



**中辰电缆股份有限公司
长城证券股份有限公司**

关于

**中辰电缆股份有限公司
申请向不特定对象发行可转换公司债券的
审核中心意见落实函
之
回复报告**

保荐机构（主承销商）



（深圳市福田区福田街道金田路 2026 号能源大厦南塔楼 10-19 层）

深圳证券交易所：

贵所于 2021 年 11 月 26 日出具的“审核函（2021）020297 号”《关于中辰电缆股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函》（以下简称“《意见落实函》”）已收悉，长城证券股份有限公司作为保荐机构，与发行人中辰电缆股份有限公司、发行人律师及申报会计师等对问询函所列问题认真地进行了逐项落实，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复报告中的简称或名词的释义与募集说明书中的相同；以下回复中若出现各分项数值之和与总数尾数不符的情况，均系因四舍五入因素所致。

本回复报告中的字体代表含义说明如下：

意见落实函问题	黑体（加粗）
意见落实函的回复	宋体（不加粗）

问题 1:

根据反馈意见回复，本次募投项目工业自动化用高柔性电缆和轨道交通用信号电缆均为公司新产品，主要面向工业机器人、高端数控机床、智慧电梯和轨道交通类市场。目前机器人电缆主要从国外厂商或者国外厂家在中国设立的分厂采购。

请发行人补充说明公司关于工业自动化用高柔性电缆和轨道交通用信号电缆的核心技术及人员储备的具体情况，发行人能否取得募投项目产品相关的核心技术，相关技术是否有较高的技术壁垒及发行人的相对竞争优势，公司是否已具备募投项目实施的技术储备和量产能力。

请发行人充分披露以上事项相关风险。

请保荐人核查并发表明确意见。

【回复】

一、发行人补充说明或披露事项

(一)工业自动化用高柔性电缆和轨道交通用信号电缆的核心技术及人员储备情况

1、核心技术及专利储备情况

(1) 公司对本次募投项目的技术储备

公司自成立以来以电力电缆和电气装备用电线电缆为主导产品，近年来，公司持续加大在特种电缆领域的产品研发、市场推广和客户开发力度，积极完善产品结构 and 市场布局，在新能源发电、工业自动化、城市轨道交通等诸多特种电缆应用领域开拓市场。在智能制造、电气化铁路和城市轨道交通持续发展，与之配套的电缆业务面临良好发展机遇的市场环境下，公司大力发展工业自动化用高柔性电缆和轨道交通用信号电缆，积极顺应国家产业政策指导，满足日益增长的市场需求。为此，公司积极加强本次募投项目相关技术和工艺的研究，具体储备情况如下：

序号	技术储备	应用领域	技术储备说明
1	导体绞合技术	高柔性电缆	高柔性电缆使用过程中会发生多次且重复的弯曲拉伸，要求导体材料需要具备较强的柔韧性能和较高的电导率。导体性能应符合

			GB/T3956-2008 中第 5 种、第 6 种或更柔软导体的规定，采用束绞工艺。对于导体截面相对较大、单丝数量较多的情况下，公司拟采用束合成股后再复绞的方式，并通过减小绞合节径比、控制节距均匀性、绞合紧密性等措施，有利于保持导体结构的稳定性，提高电缆的弯折疲劳寿命。目前公司现有产品生产已有使用第 5 种和第 6 种导体，束绞工艺已在电气装备用线缆生产中使用。
2	绞合成缆技术	高柔性电缆	为了使高柔性电缆在百万次的弯曲下不断芯，要求所有芯线按照一定规则进行绞合成缆。成缆是高柔性电缆的关键工序，线芯间张力应均匀，成缆的节径比需严格控制。公司对 6 芯及以下绞合成缆采用与常规电缆相同的绞合方式，对 7 芯拟采用 0+7 的成缆结构，芯数较多的拟采用分组绞合后总成缆的结构。为保证高柔性电缆的圆整度和柔软度，成缆中心拟使用软填充方式保证电缆的圆整度和柔软度。目前绞合成缆技术已在电气装备用线缆中的计算机电缆和大截面软结构布电线生产中使用。
3	分屏蔽加总屏蔽防电磁干扰技术	高柔性电缆	公司拟对高柔性电缆采用分屏蔽加总屏蔽的结构设计从而有效防止静电干扰和电磁感应，起到均匀电场的作用，同时还使电缆具有较低的电容、电感。在工艺上，该屏蔽结构解决了电磁干扰，使电缆具有低电容低电感的信号传输功能。目前分屏蔽加总屏蔽防电磁干扰技术已在电气装备用线缆中的计算机电缆生产中使用。
4	发泡绝缘线芯挤出工艺	轨道交通用信号电缆	为实现轨道交通用信号电缆低电容、低衰减、高速率和长距离传输信号的技术要求，铁路信号电缆缆芯由屏蔽星形四线组和非屏蔽星形四线组及绝缘单线组成，绝缘为“皮-泡-皮”三层共挤物理发泡聚烯烃绝缘结构。发泡绝缘线芯采用星绞、铜屏蔽、成缆等工序。由于缆芯结构不规则，缆芯制造、施工、使用过程中存在导致绝缘线芯变形的因素，因此，公司从制造工艺和材料两个方面提高绝缘线芯的抗压性能。公司选用高性能的发泡料，保证发泡层泡孔的致密性和完整性；使用高抗压强度和韧性的皮层料和发泡料，提高线芯的抗压强度。
5	铝护套制造工艺	轨道交通用信号电缆	铁路信号电缆的铝护套需要有效阻止外界强电场对电缆信号传输的干扰，同时由于铝管的密封性、耐腐蚀性等性能，要求电缆具有良好的防潮性能和较长的使用寿命。铝护套工序作为铁路信号类电缆生产的关键工序和特殊过程，对工艺控制、工装模具、生产过程和产品质量均有严格要求；其要求铝带成型稳定、均匀，焊接质量稳定、抗裂强度高；同时拉拔量控制精准，不能改变绝缘线芯的结构，改变四线组或单根电气性能。目前铝护套制造工艺已在高压电缆生产中使用。

(2) 公司目前主营产品核心技术可应用于本次募投项目情况

公司历来重视研发和科技创新，通过自主创新和引进消化吸收再创新，已形成覆盖电线电缆生产和检测各环节的核心技术。基于核心技术和其他研究成果，截至 2021 年 11 月 29 日，公司已取得专利 142 项，其中发明专利 15 项，实用新

型专利 127 项。公司目前主营业务产品核心技术中可应用于工业自动化用高柔性电缆和轨道交通用信号电缆技术的具体情况如下：

序号	核心技术	本次募投项目适用说明
1	阻燃、耐火电缆材料开发和改进技术	采用光谱分析技术，对材料的组成进行分析和调整，并将材料在电缆上应用和反馈，进而不断调整材料组成。公司与国家电线电缆质量监督检验中心（江苏）进行合作，建立电线电缆产品燃烧试验室，实施包括成束燃烧试验、耐火试验、烟密度透光率试验等项目，验证相关电缆材料的阻燃、耐火性能。公司研发的耐火阻燃材料已大量应用在电缆产品中，并顺利通过权威机构的检验。本技术可应用于本次募投项目的护套工序。
2	绝缘外径在线测试技术	在挤塑生产线上同步安装外径测试仪，直接在生产过程中采用红外线测试技术对挤出后的绝缘线芯进行外径测量，可有效降低人为测量的偏差和操作员工的操作强度，提高产品的质量。本技术可应用于本次募投项目的绝缘工序。
3	悬链式连续硫化工艺技术	橡皮绝缘电缆的生产采用连续硫化工艺和悬链式连续硫化设备，可有效解决绝缘和护套生产过程中的表面擦伤问题。本技术可应用于本次募投项目的绝缘工序。
4	在线实时监测技术	生产线具备实时在线监测功能，能实时对挤出的电缆绝缘厚度、护套厚度以及冷热外径进行测量，并记录和保存数据，为客户查阅数据提供方便。在线实时监测技术能够对产品的生产过程进行实时监控，发现异常并及时做出调整，有效保证产品质量稳定性。本技术可应用于本次募投项目的绝缘和护套工序。
5	金属屏蔽高频点焊技术	金属屏蔽高频点焊技术是一种冷压焊接技术，通过压力以及特殊模具将铜带互相挤压接在一起，实现金属的连接。相比于传统的电阻对焊技术，金属屏蔽高频点焊技术更加安全和便捷，而且焊接表面平整、结实，该技术无需另外使用电焊机，纯机械操作，节能环保，维护与使用更简便，成本更低。本技术可应用于本次募投项目的合金护套轧制和铜带焊接轧纹工序。
6	纳米金刚石紧压圆形导体技术	通过在绞线导体模具内层增加纳米金刚石层，可提高模具接触面强度。导体经过绞合后表面光洁度提高，同时导体外径不易发生变化，提高产品一次交检合格率。纳米金刚石紧压圆形导体技术还能有效防止金属屑的产生，是一种清洁环保的生产技术。本技术可应用于本次募投项目的拉丝和绞线工序。

（3）公司拥有及正在申请的与本次募投项目相关的专利情况

公司拥有的与本次募投项目相关的专利情况如下：

序号	名称	专利类型	专利号	授权日期	专利适用说明
1	一种轨道交通用电缆	实用新型	ZL201320485748.6	2014.2.12	该专利开发的电缆具有耐热等级高，机械强度高，防火性能好，薄壁绝缘等性能，该方

					法可用于轨道交通用信号电缆。
2	一种抗干扰耐高温电缆	实用新型	ZL201420170035.5	2014.12.31	该专利有效提高了电缆的抗干扰性能和适用性，同时具有良好的耐高温特性，该方法可用于轨道交通用信号电缆。
3	特种电缆	实用新型	ZL201620312126.7	2016.8.31	该专利自带电压变换功能，解决不同使用场合电压不匹配问题，该方法可用于高柔性和轨道交通用信号电缆。
4	轨道交通用电缆	实用新型	ZL201620312097.4	2016.11.23	该专利提高了电缆的耐拉性能和安全性，同时延长了电缆的寿命，该方法可用于轨道交通用信号电缆。
5	一种高强度抗干扰仪表电缆	实用新型	ZL201820974636.X	2019.1.22	该专利开发了具有抗电磁干扰能力强、抗拉强度大、节能耐用等多种效果的高性能电缆，该方法可用于轨道交通用信号电缆。
6	一种柔性电缆	实用新型	ZL201820929686.6	2019.5.21	该专利提出一直柔性电缆方案，通过该方案使得电缆材质柔软，有效提高电缆的柔性，该方法可用于高柔性电缆
7	一种可撕裂阻燃通信软电缆	实用新型	ZL201920588794.6	2019.11.12	该专利能够防止电缆在拖拽过程中电缆线芯拉断或拉细，同时吸收电缆在使用过程散发的热量，该方法可用于轨道交通用信号电缆。

公司正在申请的与本次募投项目相关的专利如下：

序号	名称	专利类型	申请号	申请日期	专利适用说明
1	一种橡胶电缆料及其制备方法	发明专利	2020107625767	2020.8.1	该专利提供了一种韧性好，阻燃性能优异的橡胶电缆料，该方法可用于高柔性电缆。
2	一种高性能耐疲劳复合电缆材料及其制备方法	发明专利	2020115460713	2020.12.24	该专利可提高电缆的柔软性和抗疲劳性，同时延长电缆的使用寿命，该方法可用于高柔性电缆。
3	一种高性能防开裂电缆护套及其制备方法	发明专利	2020115504567	2020.12.24	该专利提高了电缆套的阻燃性能、绝缘性能和抗裂性能，

					该方法可用于轨道交通用信号电缆。
4	一种改进的低温耐酸碱橡胶套电缆保护套橡胶及其制备方法	发明专利	2021107242849	2021.6.29	该专利使得电缆具有优良的抗断裂性能和耐低温性能，该方法可用于高柔性电缆和轨道交通用信号电缆。

2、人员储备情况

公司核心人员均在电缆行业从业超过 20 年，在国内知名的电缆企业从事生产、研发和管理等方面的工作，具有丰富的电缆行业工作经验；公司已形成一支年龄、学历、职称、经验等构成合理，合作研发水平较高的高层次、高素质研发团队，研发团队专业覆盖电线电缆技术与材料、机械工程、电气工程、化学分析、计算机工程等电线电缆制造工程开发、设计与生产所需的各类专业，为本次募投项目的实施提供了技术和管理保障。

截至2021年9月30日，公司拥有技术研发人员120人，占员工总人数的比例为15.36%；公司员工中具有高级职称（含高级技师）6人，具有中级职称（含二级技师）48人。

3、科研技术能力

公司构建了“一院、一站、一室、三领域、四中心”的创新研发平台，成立有企业级技术研发院和江苏科技大学研究生工作站，与国家电线电缆质量监督检验中心（江苏）合作，建立了 UL 燃烧试验室，产品涉足智能电网、高端装备、清洁能源领域，获得了“能源开发用电缆工程技术研究中心”、“多功能电缆工程技术研究中心”、“无锡市企业技术中心”和“江苏省企业技术中心”省市级研发中心资质四个。公司积极与上海电缆研究所、武汉高压研究所和哈尔滨理工大学等科研院所、高校开展交流与合作，为研发新技术、新材料和新产品提供外部研发支持。

截至 2021 年 11 月 29 日，公司承担国家火炬计划 1 项，参与编制国家标准 4 项、行业标准 1 项、团体标准 12 项；获得国家专利 142 项，其中发明专利 15 项，实用新型专利 127 项；累计开发新品 80 余项，公司研发的新产品有 43 项通过了省级以上的成果鉴定。

4、在研项目情况

截至本回复出具日，公司在研项目与本次募投项目相关的有 3 个，具体情况如下：

序号	项目名称	所处阶段	项目说明
1	低温耐腐蚀橡胶护套料	小样试制	本项目产品具有良好的耐低温和耐磨性，以及耐疲劳性、耐气候老化性能、耐微生物性能，对油品、化学品具有极好的耐腐蚀性，该项目方法可用于高柔性电缆。
2	阻燃 B1 级安全环保抗干扰通讯电缆	小样试制	电缆采用隔热降温结构，在燃烧条件下，能够形成坚硬的壳体，有效阻挡和延缓高温向电缆内部蔓延的速度，提升电缆安全性；并且采用双层屏蔽结构，提升抗干扰能力，降低信号衰减，保证信号传输能力，并电缆具有阻燃、低烟、无卤、无毒等特性，该项目方法可用于轨道交通用信号电缆。
3	双层绝缘电线电缆开发研究	试验	绝缘采用双层结构，内层绝缘注重电性能，外层绝缘注重耐环境性能（如机械性能、耐油、耐酸碱、抗紫外线等），可用于多种环境复杂的场地使用，该项目方法可用于高柔性电缆。

（二）发行人能否取得募投项目产品相关的核心技术，相关技术的技术壁垒及发行人的相对竞争优势

1、本次募投项目主要工艺流程

（1）多芯高柔性电缆工艺流程

大拉→中拉→小拉→束、绞线→挤制绝缘→成缆→（镀锡铜丝编织屏蔽）→挤制护套→成品检验→成圈→包装入库

（2）单芯高柔性电缆工艺流程

大拉→中拉→小拉→束、绞线→挤制绝缘→（镀锡铜丝编织屏蔽）→挤制护套→成品检验→成圈→包装入库

（3）铁路信号电缆工艺流程

拉丝+皮泡皮绝缘挤出→四线组星绞→绕包内屏蔽→成缆、包带→挤包隔热护套→铝护套纵包→挤包内衬层→钢带铠装→挤包外护套→成品检验→包装入库

（4）漏泄同轴电缆工艺流程

铜带焊接轧纹→内导体检验→挤包发泡绝缘体→冲槽铜带纵包+挤包护套→成品检验→包装入库、

（5）铁路合金护套贯通工艺流程

铜杆拉丝、退火→绞线→合金护套轧制→合金护套退火→成品检验→包装入库

公司经过长期经验积累，总结出一套完善有效的生产流程，对生产全过程进行实时的全方位管理控制，可保障本次募投项目高效率生产出安全可靠的高品质产品。

2、发行人能否取得募投项目产品相关的核心技术、相关技术的技术壁垒及发行人的相对竞争优势

(1) 发行人能否取得募投项目产品相关的核心技术

公司已掌握本次募投项目的工艺流程设计、结构设计和核心制备工艺，已基本掌握工业自动化用高柔性电缆项目产品涉及的导体绞合工艺、绞合成缆工艺、分屏蔽加总屏蔽防电磁干扰工艺和轨道交通用信号电缆项目产品涉及的发泡绝缘线芯挤出工艺、铝护套制造工艺，不存在取得本次募投项目相关核心技术的主要障碍。

(2) 相关技术的技术壁垒及发行人的相对竞争优势

高柔性电缆和轨道交通用信号电缆的生产工艺流程包含拉丝、绞线、绝缘、屏蔽、护套等工序，生产过程涉及结构设计、材料科学、制备工艺等多个领域，对产品的柔韧性、电导率、以及抗干扰、低电容、低衰减、高速率等性能有严苛的标准。不同品种、型号、用途的产品对应不同的产品标准，技术参数繁杂。从试制到完成开发需要经过研发、试制、测试、型式试验等一系列过程，需要企业经过多年的生产探索和技术沉淀，对技术要求有较为深刻的理解，累积大量的制造经验、技术诀窍，准确把握客户的个性化需求。产品类型的多样性和生产工艺的复杂性在企业产品研发、生产设计和设备操作能力等方面形成了较高的技术壁垒。

公司对本次募投项目的技术储备以及长期经营积累的专利、核心技术和丰富的生产制造经验为募投项目的开展提供了有力支持。目前公司拥有完善有效的生产流程、优质的原材料配方、高素质的专业研发人员、经验丰富的生产人员、科学的工艺流程以及先进的产品检测方法，均可以保证募投项目产品质量。公司坚持自主创新，研发团队在电缆柔性（专利 ZL201820929686.6）、抗疲劳性（在申请专利 2020115460713）以及电缆耐热、薄壁绝缘（专利 ZL201320485748.6）、

抗电磁干扰（专利 ZL201820974636.X）等方面均有深入研究，具有一定的相对竞争优势。

（三）公司是否已具备募投项目实施的技术储备和量产能力

1、公司具备本次募投项目实施的技术储备

根据上文分析，公司拥有本次募投项目相关的核心技术和专利储备，现有研发团队和管理人员可为本次募投项目的实施提供技术和管理保障；凭借十几年的技术研发和生产积累经验，公司已形成国内领先的电线电缆产品研发、生产技术和生产工艺，拥有与本次募投项目实施主要技术的相关经验；同时，公司的科研技术能力、创新研发平台体系、各科研机构的合作以及在研项目的开展可进一步补充和提升本次募投项目涉及相关技术，本次募投项目的实施不存在技术上的重大障碍。

2、公司具有本次募投项目的量产能力

公司具有丰富的生产经验，对厂房的建设、生产设备安装调试、生产经营管理等方面拥有准确的认识和理解，为本次募投项目的量产实施打下了坚实的基础。本次募投项目建设期两年，设备安装、调试完成即可以进行试生产，一般试产产品鉴定通过即可以进行量产，考虑到本次募投项目为新产品，综合生产经验和市场开拓计划，达产后第一年产能利用率为 40%，随着项目生产和销售进入轨道，渠道开拓能力不断增强，市场占有率和品牌影响力将不断提升，预计达产后第四年产能利用率达到 100%。

综上所述，公司本次募投项目虽然为新增产品，但是公司拥有相关技术和人才储备，具有本次募投项目新增产品量产的技术保障及生产组织能力，因此，本次募投项目实施在技术上不存在重大不确定性。

（四）请发行人补充披露以上事项相关风险

公司已在募集说明书“第三节 风险因素”之“五、募投项目实施风险”之“（九）本次募投项目新增产品的技术风险”中补充披露了相关风险，具体如下：

“本次募投项目工业自动化用高柔性电缆和轨道交通用信号电缆均为公司新产品，虽然公司拥有本次募投项目相关技术和人才储备，具有本次募投项目新增产品量产的技术保障及生产组织能力，但如本次募投项目新增产品出现技术革新、量产实施与拟生产计划存在技术差异等情况，可能导致公司本次募投项目的

实施存在不确定性，提请投资者注意相关风险。”

二、保荐机构的核查意见

（一）核查程序

保荐机构执行了以下核查程序：

- 1、获取了本次募投项目的可行性研究报告，了解本次募投项目的产品方案、工艺流程、工艺技术选择、设备选型和生产组织等情况；
- 2、查阅和了解发行人主要核心技术、已获得以及正在申请专利和在研项目等情况；
- 3、访谈发行人主要技术人员和咨询上海电缆研究所有限公司相关工作人员，了解本次募投项目涉及主要技术和发行人关于本次募投项目的技术储备，了解本次募投项目的实施技术和量产是否存在重大不确定性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：发行人本次募投项目虽然为新增产品，但是发行人拥有相关技术和人才储备，具有本次募投项目新增产品量产的技术保障及生产组织能力，本次募投项目实施不存在重大不确定性。

（以下无正文）

（本页无正文，为《中辰电缆股份有限公司关于<中辰电缆股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函>之回复报告》之签章页）



（本页无正文，为《长城证券股份有限公司关于<中辰电缆股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函>之回复报告》之签章页）

保荐代表人签字：

简光垚

简光垚

张辉波

张辉波



2021年12月1日

保荐机构总经理声明

本人已认真阅读长城证券股份有限公司关于中辰电缆股份有限公司关于向不特定对象发行可转换公司债券的审核中心意见落实函之回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

总经理签名：



李 翔

长城证券股份有限公司



2021年12月1日