变动，或者单位成本、毛利率大幅异于同行业	否
5	发行人采购总额中进口占比较高或者销售总额中出口占比较高，且对应的采购单价、销售单价、境外供应商或客户资质存在较大异常	否
6	发行人重大购销交易、对外投资或大额收付款，在商业合理性方面存在疑问	否
7	董事、监事、高管、关键岗位人员薪酬水平发生重大变化	否
8	其他异常情况	否

(二) 清水湾的资金流水核查过程及核查结论，清水湾是否与发行人的客户、供应商或公司员工之间存在异常资金往来的情况，是否存在为发行人体外代垫费用的情况；

1、核查过程

针对上述事项，保荐机构的核查程序如下：

- (1) 获取并核查清水湾运营相关的开立银行账户清单和全部银行账户流水，并对清水湾运营的资金流水情况进行分析，获取基础运营数据；
- (2) 获取并核查清水湾后台系统记录的业务量统计表，针对每类业务对应的收款金额，并银行流水的收入情况进行匹配核查；
- (3) 获取并核查银行出具的员工薪酬发放明细、清水湾提供的每月工资发放明细表，并与清水湾银行流水进行匹配核查；
- (4) 获取并核查清水湾记录的物品采购、会所维修等费用支出账目，确认清水湾运营支出的基本模式、支出金额情况；
- (5) 获取并核查清水湾工商登记资料，通过网络核查，确认是否存在有关于清水湾的行政处罚、诉讼、及其他不良报导；
- (6) 实地走访清水湾，对郭祖欣、王伟、王丽娟等清水湾经营、财务人员进行访谈。

2、核查结论

经核查，保荐机构认为：清水湾日常运营资金收入通过郭祖欣个人账户直接收取，运营支出由郭祖欣转账给清水湾或者通过取现用于清水湾日常运营、发放员工薪酬等，不存在与发行人的客户、供应商或员工之间存在异常资金往来的情况，也不存在为发行人体外代垫费用的情况。

(三) 发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工与贸易商、客户、供应商是否存在资金往来等，是否存在异常大额资金流水

经上述核查，保荐机构认为：发行人的实际控制人及亲属、持股 5% 以上的主要股东、发行人董事、监事、高级管理人员以及其他重要员工与发行人的贸易商、客户、供应商均不存在资金往来；核查过程中发现的大额资金流水均具有合理交易背景，不存在异常情形。

问题 16. 关于募投项目

根据申请文件：(1) 公司拟将本次发行所募集资金扣除发行费用后投资于轨道交通装备研发制造基地建设项目，投资金额 37,291.84 万元，其中建筑工程及其他费用 9,299.12；设备购置及安装，20,471.00；软件购置 3,408.48；以及补充流动资金 8,000.00 万元；(2) 轨道交通装备研发制造基地建设项目的实施，公司将进一步提升自身在轨道交通装备领域的研发和生产能力，从而更好地满足市场对高可靠、高效率、智能化的轨道交通图像检测装备与机车信号装备等产品的需求。轨道交通装备研发制造基地建设项目获得哈尔滨市平房区发展和改革局企业投资项目备案承诺书；(3) 截至 2021 年 12 月 31 日，公司固定资产账面原值 10,533.62 万元，账面价值 6,464.72 万元。

请发行人说明：(1) 轨道交通装备研发制造基地建设项目对应的研发投入和制造投入安排及其明细；(2) 制造基地对应制造哪些零部件或产品，产能规划与发行人业务规模、市场地位是否匹配；(3) 新增固定资产投入对于公司财务的影响。

【回复】

一、轨道交通装备研发制造基地建设项目对应的研发投入和制造投入安排及其明细

(一) 轨道交通装备研发制造基地建设项目的的基本情况

经公司第二届董事会第七次会议以及 2022 年第一次临时股东大会审议通过，公司拟将本次发行所募集资金扣除发行费用后投资于轨道交通装备研发制造基地建设项目和补充流动资金。其中，公司轨道交通装备研发制造基地建设项目将通过购置高性能的研发、生产和检测软硬件设备、新建研发和生产场所等途径，进一步加强公司在轨道交通运行安全装备领域技术和产品的研发创新能力和综合生产能力，能够为公司未来面向市场持续推出高可靠、高效率、智能化的产品奠定坚实基础。

轨道交通装备研发制造基地建设项目总投资为 37,291.84 万元，其中建设投资 34,173.96 万元、铺底流动资金 3,117.88 万元，具体构成如下：

单位：万元、%

序号	项目	金额	占比
1	建设投资	34,173.96	91.64
1.1	建筑工程及其他费用	9,299.12	24.94
1.2	设备购置及安装	20,471.00	54.89
1.3	软件购置	3,408.48	9.14
1.4	预备费	995.36	2.67
2	铺底流动资金	3,117.88	8.36
	合计	37,291.84	100.00

(二) 轨道交通装备研发制造基地建设项目的投入安排及明细

公司轨道交通装备研发制造基地建设项目拟在项目规划建设期内建设完成一栋综合性的研发和生产厂房。公司计划将厂房下层主要用于生产，中上层主要用于研发、少量用于管理办公，尚未按照生产和研发需要详细区分建筑工程及其他费用相关投入；已按照生产和研发需要区分购置有关设备及软件。此外，公司根据有关财务指标及建设项目经济评价方法确定了预备费和铺底流动资金等。

1、建筑工程及其他费用

本项目拟在公司现有闲置土地上建设面积为 23,509.59 m²的研发制造基地及相应配套设施，建筑工程及其他费用合计 9,299.12 万元。

序号	项目名称	面积 (m ²)	工程造价 (元/m ²)	合计 (万元)
一	工程费用	23,509.59		8,518.90
1	研发制造基地 (含门卫)	23,509.59	3,500.00	8,238.90
2	临时设施费、附属工程			100.00
3	道路及管网工程			100.00
4	围墙、厂门及绿化			80.00
二	勘察设计、工程监理等其他费用			780.21
	总计			9,299.11

2、设备购置及安装

(1) 设备购置费

本项目拟购置生产设备、检测设备、调试设备、环保设备、仓储设备、公用

辅助设备和研发设备 225 台套，设备购置费总计 20,069.61 万元，其中生产设备 6,765.40 万元、研发设备 5,411.01 万元。

序号	设备名称	规格型号	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
生产设备					
1	激光切割机	DSAOR25 60FCCB D20000W	4	258.00	1,032.00
2	高速贴片机	西门子	6	175.40	1,052.40
3	激光焊接机	20000W	4	122.00	488.00
4	PCB焊接车间无尘及防静电处理设备		2	210.00	420.00
5	打标机（电气装配车间）	大族H20	4	98.00	392.00
6	信号分析仪	是德科技 N9020BMXA	4	87.00	348.00
7	激光切管机	TP6515-3000	4	81.50	326.00
8	信号发生器	是德科技 E8267DPSG	4	77.70	310.80
9	激光除锈机	RQM-0200T（200W ）	4	65.00	260.00
10	高速自动点胶机	DJ-CCD600AL	2	130.00	260.00
11	叉车	林德5T	6	38.60	231.60
12	卧式机床	QT150L/300	4	54.40	217.60
13	真空连续沉浸烘干机	YC-30	4	45.00	180.00
14	示波器	DSA91304A	4	44.00	176.00
15	校平机	(5-8)×1200mm夹送 矫平机	2	76.00	152.00
16	全自动双边封热收缩包装机	H1300+XS1500	4	36.70	146.80
17	单梁起重机	10T	3	46.00	138.00
18	自动锯床	H460HFNC	6	21.80	130.80
19	AGV搬运车（贴片车间）	DZ-80	2	65.30	130.60
20	PCBA水清洗机	SLD-460YT-450M	2	48.00	96.00
21	电装车间无尘及防静电处		1	82.00	82.00

	理设备				
22	自动双组份灌胶机	ZHU-20	2	40.00	80.00
23	全自动选择性涂覆机	iCoat3	4	15.90	63.60
24	桌面型焊接机器人	ASR-3320	4	12.80	51.20
生产设备合计			86		6,765.40
检测设备					
1	X射线工业CT断层扫描测量仪	蔡司工业CT	2	600.00	1,200.00
2	全自动三坐标测量仪	Beyond-a910	2	420.00	840.00
3	步入式盐雾腐蚀试验箱	SKBWF-FC1000A-T R	4	120.00	480.00
4	信号发生器	是德科技 E8267DPSG	6	77.70	466.20
5	低气压高低温湿热试验箱	GWS/广五所EK系列	4	89.00	356.00
6	步入式高低温湿热试验箱	TST-E705	4	82.00	328.00
7	紫外光老化试验箱	SUV-W161/SUV-W2 62	2	150.00	300.00
8	低气压试验箱	重庆银河	4	64.50	258.00
9	高加速寿命试验和应力试验系统	HALT/hass	2	120.00	240.00
10	轨道测试线		1	144.00	144.00
11	温度/湿度/振动三综合环境试验箱	THV-1500	2	60.00	120.00
12	试验室全自动压力校验仪	ZH2513P-III	4	28.00	112.00
13	两箱式冷热冲击试验箱	LRHS-1000B-LV	2	54.40	108.80
14	手持分析仪	N99188	2	23.70	47.40
15	EMC测试仪	EMC测试仪 SWCS-931SD	4	10.00	40.00
16	数字万用表	是德 B2912A（双通道 100nV/10fA）	2	16.80	33.60
检测设备合计			47		5,074.00
调试设备					

1	高温老化室	定制	2	200.00	400.00
2	信号发生器	是德科技 E8267DPSG	4	77.70	310.80
3	示波器	DSA91304A	4	44.00	176.00
4	手持分析仪	N99188	2	23.70	47.40
调试设备合计			12		934.20
仓储设备					
1	智能立体仓库		4	80.00	320.00
2	贮物设施	货架、货盒	1	59.00	59.00
3	防静电电子库房	防静电无尘设置	1	55.00	55.00
4	库房场地配置	地漆、标识	1	40.00	40.00
5	智能刀具柜	阿诺	2	19.00	38.00
6	环境设施	叉车	2	18.00	36.00
仓储设备合计			11		548.00
环保设备					
1	废气处理系统		1	15.00	50.00
2	噪声控制系统		1	18.00	18.00
3	防渗处理系统		1	10.00	10.00
环保设备合计			3		78.00
办公设备					
1	超级计算机	AI人工智能IPFS主机 TESLAA10040G*10	10	63.60	636.00
2	笔记本	惠普 (HP)ZBookFury15G7	5	4.60	23.00
3	办公室新风系统		1	600.00	600.00
办公设备合计			16		1259.00
研发设备					
1	激光切割机	DSAOR2560FCCBD 20000W	4	258.00	1,032.00
2	大规模存储系统	AS13000-M3	4	211.80	847.20
3	超级计算机	AI人工智能IPFS主机 TESLAA10040G*10	10	63.60	636.00
4	3D打印机	XT-SLM500	1	380.00	380.00

5	激光切管机	TP6515-3000	4	81.50	326.00
6	信号发生器	是德科技 E8267DPSG	4	77.70	310.80
7	3米法主暗室	非标定制	1	285.25	285.25
8	激光焊接机	20000W	2	122.00	244.00
9	EMI测试基础设备	-	1	200.00	200.00
10	网络分析仪	N5232B	2	99.88	199.76
11	示波器	DSA91304A	4	44.00	176.00
12	信号分析仪	是德科技 N9020BMXA	2	87.00	174.00
13	数据服务器	IBMPowerSystemE88 0	2	85.00	170.00
14	红外热像仪	FLIRA6601套装	2	75.00	150.00
15	公铁两用车	TGQ1	2	56.00	112.00
16	信号分析仪	是德科技 N9020BMXA	1	87.00	87.00
17	手持分析仪	N99188	2	23.70	47.40
18	数字万用表	是德科技 B2912A（双通道 100nV/10fA）	2	16.80	33.60
研发设备合计			50		5,411.01
总计			225		20,069.61

(2) 设备安装费

设备安装费按设备购置费的 2% 估算，合计 401.39 万元。

(3) 软件购置费

本项目拟购置生产办公用和研发用软件 239 套，软件购置费总计 3,408.48 万元，其中生产办公类软件 1,320.60 万元、研发类软件 2,087.88 万元。

序号	软件名称	品牌型号	数量	价格 (万元)	合计 (万元)
生产办公类					
1	金蝶MRP	云星空	1	300.00	300.00
2	MES系统		1	300.00	300.00
3	Oracle11g	企业版	5	30.20	151.00

4	SOLIDWORK	企业版	5	30.00	150.00
5	设备连接系统	企业版	1	120.00	120.00
6	AD17	标准版	8	13.00	104.00
7	信息系统		1	76.00	76.00
8	simulation	企业版	5	13.00	65.00
9	AutoCAD	标准版	8	2.20	17.60
10	OA管理系统	A8+	1	15.00	15.00
11	档案管理系统	V9.21	1	12.00	12.00
12	SDC沙河加密系统		1	10.00	10.00
合计			38		1,320.60
研发类					
1	LDRA Testbed		12	42.00	504.00
2	SolidWorks	专业版	10	30.00	300.00
3	图像识别工具软件	VIDI	15	18.00	270.00
4	PLM系统		1	190.00	190.00
5	AltiumDesigner17		10	13.00	130.00
6	图像识别工具软件	Halcon13	15	8.00	120.00
7	静态代码规则检查工具	企业版	2	50.00	100.00
8	Oracle11g	企业版	4	20.43	81.72
9	LabVIEW(含仿真)	专业版开发系统	12	6.60	79.20
10	simulation	企业版	5	13.00	65.00
11	NI Multisim	Power Pro	12	5.03	60.36
12	Microsoft Project	专业版2016	30	1.80	54.00
13	Mat Lab	R2016b	30	1.50	45.00
14	AutoCAD	标准版	10	2.20	22.00
15	TeamViewer12	Premium许可证	20	0.98	19.60
16	OA管理系统	A8+	1	15.00	15.00
17	档案管理系统	V9.21	1	12.00	12.00
18	Microsoft Windows Server 2016	企业版	10	1.00	10.00
19	SDC沙河加密系统		1	10.00	10.00
合计			201		2,087.88
总计			239		3,408.48

(4) 预备费

本项目预备费按建设项目经济评价方法，配置预备费 995.36 万元。

(5) 铺底流动资金

本项目根据公司有关财务指标以及项目建设需要，配置铺底流动资金 3,117.88 万元。

二、制造基地对应制造哪些零部件或产品，产能规划与发行人业务规模、市场地位是否匹配

公司该项目建成投产后，第 1 年达到预计新增生产能力的 30%，第 2 年达到其 60%，第 3 年及以后达到其 100%。公司该项目完全达产后的预计新增生产能力情况以及公司 2021 年度相关产品的销售情况如下：

单位：套

产品类别	细分产品名称	预计新增生产能力	2021 年度销售情况
轨道交通 图像检测 设备	货车故障轨边图像检测系统（TFDS-3）	50	31
	客车故障轨旁图像检测系统（TVDS）	20	-
	动车组运行故障图像检测系统（TEDS）	10	1
	TFDS 货车故障图像智能识别系统（通过作业）	50	34
	TFDS 货车故障图像智能识别系统（技术交接）	40	-
	电务车载车下走行部设备图像检测系统（EIDS）	30	13
	城市轨道交通车辆故障动态智能检测系统（MIDS）	10	1
轨道交通 机车信号 设备	机车信号车载系统（JT-CZ2000-kj）	300	525
	机车信号设备在车综合检测系统（ET-01/C）	100	34
	ET-02 无线机车信号发码器	100	6
	机车信号出入库综合检测系统	50	-
	动车组轨道电路读取器（TCR）测试装置	20	-

公司上述产品中的 TFDS 通过作业、EIDS、TFDS 技术交接等创新型产品，智能化水平高、降本提质经济效益显著，具有广阔的市场空间，公司在上述产品中亦具有显著的市场地位。上述产品的具体市场预计情况如下：

产品类别	市场预计
TFDS 通过作业	公司主要创新型产品 TFDS 通过作业为全路唯一通过国铁集团技术评审的产品，在行业内首次将深度学习、图像处理和传统机器学习等技术应用于铁路货车检测领域。公司 TFDS 通过作业通常与 TFDS-3 型配套应用。

	未来我国铁路行业 TFDS 保有量每年新增约 10-15%，依据目前国内 TFDS 设备保有量约为 500~600 套估算，“十四五”期末有望增长至约 700~900 套。依据 TFDS 设备 1:1 配置 TFDS 通过作业的需要，并假设在未来 6 年内平均完成，则每年新增 TFDS 通过作业设备的需求约为 120~150 套，TFDS 通过作业对应的初装市场空间约为 1.20-1.80 亿元/年。
EIDS	公司主要创新型产品 EIDS 设备为全路唯一通过铁路局技术评审的产品，能够在机车出入车库时实时多角度自动采集可视部位图像并运用人工智能自动识别图像中可能存在的故障，具有显著的技术优势。公司 EIDS 通常服务于国铁集团下属铁路局各电务段所执行的铁路机车电务设备检测工作。 目前我国铁路行业各类电务单位的总数量约为 60 家。依据电务单位各自安装 4-6 套 EIDS 并在 6 年内平均完成估算，则每年新增 EIDS 市场需求约 40~60 套，对应初装市场空间约为 0.80-1.38 亿元/年。
TFDS 技术交接	据不完全统计，截至 2021 年末我国铁路行业货运专用铁路超过 8,000 条，总里程约 2 万公里；2021 年国家铁路分界口交接列车的单日峰值已超过 5,600 列和 30 万辆。2021 年 12 月，国家发改委印发《关于加快推进 2022-2023 年铁路专用线等重点项目建设的通知》，拟建设 166 条铁路专用线。预计“十四五”期间，我国铁路行业货运专用铁路总数量约可每年增长 2%。 因此，我国铁路专用线上存在着巨大的市场空间。公司经过多年技术沉淀，目前已经研发成功 TFDS 技术交接产品，用于与货运专用铁路密切相关的铁路货车技术交接作业和其他监测检测任务。TFDS 技术交接为公司创新型产品，行业首创产品。若货运专用铁路均加装 TFDS 技术交接产品，则该产品的初装的市场空间为 8,000 套，假设该初装工作在未来 10 年内完成，则每年新增 TFDS 技术交接的市场需求约为 800 套，对应初装市场空间约为 9.60-12.00 亿元/年。
MIDS	我国城市轨道交通市场广阔，2016-2021 年，我国城市轨道交通运营线路长度由 4,153 公里增长至 9,207 公里。截至 2021 年末，我国大陆地区共有 50 个城市开通城市轨道交通运营线路 283 条，此外城轨交通线网建设规划在实施的城市共计 56 个，在实施的建设规划线路总长 6,988 公里。未来我国城市轨道交通行业运营线路的总数量可增长至 300-350 条。理论上，若未来我国城市轨道交通运营线路均加装 MIDS 设备估算，MIDS 的理论初装市场空间将超过 28 亿元。

注：公司关于公司行业创新产品未来市场增长空间的具体分析请详见本反馈问题回复“问题 3. 关于行业竞争格局及市场空间”之“二、发行人说明”之“（一）各主要产品升级换代的趋势、替换周期、市场保有量、新增和替换的市场规模；轨道交通电气化、高速化、智能化等趋势对于市场规模的影响，未来市场空间；发行人在前述细分领域的市场份额及行业排名”之“2、轨道交通电气化、高速化、智能化等趋势对于市场规模的影响，未来市场空间”之“（2）公司产品未来市场空间分析”的相关内容。

公司上述产品中的 TFDS-3 型、TEDS、TVDS 等图像检测装备，以及机车信号车载系统等信号装备，是相对成熟的产品，产品功能已经得到了较长时间的市场检验，有关市场主要取决于国家铁路相关投资计划和产品检修周期。截至 2021 年 12 月 31 日，公司机器设备的成新率为 38.47%，电子设备的成新率为 51.60%；截至 2022 年 6 月 30 日，公司机器设备的成新率为 38.06%，电子设备

的成新率为 44.99%。公司现有的部分设备已经需要逐步予以更新，且由于公司创新型产品的规模逐步扩大，公司的生产布局也需要予以一定的调整。本次募投项目通过购置先进的设备，优化生产布局，对现有相关产品产线的更新改造和重建，能够进一步提高相关产品生产的自动化水平和产品质量的稳定性。

三、新增固定资产投资对于公司财务的影响

本次募集资金投资项目全部建成后，公司将新增大量的固定资产，项目投入运营后，将相应增加较多的折旧及摊销费用。参考公司现有的固定资产折旧和无形资产摊销政策，以房屋建筑物按照 20 年折旧、机器设备按照 10 年折旧、软件使用权按 5 年摊销测算，预计项目建设完成后 10 年内年均新增折旧 2,386.45 万元、摊销 340.85 万元，合计 2,727.30 万元。

由于募集资金投资项目从开始建设到产生效益需要一段时间，如果短期内公司不能大幅增加营业收入或提高毛利水平，新增折旧和摊销费用可能影响公司利润，从而使公司面临因折旧摊销费用大幅增加而导致未来经营业绩下降的风险。公司已对风险提示中的“募投项目新增折旧及摊销对公司经营业绩带来的风险”进行了修改补充。

问题 17. 关于其他

问题 17.1

招股说明书“重大事项提示”中列举了核心技术泄露风险等 8 项特别风险，请发行人梳理完善特别风险提示，突出重大性、针对性。

【回复】

公司已根据《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》规定对于投资者需特别关注的重要风险事项进行了梳理，并按照突出重大性、针对性的原则修改重大事项提示。对“存货期末余额较大的风险”和“募投项目新增折旧及摊销对公司经营业绩带来的风险”进行了针对性的修改。具体内容如下

“(六) 存货期末余额较大的风险

报告期各期末，公司存货的账面余额分别为 5,729.35 万元、6,276.62 万元、5,756.28 万元和 **6,810.87 万元**，占同期流动资产的比例分别为 26.14%、26.72%、19.87% 和 **22.85%**，其中原材料、在产品 and 发出商品及合同履约成本的期末账面余额较大。报告期内，公司主要客户为国铁集团及其下属各铁路局、地方铁路、轨道交通工程项目建设单位以及城市轨道交通运营单位等，其大宗设备采购遵循严格的验收管理制度，验收期较长，部分设备还需要在铁路线上试运行较长时间，考虑到生产周期，公司需要储备一定的合理库存；另外，由于公司的创新产品较多，公司向部分客户提供相应产品供其试用，该等产品在客户试用满意后实现销售，公司期末大额发出商品及合同履约成本主要系公司已发货但尚未实现销售的产品。

未来若市场环境发生重大不利变化，公司产品在期后不能及时形成订单或者进行验收，则可能形成存货滞压、产品损坏等情形，因而存在跌价的风险。**特别是公司存在一定金额的库龄在三年以上的发出商品，该部分发出商品转为订单的可能性较低，无法转为订单的风险较大。**同时，随着公司销售规模的扩大，发出商品等存货的账面余额可能会继续增加，在占用较多营运资金的同时也增加了经营管理的难度。”

“(二) 募投项目新增折旧及摊销对公司经营业绩带来的风险

本次募集资金投资项目全部建成后，发行人将新增大量固定资产，项目投入运营后，将相应增加较多折旧及摊销费用。**参考公司现有的固定资产折旧和无形资产摊销政策，预计项目建设完成后 10 年内年均新增折旧 2,386.45 万元、摊销 340.85 万元、合计 2,727.30 万元。**由于募集资金投资项目从开始建设到产生效益需要一段时间，如果短期内公司不能大幅增加营业收入或提高毛利水平，新增折旧和摊销费用可能影响公司利润，从而使公司面临因折旧摊销费用大幅增加而导致未来经营业绩下降的风险。”

问题 17.2

根据发行人 2017 年申请创业板上市招股说明书，发行人 8 项实用新型权利

为发行人、中国铁道科学研究院共有，请发行人说明与中国铁道科学研究院共同拥有 8 项实用新型专利的原因，开发过程，专利权的分配使用情况，与发行人业务与技术的关系，后续是否就相关权利安排进行调整。

【回复】

一、与中国铁道科学研究院共同拥有 8 项实用新型专利的原因、开发过程、专利权的分配使用情况

（一）与中国铁道科学研究院共同拥有 8 项实用新型专利的原因

2014 年 12 月 6 日，中国铁路总公司下发《中国铁路总公司关于明确铁路车辆专用检修设备管理有关工作的通知》（铁总运〔2014〕331 号），提出“鉴于路网性安全监测设备需全路联网运行，为确保探测标准统一、检测数据共享、降低设备成本、方便现场使用，由总公司运输局组织提出统一的技术要求（下称统型），委托铁科院牵头开展统型工作，负责统型设备技术资料管理”。

2015 年 12 月 5 日，中国铁道科学研究院与公司、北京京天威科技发展有限公司、北京康拓红外技术股份有限公司、黄石邦柯科技股份有限公司、武汉华目信息技术有限责任公司签订《合作开发协议书》，协议约定合作内容为合作各方共同研发铁路车辆路网性安全监测设备——铁路客车故障轨旁图像检测系统（TVDS）探测站设备（简称“统型设备”）。2016 年 1 月 11 日，中国铁道科学研究院与公司、北京京天威科技发展有限公司、北京康拓红外技术股份有限公司、苏州华兴致远电子科技有限公司签订《合作开发协议书》，协议约定合作内容为合作各方共同研发铁路车辆路网性安全监测设备——动车组运行故障图像检测系统（TEDS）探测站统型设备。

前述两个《合作开发协议书》均明确各方合作方式为由中国铁道科学研究院组建联合研发组，其他各方同意加入联合研发组，联合研发组内合作各方无偿提供相关既有技术，共同完成统型工作。在知识产权方面，在本协议签订前，各方已拥有的与统型设备相关的知识产权与中国铁道科学研究院共有，并承诺在本协议签署一个月内完成相关专利的专利权人、著作权的著作权人变更。

根据前述合作协议，公司提供 8 个实用新型专利，并增加中国铁道科学研究院为前述 8 个专利的专利权人。变更前的专利信息如下：

序号	专利权人	注册号	专利名称	权利期限	取得方式
1	科佳有限	ZL200920100121.8	高速工业数字摄像装置	2009/6/11-2019/6/10	原始取得
2	科佳有限	ZL201020646052.3	线阵扫描相机和激光光源定位装置	2010/12/7-2020/12/6	原始取得
3	科佳有限	ZL201120011367.5	基于线阵扫描技术的列车故障轨边图像检测设备	2011/1/14-2021/1/13	原始取得
4	科佳有限	ZL201120011381.5	基于多点测速方法的列车故障轨边图像检测设备	2011/1/14-2021/1/13	原始取得
5	科佳有限	ZL201120028256.5	线阵扫描相机和激光光源盒防护装置	2011/1/27-2021/1/26	原始取得
6	科佳有限	ZL201120058626.X	基于线阵扫描技术的车载铁路路轨视觉检测装置	2011/3/8-2021/3/7	原始取得
7	科佳有限	ZL201120058627.4	用于列车故障轨边图像检测的线阵相机补偿光源装置	2011/3/8-2021/3/7	原始取得
8	科佳有限	ZL201120368927.2	采用单个相机拍摄列车底部图像的装置	2012/3/1-2022/2/28	原始取得

截至 2022 年 2 月 28 日，前述 8 个专利的期限均已到期。

（二）与中国铁道科学研究院共同拥有 8 项实用新型专利的开发过程

在前述两份《合作开发协议书》签订之前，前述 8 个实用新型专利的原始专利权人均为公司，公司通过自主开发取得。根据《合作开发协议书》约定，公司将前述 8 个专利提供用于统型设备研发，并按照约定将中国铁道科学研究院添加为专利权人。

（三）与中国铁道科学研究院共同拥有 8 项实用新型专利的专利权的分配使用情况

1、TVDS 统型专用技术许可收益分配

《合作开发协议书》约定，中国铁道科学研究院与公司、北京京天威科技发展有限公司、北京康拓红外技术股份有限公司、黄石邦柯科技股份有限公司和武汉华目信息技术有限责任公司共计六方主体，各方无偿提供既有技术，各方有权获得统型设备知识产权许可或转让收益，许可或转让费用原则上按统型设备市场价两倍收取，收益合作开发各方平均分配。本协议项下联合研发的统型设备知识

产权归合作开发各方共有。各方在国家铁路范围内销售本协议下统型设备时，无偿使用该统型设备知识产权，设备销售收益不共享。

2016年3月15日，中国铁道科学研究院与公司、北京京天威科技发展有限公司、北京康拓红外技术股份有限公司、黄石邦柯科技股份有限公司和武汉华目信息技术有限责任公司共计六方主体签订《铁路车辆路网性安全监测设备收益分配协议》，因中国铁道科学研究院代表联合研发组与苏州华兴致远电子科技有限公司签订了《铁路车辆路网性安全监测设备专用技术使用协议》，联合研发组获得专业技术许可收益300万元，所以中国铁道科学研究院按照《合作开发协议书》约定进行分配。中国铁道科学研究院按照财务要求，收益3%的税金，其余291万元由六方主体平分，即公司与中国铁道科学研究院均分得48.5万元。

2、TEDS 统型专用技术许可收益分配

《合作开发协议书》约定，中国铁道科学研究院与公司、北京京天威科技发展有限公司、北京康拓红外技术股份有限公司、苏州华兴致远电子科技有限公司共计五方主体，各方无偿提供既有技术，各方有权获得统型设备知识产权许可或转让收益，许可或转让费用原则上按统型设备市场价两倍收取，收益合作开发各方平均分配。本协议项下联合研发的统型设备知识产权归合作开发各方共有。各方在国家铁路范围内销售本协议下统型设备时，无偿使用该统型设备知识产权，设备销售收益不共享。

综上，截至8个实用新型专利期限届满日，各方共进行过一次专利权使用收益分配。

二、8项实用新型权利与发行人业务与技术的关系

序号	注册号	专利名称	技术要点	与公司现有业务、核心技术的关系
1	ZL200920100121.8	高速工业数字摄像装置	原有铁路上所使用的采用面阵相的摄像装置，当有阳光或强反射光等直射入相机镜头时，由于眩光效应，会造成所拍摄图片曝光过大，部分时段无法获得清晰的图片。本专利提出了采用线阵相机、结合单色窄带滤光片和激光线性照明光源的一种安装方式，用于解决上述问题。本专利是公司在列车车故障轨边图像检测设备研发过程中提出的一种验证方	不涉及

序号	注册号	专利名称	技术要点	与公司现有业务、核心技术的关系
			案。	
2	ZL201020646052.3	线阵扫描相机和激光光源定位装置	为解决线阵相机与激光线性光源的定位精度差，偏差角度不易调整等问题而提出的一种机械定位装置。是公司为保证线阵扫描相机和激光光源的良好配合度而设计的一种机械结构。	曾在早期 TFDS 产品中应用，不属于报告期内核心技术的科技成果。
3	ZL201120011367.5	基于线阵扫描技术的列车故障轨边图像检测设备	系一种列车底部图像的采集装置，为采用线阵扫描相机实现列车故障轨边图像检测的一种设备组成。该专利是公司利用线阵相机作为图像采集单元，在列车故障轨边图像检测设备领域的一种应用方案。	曾在早期 TFDS、TVDS、TEDS 产品中应用，不属于报告期内核心技术的科技成果。
4	ZL201120011381.5	基于多点测速方法的列车故障轨边图像检测设备	为解决原有列车故障轨边图像检测设备因测得的列车瞬时运行速度误差而导致拍摄图片位置偏差或者图片变形问题而提出的一种多点测速方法，能够实现较为准确地测量列车瞬时运行速度。	未实际应用，不属于报告期内核心技术的科技成果。
5	ZL201120028256.5	线阵扫描相机和激光光源盒防护装置	系一种线阵扫描相机和激光光源盒防护装置结构形式，有效解决原有相机防护盒易结雾、结露、结霜等问题。是公司为保证线阵扫描相机和激光光源的环境适应性，保证成像质量而提出的一种防护装置结构。	曾在早期 TFDS 产品中应用，不属于报告期内核心技术的科技成果。
6	ZL201120058626.X	基于线阵扫描技术的车载铁路路轨视觉检测装置	系工务路轨检测领域的一种通过线阵扫描技术实现路轨检测的装置。该专利是公司在工务车载路轨检测领域的一种集成应用方法。	不涉及
7	ZL201120058627.4	用于列车故障轨边图像检测的线阵相机补偿光源装置	系一种用于列车故障轨边图像检测的线阵相机补偿光源装置，用于解决白天阳光照射到相机时会产生曝光过度现象。该专利是公司在在列车车故障轨边图像检测设备研发过程中，提出的一种补偿光源连接方式。	曾在早期 TFDS、TVDS、TEDS 产品中应用，不属于报告期内核心技术的科技成果。
8	ZL201120368927.2	采用单个相机拍摄列车底部图像的装置	系一种采用单个相机拍摄列车底部图像的装置构成，解决了列车底部拍摄图像存在拼接的问题。该专利是公司在列车故障轨边图像检测设备领域的一种应用方案。	曾在早期 TVDS、TEDS 产品中应用，不属于报告期内核心技术的科技成果。

综上，前述 8 项专利均不涉及公司现有业务和技术，前述 8 项专利权利期限届满不会对公司现有业务和技术产生不利影响。

三、后续是否就相关权利安排进行调整

自相关合作协议签订之日起至最后一个实用新型专利期限届满日 2022 年 2 月 28 日，各方未对相关权利安排进行过调整。鉴于前述 8 项实用新型专利期限已届满，因此不涉及到后续权利安排。

问题 17.3

根据招股说明书，报告期内，发行人计入其他收益的软件产品增值税退税金额分别为 942.45 万元、429.24 万元和 1,020.15 万元，与收入金额变动趋势不一致。

请发行人说明：软件产品增值税退税与发行人营业收入的匹配性关系。

【回复】

报告期内，各期可享受增值税退税的软件产品增值税退税额与营业收入的匹配关系如下：

单位：万元

项 目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
当期营业收入①	6,299.53	19,309.69	11,818.88	9,647.18
软件销售收入②	2,232.64	10,589.19	4,607.23	7,958.12
软件即征即退税项税额③	290.24	1,376.60	598.94	1,210.40
即征即退项目进项税额④	19.98	38.77	31.48	29.21
实际应退税金额⑤=③-④-②*3%	203.28	1,020.15	429.24	942.45

注：公司参照《财政部国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》等财税法规的规定计算：软件产品价格=产品价格合计-硬件价格（按照组成计税价格计算，即硬件成本×（1+10%））

报告期内，公司销售的产品，需结合硬件和自主研发软件两部分功能才能具体应用，不单独销售软件。公司销售动车组运行故障图像检测系统、货车遥控制动装置、客车故障轨边图像检测系统、货车故障轨边图像检测系统、圆弹簧试验机、铁路油品发放与管理系统、JT-CZ2000 型机车信号等多种产品，都包含了公司自主研发的软件。

2020 年，公司用于申报的软件收入较前期有所下降，而营业收入较同期上升，变动差异的主要原因为：软件即征即退的退税时间一般为增值税纳税申报的

次月，退税款的收付实现制会导致确认计算退税款的软件收入的退税款存在时间性差异。

综上所述，由于公司软件产品对应的增值税退税与当期营业收入存在一定时间性差异，从金额变动情况来看并不完全匹配。

问题 17.4

请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

【回复】

一、与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况

通过对百度、必应以及微信公众号等主流搜索平台的检索，对发行人本次首次公开发行股票并上市的媒体质疑情况如下：

序号	时间	媒体或自媒体平台	标题	关注点
1	2022-6-28	界面新闻	科佳股份冲科创板：七成收入靠国铁集团，业绩“水分”含量高	1、主要收入集中在国铁集团下属各铁路局集团公司、车辆段以及铁路建设单位等，存在大客户依赖； 2、公司的应收账款的账面金额分别为9,838.25万元、1.20亿元和1.32亿元，在不断扩大，其中2019年、2020年公司应收账款金额已经超过营业收入。

二、保荐机构核查情况

上述媒体报道的主要关注内容，经保荐机构核查，发行人均已就相关情况在招股说明书中进行披露。

对于公司要收入集中在国铁集团下属各铁路局集团公司、车辆段以及铁路建设单位等，发行人已在《招股说明书》之“重大事项提示”以及“第四节 风险因素”部分进行了风险提示和披露。

对于公司应收账款金额较大的情况，发行人已在《招股说明书》之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（二）流动资产分析”之“4、应收账款”部分进行了分析说明，并在《招股说明书》之“重大事

项提示”以及“第四节 风险因素”部分进行了风险提示和披露。

经核查,保荐机构认为:针对收入集中度高、应收账款较大等媒体质疑事项,发行人均已在招股书相关章节进行了充分披露和说明。

三、核查结论

保荐机构已就媒体质疑及发行人对相应事项的信息披露进行核查,上述媒体质疑事项均已在招股说明书及其他信息披露文件中进行了完整披露,有关媒体质疑内容不涉及发行人信息披露真实性、准确性和完整性。

保荐机构关于发行人回复的总体意见

对本回复材料中的发行人回复(包括补充披露和说明的事项),本保荐机构均已进行核查,确认并保证其真实、准确、完整。

(以下无正文)

（本页无正文，为哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司《关于哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）



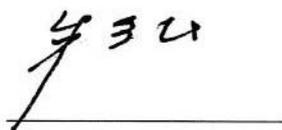
哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司

2022年9月14日

发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，确认审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性、及时性承担相应的法律责任。

发行人董事长：



朱金良

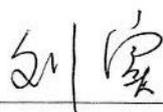


哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司

2022年 9月14日

（本页无正文，为国泰君安证券股份有限公司《关于哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：



刘 实



陈李彬



国泰君安证券股份有限公司

2022年9月14日

保荐人（主承销商）董事长声明

本人已认真阅读《关于哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，了解本回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐人（主承销商）董事长：



贺青



国泰君安证券股份有限公司

2022年8月14日