



关于研奥电气股份有限公司申请
首次公开发行股票并在创业板上市
发行注册环节反馈意见落实函的回复

保荐机构（主承销商）



国泰君安证券股份有限公司
GUOTAI JUNAN SECURITIES CO., LTD.

（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

关于研奥电气股份有限公司申请 首次公开发行股票并在创业板上市 的发行注册环节反馈意见落实函的回复

中国证券监督管理委员会、深圳证券交易所：

根据深圳证券交易所于 2020 年 9 月 9 日转发的《发行注册环节反馈意见落实函》（审核函〔2020〕010448 号）（以下简称“意见落实函”）要求，研奥电气股份有限公司（以下简称“研奥电气”、“发行人”或“公司”）会同国泰君安证券股份有限公司（以下简称“国泰君安”或“保荐机构”）、北京市环球律师事务所（以下简称“发行人律师”）、致同会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”），对意见落实函提出的问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

除特别说明外，本回复所使用的简称与《研奥电气股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》的释义相同。

本回复报告的字体代表以下含义：

意见落实函所列问题	黑体（不加粗）
-----------	---------

对意见落实函所列问题的回复	宋体（不加粗）
---------------	---------

在本回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

问题 1

报告期内，发行人对于继电器（套）、断路器（个）、接触器（个）、开关按钮（个）、仪表（个）的使用数量变化趋势存在较大差异。

请发行人结合发行人中标的具体案例，说明发行人产品的定制化要求差异，说明软件替代继电器、断路器的具体替代方式和替代数量。请保荐机构核查并发表意见。

回复：

一、发行人情况说明

（一）新技术应用对传统原材料的替代效应说明

近年来，轨道交通装备呈现智能化、数字化、轻量化的发展趋势，客户在车辆中运用 LCU、变频空调技术的项目数量增加，能够通过软件或集成控制等方式减少公司产品中继电器、接触器等原材料的耗用数量，具体替代效应说明如下：

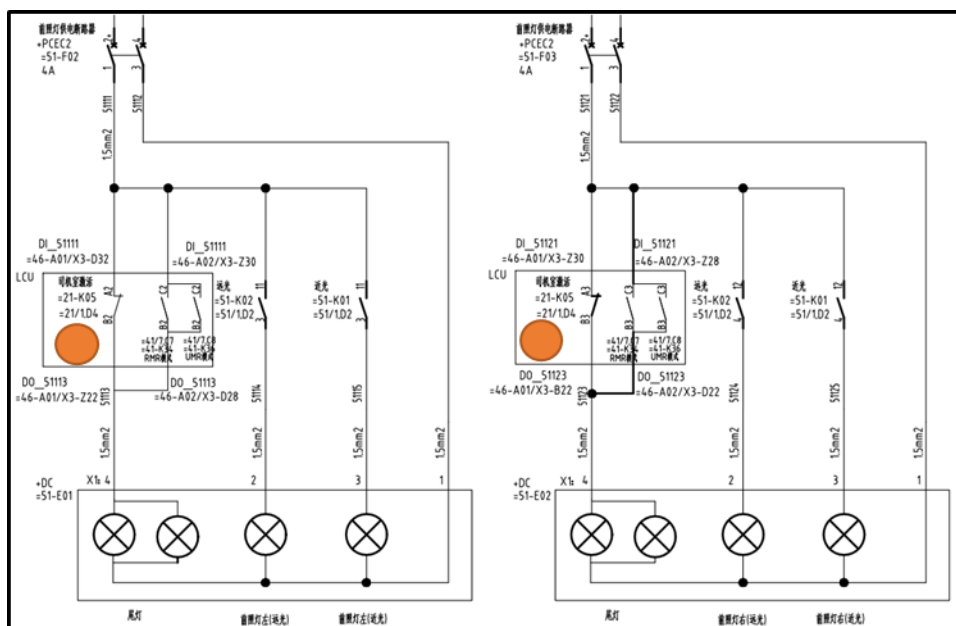
1、替代方式

（1）LCU

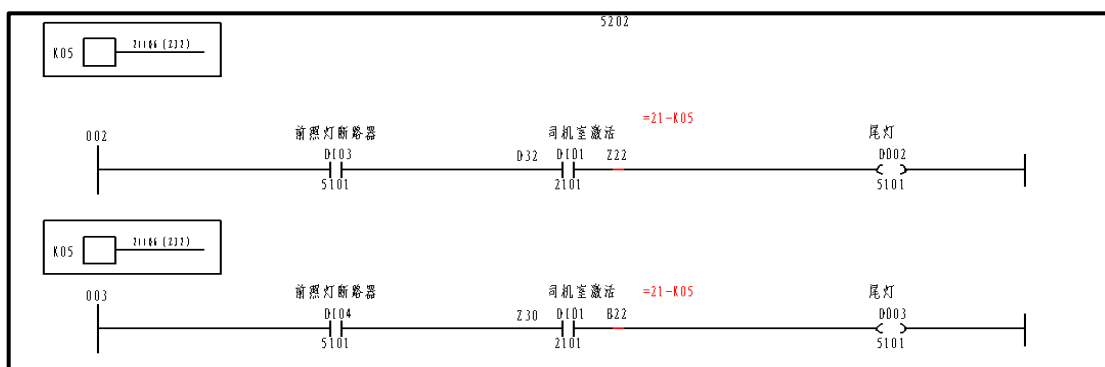
电气控制柜的传统控制电路主要由各种功能的继电器、接触器、保护电器等部件组成，该控制方式原理简单、应用成熟，但通用性与灵活性较差。LCU 是一种可编程逻辑控制器件，通过利用现代电力电子技术和微计算机技术构成无触点控制电路，取代传统机车上原有的时间继电器、中间继电器等低压电器和迂回线路，实现机车控制系统无触点控制，提高机车电气控制线路的可靠性，同时大幅减少继电器等电子元器件的耗用数量。

以某项目中司机室电气控制柜的照明控制电路为例说明如下：

传统控制电路原理图



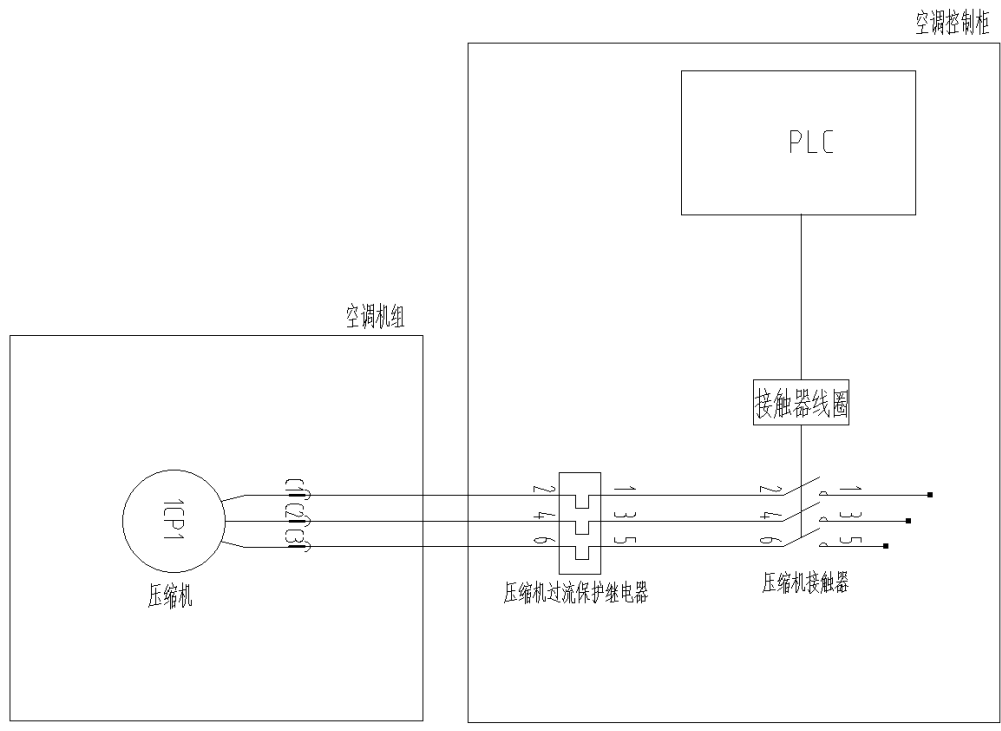
如上图所示，传统设计中尾灯控制是通过激活继电器（=21-K05）来控制（画圈标识处），逻辑过程为：司机室占有后尾灯灭；在占有端的前照灯（近、远光灯亮起），占有端的尾灯灭，非占有端的尾灯亮。采用 LCU 后，该逻辑过程靠 LCU 的软件来实现，实现同一控制功能无需再配置继电器，软件 T 型图如下：



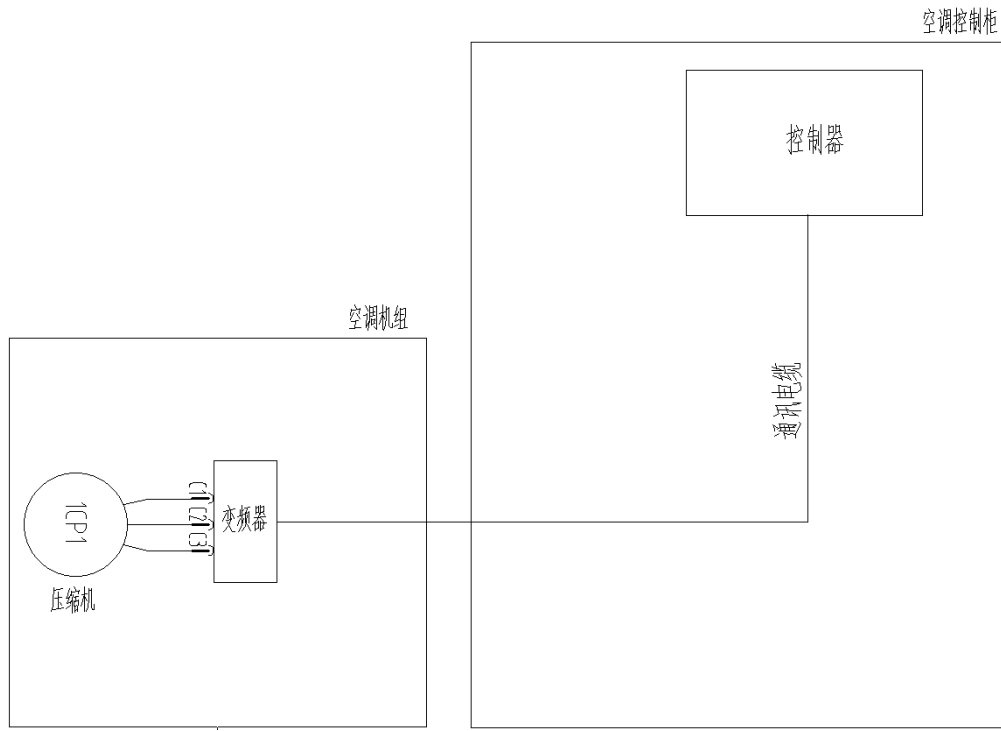
（2）变频空调技术

变频空调在空调机组中安装有变频控制器，能够实现部分原属于空调控制柜的集控功能，因此相比于传统定频空调控制柜，变频空调控制柜所需耗用的继电器、接触器等电子元器件数量会相应减少。

传统定频空调控制系统的简要原理图



变频空调控制系统的简要原理图



2、替代数量

报告期内，公司主要产品 LCU、变频空调技术的应用情况如下：

单位：个

产品类型	2020 年 1-6 月	2019 年	2018 年	2017 年
------	--------------	--------	--------	--------

	产量	占比	产量	占比	产量	占比	产量	占比
电气控制柜（含司机室、客室）	456	100.00%	1,363	100.00%	1,780	100.00%	1,373	100.00%
其中：使用 LCU 的产品	106	23.25%	490	35.95%	40	2.25%	6	0.44%
未使用 LCU 的产品	350	76.75%	873	64.05%	1,740	97.75%	1,367	99.56%
空调控制柜	414	100.00%	924	100.00%	964	100.00%	1,344	100.00%
其中：变频空调控制柜	250	60.39%	806	87.23%	614	63.69%	102	7.59%
定频空调控制柜	164	39.61%	118	12.77%	350	36.31%	1,242	92.41%

由上表可见，2017 年至 2019 年间公司采用 LCU、变频空调技术的产量占比呈持续增长趋势，2020 年 1-6 月占比较 2019 年略有下降，主要系当期武汉地铁 3 号线加车项目的电气控制柜、空调控制柜产量分别达 104 台和 78 台，而该线路属于已投入运营线路，增购车辆采用的技术与之前车辆保持一致，产品未采用 LCU、变频空调等新技术所致。

LCU、变频空调技术的应用能够减少公司产品的继电器或接触器耗用数量，但一方面，不同项目中产品的功能、设计、技术本身即存在定制化差异，所需的原材料型号及数量本身差异均较大；另一方面，不同项目中运用 LCU、变频空调控制器的数量、型号、技术参数本身也存在一定差异，该等应用替代传统设计中继电器、接触器等原材料的耗用数量不存在固定比例关系。

以报告期内公司参与供货的代表性项目为例说明如下：

（1）LCU 替代案例说明

LCU 的应用能够大幅减少控制电路中继电器使用数量，以继电器单耗最高的司机室电气控制柜为例，在呼和浩特地铁 1、2 号线、上海地铁 15 号线、深圳地铁 9 号线西延线 4 个应用 LCU 的典型项目中，2019 年公司上述项目生产的司机室电气控制柜继电器单耗均值为 11.04 个，而同期其他项目中的继电器单耗则高达 46.69 个，具体数据如下表所示：

项目名称	司机室电气控制柜产量	继电器耗用总量	继电器单耗数量
深圳地铁 9 号线西延线	72	903	12.54
呼和浩特地铁 1、2 号线	174	1677	9.64
上海地铁 15 号线	24	400	16.67
小计	270	2980	11.04
其他项目	212	9898	46.69

（2）变频空调技术替代案例说明

变频空调机组中的变频控制器能够减少空调控制柜中继电器、接触器的耗

用，在呼和浩特地铁 1、2 号线、上海地铁 15 号线、深圳地铁 9 号线西延线 4 个应用变频空调技术的典型项目中，2019 年公司上述项目生产的空调控制柜继电器、接触器单耗均值分别为 1.20 个、10.01 个，而同期其他项目中的继电器、接触器单耗分别为 5.89 个、13.23 个，具体数据如下表所示：

项目名称	空调控制柜产量	继电器		接触器	
		耗用总数	单耗	耗用总数	单耗
深圳地铁 9 号线西延线	108	36	0.33	1,332	12.33
呼和浩特地铁 1、2 号线	259	346	1.34	2,677	10.34
上海地铁 15 号线	72	144	2.00	384	5.33
小计	439	526	1.20	4,393	10.01
其他项目	485	2,856	5.89	6,416	13.23

3、替代成本

现阶段客户为保证车辆设备的安全性和可靠性，公司轨道车辆设备中使用的 LCU 基本全部为客户提供的厂供件，由客户自行研发或采购，公司对自身产品设计进行相应匹配，并将客户提供的 LCU 运用和安装到自身产品中。由于 LCU 的运用能够降低公司产品中继电器等原材料的耗用量，同时公司无需承担 LCU 的采购成本，因此公司原材料的采购金额亦呈下降趋势。

变频空调控制器安装在车辆空调机组中，空调机组均由客户自行采购，公司主要生产空调控制柜产品，由于变频空调控制器集成了部分原空调控制柜的功能，能够减少公司空调控制柜中的原材料耗用，因此公司在原材料耗用量减少的同时无需承担变频空调控制器的采购成本，进而降低原材料采购金额。

（二）产品定制化和产量结构差异对原材料耗用数量的影响说明

由于城轨车辆电气设备具有高度定制化特征，即使是同类产品，因不同项目中客户对产品功能、设计、技术等要求的差异，公司产品所使用原材料型号及数量会存在较大差异。同时，不同种类产品所耗用的原材料种类及数量也会存在差异，不同产品的产量变动对各类原材料的耗用数量也会有一定影响。

以不受 LCU、变频空调等新技术影响的仪表、开关按钮类原材料为例，产品定制化和产量结构变化对其耗用数量的影响说明如下：

1、仪表

仪表主要安装在司机操作台、司机室电气控制等便于驾驶员观察的产品中，

但具体安装位置会根据客户在不同项目中的要求来确定。此外，部分空调控制柜会根据客户要求安装电能表用于显示能耗及电压数据。报告期内，上述产品的产量、产成品结转的仪表数量如下表所示：

单位：台、个、个/台

年度	单式司机操作台			双式司机操作台			司机室电气控制柜			空调控制柜		
	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗
2020年1-6月	142	144	1.01	146	143	0.98	138	37	0.27	414	88	0.21
2019	290	303	1.04	454	236	0.52	482	363	0.75	924	721	0.78
2018	464	746	1.61	228	104	0.46	564	276	0.49	964	880	0.91
2017	450	686	1.52	452	32	0.07	675	539	0.80	1,344	200	0.15

注：公司的司机操作台产品包括单式、双式两类，其中双式司机操作台是根据车型设计需要，将单式司机操作台的功能拆分至主、副两个司机台中，且在计算产量时将一对主、副司机操作台统计为2台产品，因此双式司机操作台的原材料单耗会大幅低于单式司机操作台。

2018年司机室电气控制柜结转的仪表数量减少，主要系产量和单耗下降所致，其中单耗下降主要系按照客户要求配置在了司机操作台等其他产品中，导致2018年司机操作台的仪表示单耗增加，而司机室电气控制柜的仪表示单耗下降。此外，2018年公司空调控制柜的仪表示单耗大幅增加，主要原因为：2017年多数项目的空调控制柜均未配置仪表，而2018年、2019年客户要求配置电能表的空调控制柜大幅增加，例如仅成都地铁5号线、8号线、上海地铁17号线、浦东国际机场捷运线等项目中生产的448台空调控制柜即耗用了880个仪表，导致空调控制柜的仪表示单耗大幅增加。

2019年单式司机操作台结转的仪表数量大幅下降，主要系产量同比减少174台，同时仪表示单耗由1.61下降至1.04所致，单耗下降的主要原因为：2019年部分项目的司机操作台未配置仪表或配置的仪表数量较少所致如武汉地铁5号线因采用无人驾驶技术，取消指针式仪表，仅在信号屏中显示。2019年公司双式司机操作台、司机室电气控制柜产量和单耗均有所增加，结转的仪表数量较2018年有所增长；空调控制柜产量和单耗小幅下降，结转的仪表数量较2018年略有下降。

2020年1-6月司机室电气控制柜仪表示单耗大幅下降，同时双司机操作台的仪表示单耗大幅增加，主要系不同项目中对仪表安装在司机操作台或司机室电气控制柜的要求存在差异，当期项目中将部分仪表安装在司机操作台的产品数量较多所致。当期空调控制柜的仪表示单耗大幅下降，主要系客户要求配置电能表的空调控

制柜项目数量减少所致。

2、开关按钮

公司开关按钮原材料的耗用集中度较低，其中司机操作台、电气控制柜需要人工操作的功能较多，对开关按钮的耗用量相对较大。报告期内上述产品的产量、产成品结转的开关按钮数量情况如下表所示：

单位：台、个、个/台

年度	单式司机操作台			双式司机操作台			司机室电气控制柜			客室电气控制柜		
	产量	用量	单位消耗	产量	用量	单位消耗	产量	用量	单位消耗	产量	用量	单位消耗
2020年1-6月	142	5,429	38.23	146	3,420	23.42	138	1,137	8.24	318	298	0.94
2019	290	10,661	36.76	454	7,431	16.37	482	6,093	12.64	881	1,210	1.37
2018	464	17,605	37.94	228	3,611	15.84	564	7,292	12.93	1,216	1,454	1.20
2017	450	17,933	39.85	452	8,108	17.94	675	9,506	14.08	698	2,436	3.49

2017年因武汉地铁11号线、深圳地铁7号线、成都有轨电车蓉2号线、伊朗德黑兰线四个项目中的客室电气控制柜搭载功能较多，导致当期客室电气控制柜开关按钮单耗大幅高于2018年、2019年，报告期内其他产品的开关按钮单耗均相对稳定，各期产成品结转的开关按钮数量主要受产量变化影响。

2020年1-6月公司电气控制柜的开关按钮单耗下降幅度较大，而司机操作台的开关按钮单耗均有所增长，主要系不同项目中对操控开关和按钮的安装位置存在差异所致，例如上海地铁15号线、南昌地铁3号线项目中司机操作台配置的开关按钮数量较多，电气控制柜配置的开关按钮数量较少，进而导致电气控制柜和司机操作台的开关按钮单耗变动趋势存在差异。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对上述问题，保荐机构通过核查不同项目的技术要求、设计图纸、材料定额等资料，并对采用LCU、变频空调技术的产品继电器、接触器消耗量进行了统计和比较，并通过查阅相关技术资料等方式对公司提供的LCU、变频空调技术替代传统继电器等原材料的原理进行了复核，核查了不同项目中定制化差异对原材料耗用的影响情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、公司主要电子元器件原材料的生产领用数量变动趋势存在较大差异，主要系新技术应用对部分传统原材料的替代效应、城轨电气设备高度定制化特征和各期产量结构变动影响所致，具有合理性。

2、公司客户对于原材料选型管控严格，公司在各项目中使用的原材料型号均根据客户定制化要求确定，并经客户同意后最终定型使用，耗用数量波动系不同项目、不同客户定制要求下的正常现象。

问题 2

申请材料显示，公司 2017-2019 年原材料采购金额分别为 20,678.01 万元、17,320.7 万元、16,517.77 万元。根据招股说明书披露，公司主要原材料采购价格在报告期内基本保持稳定。

请发行人：（1）披露报告期各期主要原材料的采购与耗用的金额、数量，并分析说明采购耗用比是否合理；（2）披露报告期各期主要原材料在各主要产品中的单位消耗量，并分析说明单位消耗量变动的原因及合理性；（3）披露报告期各期主要原材料采购单价及其变动情况，结合采购数量变动说明报告期各期原材料采购金额逐年下降的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述问题发表核查意见。

回复：

一、发行人情况说明

（一）披露报告期各期主要原材料的采购与耗用的金额、数量，并分析说明采购耗用比是否合理

公司采购原材料类型繁多，其中电子元器件是公司采购占比最高的类型，报告期内主要电子元器件的采购金额、采购数量、领用数量如下表所示：

金额单位：万元

2020 年 1-6 月								
原材料类别	期初		采购入库		生产领用		期末	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
继电器（套）	8,594	415.93	38,200	1,745.76	23,056	1,255.25	23,738	906.43
开关按钮（个）	13,532	299.53	27,877	498.85	20,906	420.36	20,503	378.02
断路器（个）	26,378	293.51	51,362	607.64	29,662	318.35	48,078	582.79

接触器（个）	7,750	197.96	20,598	507.38	13,136	320.00	15,212	385.34
仪表（个）	371	80.48	1,056	262.57	839	194.88	588	148.16
2019 年								
原材料类别	期初		采购入库		生产领用		期末	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
继电器（套）	12,285	887.78	33,350	2,630.43	37,041	3,102.29	8,594	415.93
开关按钮（个）	17,848	408.64	43,851	1,026.16	48,167	1,135.27	13,532	299.53
断路器（个）	31,305	364.75	66,713	788.39	71,640	859.63	26,378	293.51
接触器（个）	9,504	334.21	21,937	853.00	23,691	989.25	7,750	197.96
仪表（个）	413	70.38	1,970	446.32	2,012	436.22	371	80.48
2018 年								
原材料类别	期初		采购入库		生产领用		期末	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
继电器（套）	12,637	853.21	46,850	3,874.75	47,114	3,840.17	12,285	887.78
开关按钮（个）	19,709	403.97	44,709	1,015.84	46,545	1,011.18	17,848	408.64
断路器（个）	27,433	309.06	89,675	992.43	85,454	936.74	31,305	364.75
接触器（个）	8,316	204.47	28,639	1,089.86	27,451	960.12	9,504	334.21
仪表（个）	1,048	134.59	2,358	441.24	2,993	505.45	413	70.38
2017 年								
原材料类别	期初		采购入库		生产领用		期末	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
继电器（套）	16,611	938.15	64,939	4,492.52	68,913	4,577.46	12,637	853.21
开关按钮（个）	18,231	376.46	62,933	1,378.11	61,455	1,350.59	19,709	403.97
断路器（个）	23,484	265.17	84,767	805.67	80,818	761.77	27,433	309.06
接触器（个）	8,712	205.33	35,544	824.92	35,940	825.78	8,316	204.47
仪表（个）	669	98.56	2,972	539.52	2,593	503.49	1,048	134.59

注：朗捷科技从事电子元器件贸易业务，采购原材料存在对外直接销售的情形，因此在分析公司原材料采购数量和生产领用数量时，先将朗捷科技的原材料采购部分剔除，再将公司从朗捷科技处采购的原材料纳入统计范围。

公司各项目从承接到全部批次产品交付完毕的完整周期通常都在 1 年以上，为保证交付进度并享受批量采购优惠，公司会根据项目预计交付进度和自身流动资金情况进行提前备货，因此各期原材料采购数量和生产领用数量不完全一致，各期采购耗用比会存在高于或低于 100%的情形。报告期内，公司继电器、开关按钮、断路器、接触器和仪表类原材的累计采购数量与生产领用数量之比分别为 104.01%、101.30%、109.32%、106.49%和 99.04%，整体接近 100%。

2019 年公司多数原材料的采购数量与生产领用数量之比低于 100%，主要系 2019 年产值占比较高的成都地铁 8 号线、呼和浩特地铁 1 号线的订单签署日期集中在 2018 年 11-12 月，公司于 2018 年末进行了提前备货所致。2020 年 1-6 月，

公司多数原材料采购数量多于生产领用数量，一方面因为上半年受新冠疫情影响公司多数产品产量下降，另一方面公司为防止未来新冠疫情对原材料供应产生影响，增加了原材料备货量所致。

（二）披露报告期各期主要原材料在各主要产品中的单位消耗量，并分析说明单位消耗量变动的原因及合理性

公司生产的城轨车辆电气设备具有高度定制化特征，客户在不同项目中对产品功能、设计、技术参数要求存在较大差异。受定制化因素影响，公司主要产品的原材料单耗会存在一定波动，且随着应用 LCU、变频空调技术的项目数量增加，继电器、接触器的单耗整体呈现下降趋势，具体数据及说明如下：

1、继电器、接触器单位消耗情况

公司继电器、接触器类原材料主要由电气控制柜、空调控制柜类产品所耗用，报告期内上述产品的继电器、接触器单位消耗数据如下表所示：

单位：个/台

年度	继电器单位消耗量			接触器单位消耗量		
	空调控制柜	司机室电气控制柜	客室电气控制柜	空调控制柜	司机室电气控制柜	客室电气控制柜
2020 年 1-6 月	9.84	27.30	3.65	10.84	4.07	3.47
2019	3.66	26.72	2.83	11.70	4.99	2.46
2018	9.24	35.00	3.85	15.43	6.94	2.36
2017	15.71	36.62	11.33	15.01	6.55	4.56

报告期内，公司主要产品的继电器、接触器单位消耗量整体呈下降趋势，主要系采用 LCU、变频空调技术的项目增加所致，该等应用能够替代部分继电器及接触器功能，从而降低单位产品的原材料消耗数量，其中影响较大的项目情况如下：

（1）2018 年公司空调控制柜的继电器单耗同比减少 6.47 个、客室电气控制柜的继电器单耗同比减少 7.48 个，主要系当期成都地铁 5 号线生产的 360 台空调控制柜因车辆采用了变频空调技术，继电器单耗仅为 3 个；公司客室电气控制柜的继电器单耗量通常在 6 个以下，但部分项目中因客户要求搭载的功能较多，导致其继电器单耗远高于平均水平，例如深圳地铁 7 号线客室电气控制柜继电器单耗超过 60 个、香港沙中线单耗超 15-30 个、伊朗德黑兰线单耗超 24 个、成都轨电车蓉 2 号线单耗超 24 个等，受上述项目影响，2017 年公司客室继电器单

耗大幅高于 2018-2019 年。

(2) 2019 年公司空调控制柜和司机室电气控制柜的继电器、接触器单位消耗量下降幅度较大，主要系当期应用 LCU、变频空调技术的产品数量占比增加所致，代表性项目包括深圳地铁 9 号线西延线、呼和浩特地铁 1、2 号线、上海地铁 15 号线，2019 年上述 4 个项目的司机室电气控制柜平均单耗仅为 11.04 个，空调控制柜的继电器和接触器平均单耗分别仅为 1.20 个、10.01 个，显著低于其他传统项目的单耗数量。

(3) 2020 年 1-6 月公司空调控制柜的继电器单耗较 2019 年大幅增长，主要系当期变频空调控制柜产量占比由 87.23%下降至 60.39%所致；客室电气控制柜继电器、接触器单耗小幅增加，主要系哈尔滨地铁 1 号线三期、武汉地铁 3 号线加车项目、西安地铁 5 号线等项目的客室电气控制柜单耗较高所致；司机室电气控制柜的接触器单耗下降，主要系当期产量中包含 30 台未配置接触器的司机室信号柜所致。

2、仪表单位消耗情况

仪表主要功能为向驾驶员反映车辆或其他设备的运行信息，通常安装在司机操作台、司机室电气控制柜中，此外部分项目中的空调控制柜也会安装电能表用于能耗及电压检测。报告期内上述产品的仪表单位消耗数据如下表所示：

单位：个/台

年度	单式司机操作台	双式司机操作台	司机室电气控制柜	空调控制柜
2020 年 1-6 月	1.01	0.98	0.27	0.21
2019	1.04	0.52	0.75	0.78
2018	1.61	0.46	0.49	0.91
2017	1.52	0.07	0.80	0.15

仪表的单位耗用数量主要受客户对产品功能和外观设计的定制化差异影响，具体说明如下：

(1) 空调控制柜所用仪表以电能表为主，主要用于显示能耗及电压数据，是否配置该仪表取决于客户需求，2017 年、2020 年 1-6 月多数项目的空调控制柜未配置仪表，而 2018 年、2019 年的上海地铁 17 号线、浦东国际机场捷运线等上海地区项目则按 2 个/台的标准配置了相关仪表，因此 2018 年、2019 年空调控制柜的仪表单耗相对高于 2017 年和 2020 年 1-6 月。

(2) 司机操作台、司机室电气控制柜配置的仪表主要包括速度表、里程计、网压表、电压表等，但因客户对产品功能和仪表安装位置的要求存在差异，会导致各期仪表的单位消耗量存在波动，例如：2019 年单式司机操作台的仪表单耗下降幅度较大，主要系部分项目的司机操作台未配置仪表或配置的仪表数量较少所致，比如武汉地铁 5 号线因采用无人驾驶技术，取消指针式仪表，仅在信号屏中显示；再如 2017 年公司双式司机操作台仪表单耗仅为 0.07 个、司机室电气控制柜仪表单耗达 0.80 个，而 2020 年 1-6 月双式司机操作台仪表单耗增至 0.98 个、司机室电气控制柜仪表单耗下降至 0.27 个，主要系不同项目中对仪表安装在司机操作台或司机室电气控制柜的要求存在差异所致。

综上所述，公司仪表的单位耗用数量主要受客户对产品功能和外观设计的定制化差异影响，出现一定波动系客户定制化要求下的正常现象。

3、断路器单位消耗情况

断路器主要由电气控制柜、空调控制柜所耗用，报告期内公司司机操作台的断路器消耗量变动较小，空调控制柜的断路器单位消耗量呈增长趋势，具体数据如下表所示：

单位：个/台

年度	司机室电气控制柜	客室电气控制柜	空调控制柜
2020 年 1-6 月	34.96	18.00	16.93
2019	36.95	18.48	20.34
2018	40.93	17.38	18.96
2017	41.83	19.64	12.74

报告期内，公司司机室、客室电气控制柜的断路器单耗波动较小，整体呈小幅下降趋势，系不同项目定制化要求、新技术应用及设计优化等因素导致的正常现象。2018 年、2019 年，公司空调控制柜的断路器单耗相对较高，主要系成都地铁 5 号线一二期、8 号线和武汉地铁 5 号线等项目影响所致，上述三个项目的空调控制柜断路器单耗在 27-29 个之间，而其他项目的断路器单耗通常在 20 个以内，上述三个项目的空调控制柜产量集中在 2018-2019 年，2018 年、2019 年合计产量分别达 384 个、418 个，占同期空调控制柜产量的比例分别为 39.83%、45.24%，导致期间空调控制柜的断路器单耗相对较高。

4、开关按钮单位消耗情况

开关按钮主要由司机操作台、电气控制柜所耗用，报告期内上述产品的开关按钮单位消耗变动较小，具体数据如下表所示：

单位：个/台

年度	单司机操作台	双司机操作台	司机室电气控制柜	客室电气控制柜
2020 年 1-6 月	38.23	23.42	8.24	0.94
2019	36.76	16.37	12.64	1.37
2018	37.94	15.84	12.93	1.20
2017	39.85	17.94	14.08	3.49

2017 年公司客室电气控制柜的开关按钮单位消耗量较高，主要系当期武汉地铁 11 号线、深圳地铁 7 号线、成都有轨电车蓉 2 号线、伊朗德黑兰 13 列散件等项目中的客室电气控制柜因搭载功能较多，开关按钮单耗较高所致，上述项目的开关按钮单耗均在 8-18 个左右，而其他项目中客室电气控制柜的开关按钮单耗通常较少，四个项目产量主要集中在 2017 年，当期产量合计为 113 个，占同期客室电气控制柜产量的比例达 16.19%，进而导致 2017 年客室电气控制柜的开关按钮单耗相对较高。

2020 年 1-6 月公司电气控制柜的开关按钮单耗下降幅度较大，而司机操作台的开关按钮单耗均有所增长，主要系不同项目中对操控开关和按钮的安装位置存在差异所致，例如上海地铁 15 号线、南昌地铁 3 号线项目中司机操作台配置的开关按钮数量较多，电气控制柜配置的开关按钮数量较少，进而导致电气控制柜和司机操作台的开关按钮单耗变动趋势存在差异。

（三）披露报告期各期主要原材料采购单价及其变动情况

公司生产的轨道车辆电气设备所需原材料种类众多，且由于客户高度定制化要求的影响，不同项目所使用的原材料型号差异较大。对于同一型号的原材料，公司在报告期内的采购价格基本稳定，采购均价主要受各期采购的具体型号及数量差异影响，存在一定波动系正常现象。2020 年 1-6 月，公司继电器采购总额为 1,745.76 万元，占 2019 年采购金额的比例约为 66%，但由于当期采购的继电器包含较多单价较低的型号，导致继电器采购均价大幅下降且低于其他各期。

报告期内，公司主要原材料类别的采购单价数据如下表所示：

单位：元/计量单位

原材料主要类别		单位	2020 年 1-6 月	2019 年	2018 年	2017 年
电子元 器件	继电器（464 种型号）	个	460.23	767.06	853.86	714.11
	断路器（1,390 种型号）	个	99.18	106.36	106.72	96.68
	接触器（742 种型号）	个	226.21	266.54	331.59	200.55
	开关按钮（2,498 种型号）	个	162.82	195.47	211.07	196.43
	仪表（142 种型号）	个	2,482.02	2,264.67	1,871.25	1,815.36
包 装 材 料 和 紧 固件	锁具类	个	97.50	79.78	61.09	63.34
	端头类	个	0.31	0.47	0.36	0.43
	包装木箱	个	14.84	14.17	12.69	16.76
	线槽类	米	45.94	43.49	48.31	46.98
	螺母铆钉类	个	0.82	0.77	0.79	0.81
	密封胶条	米	17.50	16.34	14.92	16.50
金 属 材 料	不锈钢冷轧钢板	千克	13.51	12.87	12.97	12.67
	不锈钢热轧钢板	千克	-	13.37	13.41	13.10
	碳钢冷轧钢板	千克	4.84	4.68	4.77	4.52
	碳钢热轧钢板	千克	-	3.88	4.05	3.62
接线端子类		个	3.35	3.96	3.47	3.55
线材类		米	3.22	2.20	1.95	2.07

注：上表数据为公司合并口径采购数据，包含子公司朗捷科技的对外采购。

（四）2017 年至 2019 年间原材料采购金额逐年下降的原因及合理性

公司检修业务收入占比较低且原材料需求相对较小，线束服务属于劳务服务性质，因此原材料采购金额主要受车辆电气设备业务影响。报告期各期，公司采购总额分别为 20,678.01 万元、17,320.70 万元、16,517.77 万元和 9,169.96 万元，2017 年至 2019 年间整体呈下降趋势，2020 年 1-6 月公司采购总额相对较高主要系为防止后期新冠疫情加剧对原材料供应产生影响，增加了提前备货量所致。

报告期内，公司主营业务的收入、成本及毛利率情况如下表所示：

单位：万元

产品类别	2020 年 1-6 月			2019 年度			2018 年度			2017 年度		
	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率
车辆电气设备	9,939.90	5,753.44	42.12%	29,471.75	17,524.26	40.54%	28,079.59	17,859.98	36.40%	30,622.70	19,283.34	37.03%
检修业务	2,986.50	2,391.71	19.92%	3,601.86	2,557.90	28.98%	2,468.99	2,105.93	14.70%	2,627.79	2,937.41	-11.78%
线束服务	383.67	299.67	21.89%	1,217.93	1,002.63	17.68%	1,925.60	1,498.87	22.16%	759.53	629.22	17.16%
合计	13,310.06	8,444.82	36.55%	34,291.54	21,084.79	38.51%	32,474.18	21,464.77	33.90%	34,010.01	22,849.97	32.81%

影响公司各期采购总额的因素主要包括各期生产需求和库存使用情况两方面，其中：生产需求直接反映在原材料单耗和产量指标上，受订单规模、客户定制化要求等因素影响较大，间接反映为各期收入金额；库存使用情况直接反映在各期原材料库存金额上，同时会受公司备货安排等因素影响。

2018 年公司采购总额下降主要系主要产品产量同比下降所致，当期车辆电气设备业务收入较 2017 年减少 2,543.11 万元，与采购总额变动趋势一致；2019 年公司采购总额下降，而车辆电气设备业务收入较 2018 年增加 1,392.16 万元，变动趋势存在差异，且当期毛利率同比增加 4.14 个百分点，主要原因为：

一方面，公司项目生产和交付周期普遍在 1 年以上，公司会根据项目预计交付计划进行原材料备货和组织生产，2019 年公司生产耗用了较多的库存材料，期末原材料余额同比下降了 1,358.80 万元；2019 年交付的部分产品为以前年度完工的产成品，期末库存商品余额同比下降了 1,149.68 万元，由此导致当期采购总额和销售收入变动趋势存在差异。

另一方面，LCU、变频空调先进技术应用对部分传统原材料具有替代效应，而现阶段 LCU 以客户厂供件为主，采购成本由客户负担，公司负责运用和安装到自身产品中；变频空调控制器安装在空调机组中，能够减少公司空调控制柜中的原材料耗用，而空调机组由客户自行采购。因此，上述技术应用使得同等条件下公司耗用的原材料成本相应减少，而 2018 年、2019 年公司生产的包含 LCU、变频空调技术的产品产量持续增长，进而降低了各期的采购需求。此外，2019 年公司毛利率同比增长，主要系收入占比较高的呼和浩特地铁 1 号线、2 号线为当地首次建设地铁，上海地铁 15 号线、武汉地铁 5 号线均为全自动无人驾驶车型，该等项目产品对技术要求、配套服务的要求相对更高从而导致产品销售单价相对较高所致。

除上述因素外，公司自建的喷漆喷塑产线在 2018 年末开始投入生产，在此之前对于各类产品框体的喷漆喷塑工序主要依靠外协完成，加工费用会计入相关材料采购成本。公司自有产线建成后可以独立完成喷漆喷塑工序，从而降低了该部分原材料的对外采购金额。

上述影响因素的具体说明如下：

1、各期生产需求对采购总额的影响说明

(1) LCU、变频空调等新技术的应用大幅降低了传统原材料的耗用量，公司 2018 年、2019 年采用上述技术的产品产量及占比大幅增长，进而客观上降低了公司的采购需求

如前所述，近年来客户在车辆中采用 LCU、变频空调等先进技术的项目数量不断增加，该等技术应用减少电气设备中继电器、接触器等电子元器件的耗用数量。同时，现阶段客户为保证新技术应用的安全性和稳定性，多数项目所使用的 LCU 属于客户提供的厂供件，采购成本由客户承担，公司负责将其运用和安装到自身产品中，因此在减少原材料耗用的同时未增加新的替代材料采购成本；变频空调机组中的变频控制器能够实现部分集控功能，从而减少公司生产的空调控制柜中继电器、接触器的耗用量，由于公司只生产空调控制柜，变频空调机组系客户向其他厂商采购，因此公司空调控制柜在减少原材料耗用的同时亦未增加新的材料采购成本。

报告期内，公司应用 LCU、变频空调技术项目的合同签订时间集中在 2018 年下半年至 2019 年间，因此主要对 2018 年、2019 年的原材料采购需求产生影响，具体数据如下表所示：

单位：个

产品类型	2020 年 1-6 月		2019 年		2018 年		2017 年	
	产量	占比	产量	占比	产量	占比	产量	占比
电气控制柜（含司机室、客室）	456	100.00%	1363	100.00%	1780	100.00%	1373	100.00%
其中：使用 LCU 的产品	106	23.25%	490	35.95%	40	2.25%	6	0.44%
未使用 LCU 的产品	350	76.75%	873	64.05%	1740	97.75%	1367	99.56%
空调控制柜	414	100.00%	924	100.00%	964	100.00%	1344	100.00%
其中：变频空调控制柜	250	60.39%	806	87.23%	614	63.69%	102	7.59%
定频空调控制柜	164	39.61%	118	12.77%	350	36.31%	1242	92.41%

由上表可见，2017 至 2019 年间公司使用 LCU、变频技术的产品产量呈持续增长趋势，其中变频空调控制柜产量在 2018 年起大幅增加，使用 LCU 电气控制柜产量自 2019 年起大幅增长，以受影响最大的继电器原材料为例，2018 年、2019 年仅继电器的采购金额就分别同比下降了 609.56 万元、1,234.40 万元。2020 年 1-6 月占比较 2019 年略有下降，主要系当期武汉地铁 3 号线加车项目的电气控制柜、空调控制柜产量分别达 104 台和 78 台，而该线路属于已投入运营线路，增

购车辆采用的技术与之前车辆保持一致，产品未采用 LCU、变频空调等新技术所致。

除 LCU、变频空调新技术影响因素外，客户及公司也会通过持续优化设计和原材料型号等方式减少不必要零部件数量，从而提高产品装配效率、减少潜在故障点并便于运行期间的养护维修。

(2) 受客户订单分布以及交付进度等综合影响，2017 至 2019 年间原材料耗用较多的司机操作台、空调控制柜、司机室电气控制柜的产量整体呈下降趋势，进而降低了公司的采购需求

公司车辆电气设备主要产品中，司机操作台、空调控制柜、司机室电气控制柜由于所集成功能较多，对电子元器件类原材料的采购及生产领用数量影响最大。报告期内，公司车辆电气设备主要产品的产销量如下表所示：

单位：个、台

明细产品	2020 年 1-6 月			2019 年			2018 年			2017 年		
	销量	产量	产销率	销量	产量	产销率	销量	产量	产销率	销量	产量	产销率
司机操作台	303	288	105.21%	799	744	107.39%	674	692	97.40%	886	902	98.23%
空调控制柜	416	414	100.48%	1,123	924	121.54%	1,096	964	113.69%	1,096	1,344	81.55%
电气控制柜	422	456	92.54%	1,499	1,363	109.98%	1,694	1,780	95.17%	1,421	1,373	103.50%
其中：司机室控制柜	136	138	98.55%	514	482	106.64%	555	564	98.40%	674	675	99.85%
客室控制柜	286	318	89.94%	985	881	111.80%	1,139	1,216	93.67%	747	698	107.02%
电气综合柜	137	128	107.03%	478	437	109.38%	506	538	94.05%	623	640	97.34%
客室 TCMS 柜	24	8	300.00%	371	281	132.03%	473	561	84.31%	252	240	105.00%
蓄电池箱	37	28	132.14%	261	256	101.95%	270	250	108.00%	212	244	86.89%
应急通风逆变器箱	67	79	84.81%	182	183	99.45%	425	314	135.35%	566	689	82.15%
电气接线箱	29	30	96.67%	1,680	1,318	127.47%	1,009	1,220	82.70%	2,066	1,948	106.06%

2018 年公司司机操作台、空调控制柜、司机室电气控制柜的产量较 2017 年均较大幅度下降，导致当期采购需求下降；2019 年司机操作台产量小幅增长，但空调控制柜、司机室电气控制柜的产量较 2018 年仍有所减少，当期收入增长主要系部分以前年度完工的产成品根据客户交付计划在本期实现销售所致，当期生产的采购需求仍有所下降。

2018 年客室电气控制柜产量虽同比大幅增长，但平均售价仅为 2.97 万元，远低于 2017 年 4.49 万元的平均售价，主要系当期产量中功能简单、单耗较低的

产品较多所致，因此产量增加对原材料采购及耗用数量的影响较小。其他产品因搭载的功能数量较少，对电子元器件采购金额的影响亦相对较小。

2、各期库存使用情况对采购总额的影响说明

公司项目生产和交付周期普遍在 1 年以上，公司会根据项目预计交付计划进行原材料备货和组织生产，因此原材料采购时点和耗用时点会存在一定差异。报告期各期末，公司存货中的原材料余额分别为 5,131.26 万元、5,240.13 万元、3,887.33 万元和 5,575.80 万元，其中：2018 年公司当期采购和当期耗用的原材料金额基本持平，采购总额下降主要受前述生产需求下降影响；2019 年公司耗用了较多的库存材料，期末原材料余额同比下降了 1,358.80 万元，进而降低了当期的采购需求；2020 年 1-6 月，公司多数原材料采购数量多于生产领用数量，一方面因为上半年受新冠疫情影响公司多数产品产量下降，同时公司为防止未来新冠疫情对原材料供应产生影响，增加了原材料备货量所致。

以公司主要原材料品种为例，报告期内的期初库存、当期采购、生产领用和期末库存情况如下表所示：

单位：万元

2020 年 1-6 月				
类别	期初金额	当期采购	生产领用	期末余额
继电器	415.93	1,745.76	1,269.85	906.89
开关按钮	299.53	498.85	420.36	378.02
断路器	293.51	607.64	318.35	582.79
接触器	197.96	507.38	320	385.34
仪表	80.48	262.57	194.88	148.16
合计	1,287.41	3,637.26	2,523.44	2,401.2
2019 年				
类别	期初金额	当期采购	生产领用	期末余额
继电器	887.78	2,630.43	3,102.29	415.93
开关按钮	408.64	1,026.16	1,135.27	299.53
断路器	364.75	788.39	859.63	293.51
接触器	334.21	853.00	989.25	197.96
仪表	70.38	446.32	436.22	80.48
合计	2,065.76	5,744.30	6,522.66	1,287.41
2018 年				
类别	期初金额	当期采购	生产领用	期末余额
继电器	853.21	3,874.75	3,840.17	887.78
开关按钮	403.97	1,015.84	1,011.18	408.64

断路器	309.06	992.43	936.74	364.75
接触器	204.47	1,089.86	960.12	334.21
仪表	134.59	441.24	505.45	70.38
合计	1,905.3	7,414.12	7,253.66	2,065.76
2017 年				
类别	期初金额	当期采购	生产领用	期末余额
继电器	938.15	4,492.52	4,577.46	853.21
开关按钮	376.46	1,378.11	1,350.59	403.97
断路器	265.17	805.67	761.77	309.06
接触器	205.33	824.92	825.78	204.47
仪表	98.56	539.52	503.49	134.59
合计	1,883.67	8,040.74	8,019.09	1,905.3

注：朗捷科技从事电子元器件贸易业务，采购原材料存在对外直接销售的情形，因此在分析公司原材料采购数量和生产领用数量时，先将朗捷科技的原材料采购部分剔除，再将公司从朗捷科技处采购的原材料纳入统计范围。

由上表可见，2017 年、2018 年上述原材料的当期采购金额和生产领用金额基本持平，2019 年生产领用金额超过当期采购金额 778.36 万元，主要系领用了部分期初库存所致。此外，2019 年公司销售产品中包含部分以前年度完工产品，根据客户交付时间要求在本期实现销售，当期多数产品的产销率高于 100%，2019 年末库存商品余额较 2018 年末下降 1,149.68 万元，进而导致当期营业收入变动趋势与采购总额存在差异。

3、自有喷漆喷塑产线在 2018 年末投产对采购总额的影响

报告期各期，公司喷漆喷塑的外协采购金额分别为 795.21 万元、562.85 万元、99.61 万元和 32.02 万元，2019 年喷漆喷塑外协采购金额较 2018 年减少了 463.24 万元，主要原因为：2018 年 12 月以前，公司各类产品框体的喷漆喷塑工序主要依赖于外协厂商完成，加工费用计入相关材料的采购成本。2019 年子公司普奥轨道喷漆喷塑产线建成后，公司具备喷漆喷塑自主加工能力，加工成本中以制造费用、人工成本为主，从而降低了该部分原材料的采购金额。

综上所述，报告期内公司总额呈下降趋势，且 2019 年采购总额与营业收入变动趋势存在差异，均具有合理性，符合公司实际经营情况。

（五）报告期内公司发出商品的相关情况

1、列示报告期内公司发出商品的金额，结合收入确认原则、客户验收流程及合同签署流程说明发出商品的形成原因，发出商品的期后结转情况

（1）公司发出商品的构成情况及形成原因

①发出商品构成情况

报告期各期末，公司发出商品的具体构成情况如下：

单位：万元

业务类型	2020.6.30		2019.12.31		2018.12.31		2017.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
车辆电气设备	277.88	15.44%	209.43	18.89%	973.16	65.48%	979.67	51.45%
检修业务	1,159.51	64.42%	1,235.34	44.65%	3.17	0.21%	375.00	19.70%
线束服务	252.72	14.04%	382.26	16.81%	305.87	20.58%	423.22	22.23%
其他材料	109.73	6.10%	4,393	19.65%	204.06	13.73%	126.12	6.62%
合计	1,799.84	100.00%	2,273.89	100.00%	1,486.25	100.00%	1,904.01	100.00%

由上表可见，2017 年末、2018 年末公司发出商品主要由车辆电气设备、线束服务及其他材料构成，2019 年末和 2020 年 6 月末发出商品中检修业务金额与占比大幅增加，主要原因为：2019 年公司在原有 CRH5 型车辆检修基础上新增 CRH3 型车辆检修业务，需在试检部分列车车辆后根据检修所需的物料、人工成本及其他费用与青岛四方所商定合同价格，同时 2020 年上半年新冠肺炎疫情影响了双方合同签署进度，导致截至 2019 年末和 2020 年 6 月末存在新车型检修产品已发出但尚未签署合同的情形，进而形成较大金额的发出商品余额。

②发出商品形成原因

公司发出商品的形成原因主要包括尚未签署合同、货物在途或客户尚未完成验收两种情形，报告期各期末发出商品的签署合同情况如下：

单位：万元

项目	2020.6.30		2019.12.31		2018.12.31		2017.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
已签署合同	50.13	2.79%	884.9	38.92%	1,085.19	73.01%	548.21	28.79%
未签署合同	1,749.71	97.21%	1,388.99	61.08%	401.07	26.99%	1,355.79	71.21%
合计	1,799.84	100.00%	2,273.89	100.00%	1,486.26	100.00%	1,904.00	100.00%

报告期各期末，公司发出商品中已签署合同的金额占比分别为 28.79%、73.01%、38.92%和 2.79%，未签署合同的发出商品主要由检修业务、线束服务和

其他材料构成。2020 年 6 月末，公司发出商品中的车辆电气设备基本全部为西安地铁 5 号线项目产品，由于该项目中客户系与公司及其他供应商统一履行合同签订程序导致审批时间较长，相关合同于 2020 年 8 月完成签署，进而导致 2020 年 6 月末公司发出商品中未签署合同的比例大幅增加。

结合收入确认原则、客户验收流程及合同签署流程，对发出商品的形成原因具体说明如下：

A、车辆电气设备业务

车辆电气设备业务是公司收入的主要来源，报告期各期车辆电气设备业务收入占公司主营业务收入的比例分别为 90.04%、86.47%、85.94%和 74.68%。报告期内，公司车辆电气设备业务主要通过招投标方式获取订单，在收到中标通知后与客户签署合同，在合同签订且取得客户签收单时确认收入。公司车辆电气设备形成发出商品的原因除货物处于在途状态的情形之外，主要系产品实际交付过程中，客户验收管控的流程环节和涉及人员较多，公司取得客户签收单据的时间较长所致。

B、线束服务

公司线束服务的收入规模及占比较低，报告期各期线束服务收入占主营业务收入的比例分别为 2.23%、5.93%、3.55%和 2.88%。公司线束服务业务的客户以长客股份及其工序服务方为主，公司主要以招投标和商务谈判的方式获取订单。公司在中标或获取订单后，会根据客户提出的具体生产计划和要求调配人员前往客户现场进行作业，客户则会指定专人根据项目规模、生产计划和实际工作进度进行分批检验，检验合格后向公司出具完工验收单。公司在取得完工验收单且已签订合同时，对已经完工验收的部分进行收入确认。除由于客户尚未完成验收所形成的发出商品外，公司线束服务发出商品形成的主要原因为：

客户为确保一些特定项目的生产进度会在正式合同签署前即安排公司及其他工序服务商进场工作，且通常会在该批次生产任务结束后与公司及其他各家工序服务商一起完成合同签批流程，由此会导致公司存在线束服务已经提供但尚未签署合同的情形，进而形成一定金额的发出商品。

C、检修业务

报告期各期，公司检修业务占各期主营业务收入的比例分别为 7.73%、7.60%、

10.50%和 22.44%，主要为面向青岛四方所的高铁车辆电气设备检修业务。公司与青岛四方所签有高铁检修合作协议书，实际检修时公司根据相关产品检修的技术要求和工序流程，测算检修所需的物料、人工成本及其他费用，在加上合理利润后向青岛四方所报价，青岛四方所自身从事该等产品新造及检修业务经验，在公司报价的基础上，经商务谈判确定最终定价签署结算合同。公司将相关产品检修完毕后，客户驻厂质量检查员会进行现场检验，公司在客户出具放行检验单后发货，在已签订合同且取得放行检验单时确认收入。

2019 年末、2020 年 6 月末公司检修业务存在较大金额发出商品，主要原因为：2019 年公司对青岛四方所在原有 CRH5 型动车组电气设备检修业务基础上，新增 CRH3 型动车组电气设备检修业务，由于公司无新车型检修经验，需要在试检部分列次车辆后根据检修所需的物料、人工成本及其他费用与青岛四方所商定合同价格，且青岛四方所对合同价格的审批需履行较长的内部审批流程，导致截至 2019 年末、2020 年 6 月末存在部分批次产品已发出但尚未签署合同，形成了一定金额的发出商品。

D、其他材料

报告期各期，公司材料销售业务收入分别为 2,176.39 万元、2,139.05 万元、2,394.16 万元和 2,260.09 万元，是公司其他业务收入的主要构成。公司其他材料销售业务是在签订销售合同且取得客户签收单据后确定收入，存在发出商品的主要原因为：公司材料销售的下游客户包括整车厂、车辆终端用户和其他一般客户三类，其中向整车厂、车辆终端用户销售的材料主要用于车辆技改、维修替换件等用途，由于该类客户在技改或维修时对材料需求较急，公司在发货时存在尚未与客户签署合同的情形，进而形成一定金额的发出商品。

(2) 发出商品的期后结转情况

截至 2020 年 9 月末，公司 2017 年末、2018 年末的发出商品已全部结转，2019 年末发出商品在 2020 年 1-9 月的结转比例超过 90%，2020 年 6 月末发出商品在 2020 年 6-9 月的结转比例超过 50%，公司发出商品不能结转的风险极小。

报告期各期末，公司发出商品自发出至结转的时间分布情况如下：

单位：万元

2020.6.30

项目	发出商品 余额	结转周期					截至 2020.9.30 尚 未结转金额
		3 个月以内	3-6 个月	6-12 个月	12 个月以上	合计	
车辆电气设备	277.88	124.71	127.19	12.51	-	264.42	13.46
检修业务	1,159.51	-	554.14	83.85	-	637.99	521.52
线束服务	190.81	43.81	-	-	33.98	77.80	113.01
其他材料	171.64	0.74	0.02	8.20	-	8.95	162.69
合计	1,799.84	169.26	681.35	104.57	33.98	989.16	810.68
2019.12.31							
项目	发出商品 余额	结转周期					截至 2020.9.30 尚 未结转金额
		3 个月以内	3-6 个月	6-12 个月	12 个月以上	合计	
车辆电气设备	209.43	177.54	25.54	4.36	1.34	208.78	0.65
检修业务	1,235.34	77.41	36.61	1,025.59	-	1,139.62	95.72
线束服务	382.26	-	107.20	117.58	73.47	298.24	84.02
其他材料	446.87	7.67	238.57	79.18	91.83	417.26	29.61
合计	2,273.89	262.62	407.93	1,226.71	166.64	2,063.90	209.99
2018.12.31							
项目	发出商品 余额	结转周期					截至 2020.9.30 尚 未结转金额
		3 个月以内	3-6 个月	6-12 个月	12 个月以上	合计	
车辆电气设备	971.89	693.05	152.65	25.71	100.48	971.89	-
检修业务	3.17	-	-	-	3.17	3.17	-
线束服务	305.87	8.07	-	290.46	7.33	305.87	-
其他材料	205.33	60.70	7.89	135.44	1.31	205.33	-
合计	1,486.25	761.82	160.54	451.61	112.29	1,486.25	-
2017.12.31							
项目	发出商品 余额	结转周期					截至 2020.9.30 尚 未结转金额
		3 个月以内	3-6 个月	6-12 个月	12 个月以上	合计	
车辆电气设备	979.67	517.66	187.33	180.03	94.65	979.67	-
检修业务	375.00	-	-	371.03	3.97	375.00	-
线束服务	423.22	-	-	277.60	145.61	423.22	-
其他材料	124.86	15.62	-	50.71	59.79	126.12	-
合计	1,904.01	533.27	187.34	879.37	304.03	1,904.01	-

报告期各期末公司的发出商品中：

①车辆电气设备自产品出库至确认收入的时间以 3 个月以内为主，结转周期超过 6 个月的占比较低。2020 年 6 月末发出商品结转周期在 3-6 个月的比例增加主要系新冠肺炎疫情期间客户停工影响所致。

②检修业务、线束服务自出库至确认收入的时点以 3-6 个月为主，结转周期较长的主要原因如前所述，系部分合同的签署时间晚于发货日期所致。2019 年末、2020 年 6 月末发出商品中检修业务、线束服务业务结转周期在 6-12 个月内的占比增加，主要系 2020 年上半年新冠肺炎疫情期间客户停工影响所致。

③其他材料自产品出库至确认收入的时间较长且波动较大，主要原因如前所述，公司为满足客户技改或维修需求的及时性存在发货时尚未签署合同的情形，客户基于便利性存在积攒部分材料订单后统一签订合同的情形，由此导致结转周期存在一定变动。

2020年6月末发出商品中，截至2020年9月末尚未结转部分的库龄情况如下表所示：

单位：万元

发出商品类型	发出商品库龄				
	3-6个月	6-9个月	9-12个月	12个月以上	合计
车辆电气设备	12.89	-	-	0.57	13.46
检修业务	287.68	185.66	48.17	-	521.52
线束服务	57.13	0.96	17.30	99.54	174.92
其他材料	51.73	3.80	42.71	2.54	100.78
合计	409.43	190.42	108.17	102.65	810.68

由上表可见，2020年6月末公司发出商品中，截至2020年9月末尚未结转的部分主要为检修业务、线束服务和其他材料，未结转原因主要系尚未签署合同所致，车辆电气设备基本无长期未结转的发出商品。

2、发行人对于发出商品核算的内控制度是否健全，是否存在收入调节的情况

报告期各期末，公司发出商品金额分别为1,904.01万元、1,486.25万元、2,273.89万元和1,799.84万元，占各期营业成本的比例分别仅为7.76%、6.39%、9.91%和9.25%（年化），报告期各期发出商品金额及营业成本占比均相对较低，变动幅度较小。

假设报告期各期末公司发出商品全部在当期实现收入，对公司营业收入、营业成本和净利润的影响均相对较小，具体数据如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度
对营业收入影响数	1,000.76	-350.46
对营业成本影响数	787.66	-417.76
对净利润影响数	181.14	55.10
对净利润影响数占当期净利润比例	2.99%	1.11%

注：由于2017年度上述假设对营业收入、营业成本和净利润的影响数需要报告期外的2016年末相关数据因此上表未列示。2020年1-6月不满一个完整会计年度，因此未在上表列示。

（1）发行人对发出商品的控制措施

①针对已发出客户尚未收到的产品控制措施

长春市内客户均可在当天送达，不存在此类情况；对于长春市外客户，公司雇佣物流公司运送货物，并与物流公司签订运输协议，根据相关条款物流公司保证物流运输过程中货物的安全性与到货的及时性，客户在与物流公司交接无误后在收货清单上签字确认，收货清单由物流公司带回交给公司，以证明货物安全送达，然后结算运费。

②针对客户已收到但未完成验收的产品控制措施

公司客户以中车系、新筑系、京车系等大型国有企业集团为主，客户内部管理严格、流程规范，对于已收到但尚未完成验收的产品基本不存在无法结算的风险，公司也无法对客户的内部验收流程进行干预。

以报告期内第一大客户长客股份为例，公司与长客股份在框架合同中约定的验收条款为“*买方应在产品抵达买方指定地点 2 周内完成到货验收工作，主要是清点和核对产品的数量、检查外观或质量缺陷，包括但不限于第 9.6 条规定的所有文件*”。除框架合同中的上述约定之外，在具体销售订单或项目合同中无关于验收的其他约定。

实际交付过程中，由于客户验收涉及的环节和人员较多，验收周期会存在超出合同约定期限的情形，且在年末生产任务繁忙或产品交付集中时的验收周期会相对更长，以长客股份的验收流程为例说明如下：

A、客户驻厂质量检查员对公司拟发出产品进行初步检验，检查内容主要包括产品的一致性、完整性、设计变更执行情况、是否存在质量缺陷等，检验合格后出具放行检验合格单；

B、公司的交付代表从产成品库提取待交付产品，办理产成品销售出库；

C、公司交付代表持放行检验合格单、直送物料出库单至长客股份车间，长客股份车间人员对产品进行接收并签字确认，长客股份库房管理员陪同车间人员进行签收，检查的主要内容为清点和核对产品的数量、检查产品外观是否有缺陷、配套文件是否齐备；

D、长客股份库房管理员依据车间人员的签字单据，在 SAP 系统内进行录入并生成到货通知单；

E、长客股份库房管理员完成 SAP 系统录入后，由长客股份安排质检员检查

并在 SAP 系统中确认质检合格；

F、质检员确认质检合格后，长客股份库房管理员通过 SAP 系统打印到货通知单，并在到货通知单上签字确认，公司以长客股份库房管理员签字确认后的到货通知单作为收入确认依据。

上述验收流程中，驻厂检查员的初检环节、车间人员签收环节、库管人员的 SAP 录入环节、质检人员的质检环节、库管人员的最终签字确认环节均由长客股份的控制和完成，公司无法对其验收进度进行干预，不具备通过调节发出商品金额及进度实现收入跨期调节的能力。

公司建立了《存货管理办法》管控制度，建立了严格的管控跟踪措施，已送达但未完成验收的发出商品由项目部与销售部、质保部共同跟踪，了解客户验收的进度，及时向分管副总经理汇报，并由财务部监督并负责账务处理，最终由客户相关负责人员在产品验收单签字确认后由公司项目部人员带回交给销售部，经财务审核无误后确认收入。

③针对公司已发货或客户已验收，但尚未签署合同的产品控制措施：

公司建有《销售管理制度》，财务部负责监督发出商品结算情况，并将信息定期反馈给销售部，由销售部对已发出但尚未签订合同的项目产品进行跟进，销售部跟进发出商品明细与客户持续沟通并及时签订合同，合同签订后反馈给财务部，财务部审核无误后及时确认收入并结转成本。

(2) 发行人是否存在通过调节发出商品金额及验收进度调节收入的能力

①报告期内公司客户验收流程具有一致性，除 2020 年受新冠疫情影响导致发出商品的结转周期有所延长外，其他各期发出商品的结转周期基本一致，公司不存在通过干预客户内部流程调价发出商品金额及验收进度条件收入的情形

公司客户以中车系等大型国有企业为主，该等客户建有严格内部管理制度，报告期内的合同签批、验收流程具有一致性，除 2020 年上班受新冠肺炎疫情影响导致 2019 年末、2020 年 6 月末的部分发出商品结转周期有所延长外，报告期各期末的发出商品自出库至确认收入的结转周期基本一致，其中车辆电气设备的结转周期以 3 个月以内为主，检修业务和线束服务发出商品的结转周期以 3-6 个月为，且各期末公司发出商品金额和占各期营业成本未发生重大变化，公司不存在通过干预客户内部流程调价发出商品金额及验收进度条件收入的情形。

②公司客户以中车系等大型国有企业为主，客户内部管理严格，流程规范，公司不具备通过干预客户内部流程调节收入的能力

报告期内，公司车辆电气设备业务占各期营业收入的比例分别为 83.87%、80.28%、79.46%和 63.84%，是公司营业收入的最主要来源。公司车辆电气设备业务的发出商品主要系客户尚未完成验收所产生，对于该类业务：公司在客户完成验收后会及时确认收入并结转成本，由于主要客户如长客股份为国内主要的城轨整车制造企业，其对商品验收工作的安排主要依据其自身项目进展情况开展，由于主要客户是大型国有制造企业，在产业链中处于强势地位，因此发行人对客户验收工作安排不存在影响，因此发行人不存在通过调节发出商品金额及进度实现收入跨期调节的能力。

公司线束服务、检修业务及其他材料销售业务的发出商品主要系客户已验收但尚未签署销售合同所产生，该等业务的营业收入占比整体较低，其中：

A、发出商品中线束服务的客户主要为长客股份，存在线束服务已验收但尚未签署合同情形主要系长客股份通常会在相关批次生产任务结束后，与公司及其他各家工序服务商一起走合同签批流程所致，由于公司无法对其他服务商工作进度进行干预，因此公司不能通过调节合同签署日期调节收入。

B、发出商品中检修业务的客户为青岛四方所，2019 年末、2020 年 6 月末发出商品主要系新增检修车型，公司需与青岛四方所确定新车型检修价格后签署合同，由于公司无法对客户的价格审批进度进行干预，因此公司不能通过调节合同签署日期调节收入。

C、发出商品中其他材料的主要客户为长客股份，存在已发货或对方已签署但尚未签署合同情形主要是为满足客户技改或维修等生产任务的及时性需求所致，客户通常会在整批技改或检修完成，确定最终所需材料种类、数量及价格后再与公司签订合同，公司无法干预客户生产进度，不能通过调节合同签署日期调节收入。

(3) 报告期内发行人检修业务存在先发货后签署合同情形，发行人关于此类情形的相关内部控制措施、发出商品与期后签署合同匹配关系的相关说明

2019 年末公司检修业务的发出商品余额为 1,235.34 万元，金额较高且较 2018 年大幅增加 1,232.17 万元，主要系 2019 年公司对青岛四方所新增 CRH3 型动车

组电气设备检修业务，因新车型检修价格商定、青岛四方所内部审批流程较长等因素导致 2019 年末存在检修产品已发出但尚未签署合同的情形，从而形成较大金额发出商品，2020 年公司与青岛四方所签署完相应批次检修产品的销售合同后对上述发出商品进行确认收入并结转成本，现结合公司 ERP 系统操作流程对上述业务的核算过程说明如下：

①青岛四方所向公司下发回车检修计划

青岛四方所以电子邮件等方式向公司下发回车检修计划、作业指导书等文件，通知公司该批次待检车辆的列数和计划检修时间，作业指导书中会注明各类型号待检产品的检修要求。公司根据回车计划及作业指导书内容制定配置清单，列示需要检修的产品明细。

②公司销售部根据配置清单在 ERP 系统中生成销售订单

公司销售部根据配置清单中列式的待检修产品明细，在 ERP 系统中生成对应的销售订单，销售订单中包括检修的项目名称、订单号、客户名称、存货名称、存货编码，同时会备注待检产品所属车次。

③公司生产部门根据销售订单在 ERP 系统中生成生产订单

生产部门根据 ERP 系统生成的销售订单制定生产计划，并在 ERP 系统中生成生产订单，生产订单中的物料编码、物料名称与销售订单中的存货编码、存货名称一一对应，并在订单号中标明待检产品所属车列次。

④生产完成后产品入库并生成入库单

生产部门按照生产订单进行生产，产品完工后转入产成品库，生成产成品入库单，产品编码、产品名称与生产订单中的物料编码、物料名称一一对应，同时会自动带出相关联的生产订单号对应的所属列次。

⑤按照客户要求的发货时间，根据销售订单在 ERP 系统生成发货单

公司根据客户要求的发货时间，在 ERP 系统中生成发货单，发货单是依据销售订单自动生成的，发货单中会自动带出关联的对应销售订单号及备注的销售订单列次，同时列明发货明细，包含存货编码、名称、型号、数量等内容。客户放行检验合格、向公司开具放行检验单后，公司组织发货并形成发出商品。

⑥公司与青岛四方所签订销售合同后，根据放行检验单的产品明细和合同确定的价格结转发出商品并确认收入

公司在检修产品发出后会持续跟进销售合同进展并在青岛四方所内部审批完成后及时签署，销售合同会后附青岛四方所出具的采购订单，该采购订单同样是根据回车计划及作业指导书等文件制定，产品名称及数量与公司 ERP 生成的销售订单、发货单等单据一致，可以通过匹配具体订单号下的产品名称做到与合同一一对应。

实际业务中，公司根据青岛四方所的具体要求，存在同批回车计划中的车辆按照列次分多个合同签署的情形。由于同一车型的待检产品明细及其合同价格均一致，因此销售合同主要起到双方结算依据的作用，公司会按照 ERP 系统中记录的发出商品所属列次，按照发货列次的先后顺序进行结转和确认收入，例如：2019 年末公司检修业务发出商品中包含 5 列 CRH3 型动车组检修产品，每列产品的检修产品明细和检修价格一致，公司 2020 年与青岛四方所就上述 5 列检修车辆签署了 3 份销售合同，每份合同约定的检修产品数量分别对应 2 列车、2 列车和 1 列车，公司在与青岛四方所签署完第一份 2 列车对应产品的销售合同后，将发出商品中归属于 1-2 列车的检修产品进行了结转和收入确认，后续在签署其他列次销售合同后，亦按照发出商品所属车辆列次进行了顺序结转。

综上所述，在公司 ERP 系统核算流程下，能够保证检修业务的期末发出商品与最终销售合同的产品明细一一对应，同时由于同一车型待检产品明细、检修价格具有一致性，公司在签署销售合同时按照发货列次顺序确认收入具有合理性，不存在发出商品和销售合同不匹配的情形。

针对报告期内发行人检修业务存在先发出商品后补签合同的情形，保荐机构、申报会计师进行了 IT 审计、内控测试等相关核查，具体核查收到参见“3、中介机构就公司发出商品的内控制度和收入确认执行的核查程序”。经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人检修业务的 ERP 核算流程规范，内部控制流程有效，能够对销售订单录入、生产订单录入、产成品入库、产品发出、销售合同签署后的收入确认和成本结转等关键业务环节进行有效控制。发行人报告期期末检修业务发出商品与期后签署的销售合同具有匹配性，发出商品的数量及金额计量准确，发出商品期后结转能够获取充分证据证明发行人收入确认和成本结转真实、准确、完整。

3、中介机构就公司发出商品的内控制度和收入确认执行的核查程序

报告期各期末，公司发出商品的存放状态为存放于客户生产车间或在途，由于客户基于技术保密、安全生产及工厂管理的相关规定，不允许保荐机构、会计师进入生产车间执行实地监盘程序及在途运输等客观因素影响，保荐机构及会计师无法对发出商品实施实地监盘程序。

基于上述客观因素，保荐机构、会计师根据《中国注册会计师审计准则第1311号-对存货等特定项目获取审计证据的具体考虑》第七条“如果在存货盘点现场实施存货监盘不可行，注册会计师应当实施替代审计程序，以获取有关存货的存在和状况的充分、适当的审计证据”，以及第八条“如果由第三方保管或控制的存货对财务报表是重要的，注册会计师应当实施下列一项或两项审计程序，以获取有关该存货存在和状况的充分、适当的审计证据：（一）向持有被审计单位存货的第三方函证存货的数量和状况；（二）实施检查或其他适合具体情况的审计程序。”的规定，保荐机构、会计师对各报告期期末的发出商品实施了以下核查程序：

（1）由申报会计师的IT审计部门对公司ERP系统进行了IT审计。

（2）对发行人的生产、存货及销售流程进行了穿行测试，评价、测试公司与发出商品相关的内部控制的设计和运行有效性。

（3）对各报告期末的发出商品的产品名称、产品规格、发出时间、数量实施函证程序，合理保证各报告期末的发出商品的真实性和准确性，函证结果如下：

单位：万元

对应财务报表截止日	2020/6/30	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
发出商品函证确认金额	1,403.01	2,182.93	1,299.94	1,867.73
发出商品余额	1,799.84	2,273.89	1,486.25	1,904.01
发出商品函证确认比例	77.95%	96.00%	87.46%	98.09%

（4）对报告期各期末公司发出商品的相关销售合同、销售订单、发货单及期后的客户验收单、发票进行了核查，其中：合同各期核查比例均为100%，同时对已发货但尚未签署合同的发出商品，核查了客户订货需求记录；车辆电气设备、检修业务、线束服务业务发出商品的出库单、客户验收单（至2020年9月30日已确认收入的部分）的各期核查比例均为100%；其他材料的数量较多但金

额较小，按照审计抽样每期从发出商品（材料）明细表中抽查 25 条存货记录核查发货单、客户验收单。核查过程重点关注了如下内容：

- ①各期末发出商品明细账合计金额是否与总账一致；
- ②发出商品明细账中的品种、数量、金额与销售合同（客户订货需求记录）、销售订单、发货单是否一致；
- ③发货单日期是否在资产负债表日以前；
- ④客户验收单的日期是否在资产负债表日以后；
- ⑤期后发出商品确认收入的数量、金额是否与合同、订单、发货单一致；
- ⑥增值税发票及销货清单中购买方（客户）名称、货物名称、数量、金额是否与销售合同、销售订单、发货单、收入明细表一致；
- ⑦期后发出商品确认收入后的收款金额及日期。

二、补充披露情况

发行人已在招股说明书“第八节/十一/（三）/5、主要原材料采购情况”处，补充披露了报告期各期主要原材料的采购与耗用的金额、数量及采购耗用比情况、主要原材料在各主要产品中的单位消耗量及变动原因说明、主要原材料采购单价及其变动情况、原材料采购金额逐年下降的原因及合理性说明。

三、中介机构核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

- 1、发行人报告期内主要原材料的采购耗用比具有合理性。
- 2、发行人主要原材料在各主要产品中的单位消耗量变动主要受客户定制化因素影响，变动具有合理性。
- 3、公司同类型号原材料在报告期内的采购价格基本稳定，采购总额呈下降趋势与公司各期生产需求、产品单耗、库存使用等情况相匹配，变动趋势具有合理性，符合公司实际经营情况。
- 4、发行人与发出商品相关的内控制度运行健全，不存在通过发出商品进行收入调节的情况，报告期各期末发行人的发出商品是真实、准确、完整的。
- 5、针对报告期内发行人检修业务存在发货后再签署销售合同的情形，经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人检修业务的 ERP 核算流程规范，内部控制流程有效，能够对销售订单录入、生产订单录入、产成品入库、产品发出、销

售合同签署后的收入确认和成本结转等关键业务环节进行有效控制。发行人报告期期末检修业务发出商品与期后签署的销售合同具有匹配性，发出商品的数量及金额计量准确，发出商品期后结转能够获取充分证据证明发行人收入确认和成本结转真实、准确、完整。

问题 3

公司 2017-2019 年主营业务毛利率分别为 32.81%、33.90%、38.51%。公司 2019 年主营业务毛利率增幅较大且增幅与 2019 年毛利率均高于同行业可比上市公司。发行人解释，车辆电气设备项目毛利占比在 90%以上，影响其毛利率的因素一是来自东北、华北、成都地区该类项目的毛利率水平相对较高；二是不同项目针对定制化要求不同的影响。

请发行人：（1）结合影响产品毛利率的具体因素详细分析并披露报告期各期毛利率变动的原因及合理性，2019 年毛利率增幅较大且高于同行业可比上市公司的原因及合理性；（2）补充披露影响公司毛利率的因素未来可能发生何种不利变化，并在招股说明书中补充披露相关风险。

回复：

一、发行人情况说明

（一）结合影响产品毛利率的具体因素详细分析并披露报告期各期毛利率变动的原因及合理性，2019 年毛利率增幅较大且高于同行业可比上市公司的原因及合理性

报告期内，公司主营业务毛利率的具体情况如下所示：

项目	2020 年 1-6 月		2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
车辆电气设备	74.68%	42.12%	85.94%	40.54%	86.47%	36.40%	90.04%	37.03%
检修业务	22.44%	19.92%	10.50%	28.98%	7.60%	14.70%	7.73%	-11.78%
线束服务	2.88%	21.89%	3.55%	17.68%	5.93%	22.16%	2.23%	17.16%
主营业务毛利率	100.00%	36.55%	100.00%	38.51%	100.00%	33.90%	100.00%	32.81%

2018 年、2019 年和 2020 年 1-6 月，公司主营业务毛利率分别为 33.90%、38.51%和 36.55%，同行业可比上市公司轨道交通相关业务的毛利率分别为 38.08%、38.12%和 37.45%，2019 年公司主营业务毛利率与同行业可比上市公司

基本持平，增幅较大一方面系 2018 年因高铁检修业务仍处亏损状态导致自身毛利率较低所致，另一方面是 2019 年车辆电气设备业务因高毛利率项目收入占比增加导致毛利率增幅亦相对较高。2020 年 1-6 月，公司主营业务毛利率下降至 36.55%，主要系毛利率较低的检修业务收入占比增加所致，车辆电气设备业务毛利率增至 42.12%，主要系灯具、蓄电池箱等低毛利率项目收入占比下降所致。

具体说明如下：

1、车辆电气设备业务毛利率变动原因及合理性分析

报告期内，公司车辆电气设备业务毛利率波动与项目构成特征相匹配，其中收入金额在 100 万元以上的车辆电气设备业务项目毛利率分布情况如下：

毛利率		2020 年 1-6 月	2019 年	2018 年	2017 年
>50%	项目个数	2	5	2	4
	收入占比	15.49%	27.79%	5.43%	10.41%
40%-50%	项目个数	5	7	8	6
	收入占比	67.28%	43.49%	45.67%	11.46%
30%-40%	项目个数	1	7	8	11
	收入占比	6.04%	14.68%	25.27%	56.97%
20%-30%	项目个数	2	4	6	6
	收入占比	4.11%	3.75%	11.90%	16.70%
<20%	项目个数	1	7	9	3
	收入占比	1.76%	8.62%	10.05%	2.90%
合计	项目个数	11	30	32	30
	收入占比	94.67%	98.34%	97.75%	98.44%
车辆电气设备业务毛利率		42.12%	40.54%	36.40%	37.03%

公司主要以项目为单位开展生产经营活动，项目毛利率与下游线路所在区域、项目产品结构及产品定制化因素具有较强的相关性，不同项目毛利率在平均毛利率上下 10 个点之间分布属于正常现象，毛利率高于 50%或低于 20%的项目通常具有一定特殊性，对各期车辆电气设备业务整体毛利率影响会相对较大。

2018 年公司车辆电气设备业务毛利率与 2017 年减少 0.63 个百分点，其中毛利率在 40%-50%区间的项目收入占比同比大幅增长，但毛利率低于 20%的项目收入占比大幅增加、毛利率高于 50%的项目收入占比有所下降所致。2019 年公司车辆电气设备业务毛利率较 2018 年增加 4.14 个百分点，增幅较大主要系毛利率高于 50%的项目收入占比由 2018 年的 5.43%大幅增至 27.79%所致。2020 年 1-6 月公司车辆电气设备业务毛利率较 2019 年增加 1.58 个百分点，主要系毛利

率低于 20%的灯具、蓄电池箱等低毛利率项目收入占比大幅减少所致。

(1) 毛利率高于 50%的具体项目情况

报告期内，公司毛利率高于 50%的项目主要具有以下特征：①线路所处地域中以东北、华北等公司及客户具有区域竞争优势地区为主；②项目产品结构中电气控制柜、司机操作台、空调控制柜等技术含量较高的产品收入占比高，蓄电池箱、灯具等低毛利率产品占比较低；③产品定制因素影响，例如采用大量控制板的轻轨车型、技术门槛较高的全自动无人驾驶车型的项目毛利率通常会较高。

报告期内，公司毛利率高于 50%的项目具体情况如下表所示：

2017 年						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
长春轻轨 3 号线及东延线	长客股份	3.75%	61.45%	轻轨	长春	电气控制柜（主要为控制板）、电气综合柜、司机操作台、空调控制柜合计 91.07%，灯具、电气接线箱合计 8.93%
深圳地铁 9 号线	长客股份	0.70%	52.11%	地铁	深圳	TCMS 柜、电气控制柜、电气综合柜、司机操作台合计 100%
北京地铁 6 号线西延线	长客股份	3.70%	51.63%	地铁	北京	TCMS 柜、电气控制柜、电气综合柜、司机操作台、空调控制柜合计 99.38%
伊朗马什哈德 2 号线	长客股份	2.25%	50.16%	地铁	境外	电气控制柜、司机操作台、空调控制柜合计 81.91%，灯具、蓄电池箱 19.09%
2018 年						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
长客股份“下一代地铁”实验项目	长客股份	0.46%	58.35%	地铁	长春	电气控制柜、司机操作台合计 100%
长春轻轨北湖线	长客股份	4.97%	57.53%	轻轨	长春	电气控制柜（主要为控制板）、电气综合柜、司机操作台、空调控制柜合计 91.07%，灯具、电气接线箱合计 8.93%
2019 年						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
呼和浩特地铁 1 号线	长客股份、内蒙古长客	10.00%	54.36%	地铁	呼和浩特	电气控制柜、电气综合柜、司机操作台、空调控制柜合计 86.03%
呼和浩特地铁 2 号线	长客股份、内蒙古长客	7.77%	54.09%	地铁	呼和浩特	电气控制柜、电气综合柜、司机操作台、空调控制柜合计 86.81%
上海地铁 15 号线	上海阿尔斯通	5.56%	50.13%	全自动无人驾驶地铁	上海	电气控制柜、电气综合柜、空调控制柜及司机操作台、设备架合计 99.24%

武汉地铁 5 号线	武汉长客	3.77%	61.61%	全自动 无人驾 驶地铁	武汉	空调控制柜、司机操作台合计 100%
深圳地铁 10 号线	长客股份	0.69%	52.61%	地铁	深圳	电气控制柜、司机操作台合计 100%
2020 年 1-6 月						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
武汉地铁 5 号线	武汉长客	14.13%	50.43%	全自动 无人驾 驶地铁	武汉	空调控制柜、司机操作台合计 100%
哈尔滨地铁 1 号线三期	长客股份	1.36%	52.52%	地铁	哈尔滨	TCMS 柜、电气控制柜、电气综合柜、司机操作台、空调控制柜合计 83.91%

2019 年公司车辆电气设备业务毛利率增至 40.54%，主要系当期毛利率在 50% 以上的项目收入占比增至 27.79%所致，其中毛利率高于 50%的主要项目及原因说明如下：

(1)华北地区的呼和浩特地铁 1 号线、2 号线项目，收入占比合计为 17.77%，项目均履行了招投标程序，产品结构以技术含量较高的电气控制设备为主，客户为长客股份及内蒙古长客，在华北地区的竞争优势较强，且公司对其具有较强的属地化供货优势。同时，上述两条线路系呼和浩特首次建设地铁，一方面项目对产品质量和技术要求更高，运用了 LCU、变频空调等先进技术，公司材料成本相对较低；另一方面，呼和浩特作为公司首次供货地区，公司后期需在当地新设服务网点并增派售后人员，在产品报价时亦考虑了前述因素，导致毛利率水平相对较高。

(2)上海地铁 15 号线和武汉地铁 5 号线项目，收入占比分别为 5.56%、3.77%，项目均履行了招投标程序，产品结构基本全部为技术含量较高的电气控制设备，且两条线路为全自动无人驾驶线路，公司为其提供的电气设备采用了全新设计及技术应用，电气选型规格严苛，部分结构件采用碳纤维结构，其中上海地铁 15 号线还运用了 LCU、变频空调等技术，因此项目整体毛利率较高。

综上所述，2019 年公司车辆电气设备业务毛利率同比增加 4.14 个百分点，主要系当期来自竞争优势地区和技术要求较高的高毛利率项目收入占比增加所致，符合公司实际经营情况，具有合理商业背景。

(2) 毛利率低于 20%的具体项目情况

报告期内公司毛利率低于 20%的项目主要为各类灯具项目和蓄电池箱项目，该类项目中公司以供应灯具、蓄电池箱等低毛利率产品为主，具体情况如下表所

示：

2017 年						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
380 公里（动车组）灯具	长客股份	1.62%	19.37%	高铁	-	灯具 100%
350km/h 中国标准动车组灯具	长客股份	0.92%	2.16%	高铁	-	灯具 100%
重庆地铁环线项目	重庆长客、长客股份	0.36%	-1.20%	地铁	重庆	蓄电池箱 100%
2018 年						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
380 公里（动车组）灯具	长客股份	1.09%	18.00%	高铁	-	灯具 100%
北京地铁 9 号线增购	长客-庞巴迪	1.51%	17.65%	地铁	北京	电气控制柜、电气综合柜、空调控制柜、司机操作台合计 77.86%，灯具、蓄电池箱合计 22.14%
上海浦东国际机场捷运	上海阿尔斯通	2.77%	15.15%	地铁	上海	TCMS 柜、电气控制柜、电气综合柜、司机操作台、应急通风逆变器箱 100%
380BL（动车组）灯具	长客股份	0.48%	14.98%	高铁	-	灯具 100%
沈阳地铁 9 号线一期	大连机车	1.49%	-2.06%	地铁	沈阳	灯具 100%
沈阳地铁 10 号线	大连机车	0.81%	-2.56%	地铁	沈阳	灯具 100%
北京地铁 7 号线二期	北京地铁车辆装备	0.59%	-3.45%	地铁	北京	电气接线箱 10.23%，电气控制柜、电气综合柜、司机操作台 89.77%
重庆地铁环线项目	重庆长客、长客股份	0.75%	-4.62%	地铁	重庆	蓄电池箱 100%
2019 年						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
380BL（动车组）灯具	长客股份	0.94%	9.17%	高铁	-	灯具 100%
高铁地线国产化项目	长客股份	0.38%	15.83%	高铁	-	线束产品 100%
200 公里灯具改造	长客股份	1.64%	16.19%	高铁	-	灯具 100%

350km/h 中国标准动车组灯具	长客股份	2.64%	-1.08%	高铁	-	灯具 100%
北京地铁 7 号线二期	北京地铁车辆装备	1.79%	8.32%	地铁	北京	电气接线箱 8.40%
重庆地铁环线项目	重庆长客、长客股份	0.53%	-7.64%	地铁	重庆	蓄电池箱 100%
沈阳地铁 10 号线	大连机车	0.71%	-1.91%	地铁	沈阳	灯具 100%
2020 年 1-6 月						
项目名称	客户	收入占比	毛利率	车型	地域	项目产品结构
厦门地铁 3 号线	长客股份	1.76%	-12.16%	地铁	厦门	司机操作台组成、左右按钮板 100%

2、检修业务毛利率业务毛利率变动原因及合理性分析

报告期内，公司检修业务的毛利率变动情况如下表所示：

单位：万元

项目	2020 年 1-6 月		2019 年		2018 年		2017 年	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
高铁车辆电气设备检修	2,365.09	12.46%	2,565.20	17.57%	1,732.92	-8.96%	2,467.15	-15.36%
其他检修	621.41	48.30%	1,036.65	57.23%	736.07	70.41%	160.64	43.21%
合计	2,986.5	19.92%	3,601.85	28.98%	2,468.99	14.70%	2,627.79	-11.78%

2017 年至 2019 年，公司检修业务毛利率整体呈增长趋势，一方面系高铁车辆电气设备检修业务在报告期内逐步实现扭亏所致，另一方面系毛利率较高的其他检修业务收入占比增长所致，2020 年 1-6 月检修业务毛利率较 2019 年有所下滑，主要系毛利率较高的其他检修业务收入占比下降所致，具体说明如下：

（1）高铁车辆电气设备检修业务毛利率变动原因及合理性

报告期内，公司高铁车辆电气设备检修业务主要由高铁车辆电气设备五级检修构成，各期检修产量、销量、收入、单价、毛利率情况如下表所示：

年份	检修产量 (列)	检修销量 (列)	单位销售价格 (万元/列)	单位销售成本 (万元/列)	毛利率
2020 年 1-6 月	11	10	231.93	202.95	12.46%
2019 年	17	14	173.87	146.33	15.84%
2018 年	8	10	173.29	188.81	-8.96%
2017 年	13	15	164.48	189.75	-15.36%

注：因计量单位不统一，2019 年数据不含 CRH5 型车预组工序产品检修。

由上表可见，报告期内公司 CRH5 型车电气设备五级修的毛利率持续增长，其中 2018 年主要系单位销售价格增加 5.35%所致，而 2019 年毛利率增长主要系单位销售成本同比下降 22.50%所致，下降的主要原因为：一方面，随着公司高铁车辆电气设备检修业务工艺技术和熟练度的不断提升，公司通过优化人员结构等方式加强成本控制，报告期各期末子公司研奥检修的生产人员数量分别为 270 人、232 人和 198 人，人工成本得到有效控制。另一方面，2019 年公司 CRH5 型车电气设备五级修产量同比增加超过一倍，2019 年高铁车辆电气设备检修的生产成本结构中，人工成本、制造费用及动力费用得到显著摊薄，进而导致单位车辆检修成本下降，毛利率大幅提升。

2020 年 1-6 月公司高铁车辆电气设备检修的单位售价和成本均有所增长，主要系新增 CRH3 型动车组检修所致，毛利率与 2019 年相比略有下降，主要系 2020 年上半年受新冠疫情影响车辆检修周期延长，同时部分批次车辆的车况较差，需要更换的零部件数量较多，检修成本增加所致。

（2）其他检修业务毛利率变动原因及合理性

报告期内，公司其他检修业务的毛利率分别为 43.21%、70.41%、57.23%和 48.30%，毛利率较高的主要原因为该等检修以非标准化项目为主，公司与客户之间的议价空间相对较大，且公司在城轨车辆电气设备生产工艺与技术、原材料采购渠道与议价能力等方面具有较强优势，因此能够实现大幅高于高铁车辆电气设备检修业务的毛利率。

2018 年、2019 年公司其他检修业务毛利率较高，主要原因为 2018 年、2019 年均包含来自长客股份的动车组灯具编组检修项目所致，动车组灯具编组检修项目的成本以直接人工为主，材料及其他成本占比极低，项目毛利率水平大幅高于高铁车辆电气设备检修和其他城轨设备检修业务，进而导致 2018 年、2019 年公司其他检修业务毛利率相对高于 2017 年和 2020 年 1-6 月。

3、2019 年毛利率增幅较大且高于同行业可比上市公司的原因及合理性

报告期内，公司与同行业可比公司的主营业务毛利率对比情况如下：

可比公司	2020 年 1-6 月	2019 年	2018 年度	2017 年度
永贵电气	34.40%	33.86%	35.53%	38.85%
其中：轨道交通连接器业务	44.64%	50.03%	49.89%	55.92%
今创集团	29.71%	30.72%	33.20%	39.08%

中车时代电气	38.14%	38.31%	36.94%	36.51%
康尼机电	35.47%	34.60%	29.46%	35.87%
其中：轨道交通装备制造业务	未披露	39.07%	37.11%	38.78%
鼎汉技术	33.61%	32.95%	31.45%	34.79%
朗进科技	41.13%	37.63%	39.85%	45.53%
可比公司轨道相关业务平均毛利率	37.45%	38.12%	38.07%	41.77%
研奥电气-主营业务毛利率	36.55%	38.51%	33.90%	32.81%
研奥电气-车辆电气设备毛利率	42.12%	40.54%	36.40%	37.03%

注：1、数据来源为同行业可比公司年度报告、招股说明书。

2、永贵电器主营业务包括轨道交通连接器、电动汽车连接器、通信连接器、其他等板块，为增强可比性，此处选择永贵电器轨道交通连接器业务进行比较。

3、康尼机电主营业务按行业可划分为轨道交通装备制造行业和消费电子行业两类，为增强可比性，此处选择康尼机电轨道交通装备制造业务进行比较。

4、康尼机电 2020 年半年报未按业务类别披露营业收入及成本。

2017 年、2018 年，公司主营业务毛利率分别为 32.81%、33.90%，明显低于可比公司轨道交通相关业务毛利率的平均值，主要系高铁检修业务在 2017-2018 年处于亏损状态所致；2019 年公司主营业务毛利率为 38.51%，与同行业可比上市公司轨道交通相关业务平均毛利率 38.12%基本持平。2020 年 1-6 月，公司主营业务毛利率下降至 36.55%，主要系毛利率较低的检修业务收入占比增加所致，车辆电气设备业务毛利率增至 42.12%，主要系当期毛利率低于 20%的灯具、蓄电池箱等低毛利率项目收入占比大幅下降所致，当期毛利率与朗进科技、鼎汉技术、康尼机电的变动趋势一致，可比公司轨道相关业务毛利率均值下降主要受永贵电器轨道交通连接器业务、今创集团毛利率下降所致。

2019 年公司毛利率增幅较高，主要系车辆电气设备业务和检修业务毛利率增长所致，具体说明如下：

（1）2019 年公司车辆电气设备业务毛利率同比增加 4.14 个百分点，主要系当期来自竞争优势地区和技术要求较高的高毛利率项目收入占比增加所致，增幅高于同行业可比公司的主要原因为：

一方面，公司主要从事城轨车辆电气设备业务，而同行业可比上市公司的产品中铁路车辆设备占比较高，由于铁路车辆标准化程度高，相关产品毛利率受不同项目差异的影响较小，因此毛利率波动幅度较小；同时，公司产品类型为车辆电气设备，相比于同行业可比公司的内装、连接器、空调及变频控制器、门系统等产品，公司产品的明细种类繁多、定制化程度更高，因此毛利率受各期具体项目差异的影响会更大。2019 年公司车辆电气设备业务毛利率增幅较大，主要是

受呼和浩特地铁 1、2 号线、上海地铁 15 号线、武汉地铁 5 号线等高毛利率项目收入占比增加的影响，符合公司自身的经营特征，具有合理的商业背景。

另一方面，公司与同行业可比公司轨道业务的主要客户虽然均为中车系，但中车系下属企业众多，公司与同行业可比公司所供货的具体客户、产品类型、市场区域等存在较大差异，各家公司的毛利率变动趋势存在差异系正常现象，例如 2019 年永贵电器轨道交通连接器毛利率基本持平，今创集团、朗进科技毛利率同比下降，康尼机电轨道交通装备制造业务、鼎汉技术、中车时代电气的毛利率则同比增长且幅度不一。

（2）检修业务毛利率同比增加 14.28 个百分点，主要系高铁车辆电气设备检修业务 2017 年、2018 年处于亏损状态，进而拉低了公司同期的主营业务毛利率，而 2019 年该项业务随着技术成熟和规模增加实现扭亏，同时毛利率较高的其他检修业务收入占比增加，进而导致公司检修业务毛利率同比大幅增长。

综上所述，公司 2019 年主营业务毛利率与同行业可比上市公司平均水平基本一致，增幅相对高于同行业可比上市公司符合自身实际经营情况，具有合理性。

（二）补充披露影响公司毛利率的因素未来可能发生何种不利变化，并在招股说明书中补充披露相关风险

公司主营业务毛利率主要受车辆电气设备业务毛利率影响，而影响车辆电气设备业务毛利率的主要因素包括下游线路所在区域的竞争环境、项目的产品结构及定制化因素影响，上述因素未来可能发生的不利变化包括：

1、行业竞争加剧导致毛利率下降的风险

公司在长春、成都地区设有生产基地，对长客股份、成都长客新筑等整车厂具有属地化供货和历史合作优势，同时该等客户东北、华北、西南等地区的轨道整车市场中具有较强的市场竞争优势，因此报告期内公司来自上述地区的收入及毛利占比较高。未来若出现整车市场竞争加剧、城轨规模增速放缓、同类供应商竞争加剧等情形，公司来自该等具有竞争优势区域的项目可能面临收入减少、毛利率下降等风险，进而对公司主营业务毛利率产生不利影响。

2、技术研发滞后导致毛利率下降的风险

轨道车辆电气设备属于技术密集型行业，随着现代自动控制技术、计算机和网络技术、数字通信技术的进步，近年来客户要求采用新技术、新材料的项目数

量也在逐渐增加。如果未来公司在技术研发和产品创新等方面无法紧跟技术更新步伐、准确掌握用户需求，可能会出现技术或产品创新滞后的情形，无法满足客户新项目的技术要求，而低技术门槛项目的竞争相对激烈、毛利率相对较低，由此会对公司整体毛利率产生不利影响。

二、补充披露情况

发行人已在招股说明书“第八节/十一/（四）毛利率分析”处，对各项业务报告期内的毛利率波动原因进行了说明和披露，并对 2019 年毛利率增幅较大且高于同行业可比上市公司的原因及合理性进行了详细说明和补充披露。

发行人已在招股说明书“第四节/二/（四）毛利率波动的风险”处，对可能影响公司未来毛利率的主要风险因素进行了补充披露。

（本页无正文，为《关于研奥电气股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市发行注册环节反馈意见落实函的回复》之签字页）



（本页无正文，为《关于研奥电气股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市发行注册环节反馈意见落实函的回复》之签字页）

保荐代表人签名：

张扬文

张扬文

彭凯

彭凯



国泰君安证券股份有限公司

2020年10月27日

保荐人（主承销商）董事长声明

本人已认真阅读《关于研奥电气股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市发行注册环节反馈意见落实函的回复》的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本次反馈意见落实函的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。

董事长签字：_____

贺 青



国泰君安证券股份有限公司

2020年10月27日