



魏特环境

**关于深圳市魏特环境科技股份有限公司
公开发行股票并在北交所上市
申请文件的第四轮审核问询函的回复**

保荐机构（主承销商）



北京市丰台区金丽南路3号院2号楼1至16层01内六层1-203室
二〇二四年二月

第四轮审核问询函回复

北京证券交易所：

贵所于 2024 年 1 月 24 日出具的《关于深圳市巍特环境科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第四轮审核问询函》（以下简称“《第四轮审核问询函》”）已收悉。深圳市巍特环境科技股份有限公司（以下简称“发行人”“巍特环境”“公司”或“本公司”）、方正证券承销保荐有限责任公司（以下简称“方正承销保荐”或“保荐机构”）、广东信达律师事务所（以下简称“发行人律师”）、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”或“容诚会所”）等相关方对《第四轮审核问询函》所列问题逐项进行了落实，现对《第四轮审核问询函》回复如下，请予以审核。

如无特别说明，本回复使用的简称与《深圳市巍特环境科技股份有限公司招股说明书》（以下简称“招股说明书”）中的释义相同。本《第四轮审核问询函》回复中若出现总数与各分项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

第四轮审核问询函所列问题	黑体（加粗）
第四轮审核问询函所列问题答复	宋体（不加粗）
对招股说明书的修改与补充	楷体（加粗）

目录

问题 1: 关于市场定位	4
问题 2: 关于研发投入	126
问题 3: 关于合同资产	158

问题 1：关于市场定位

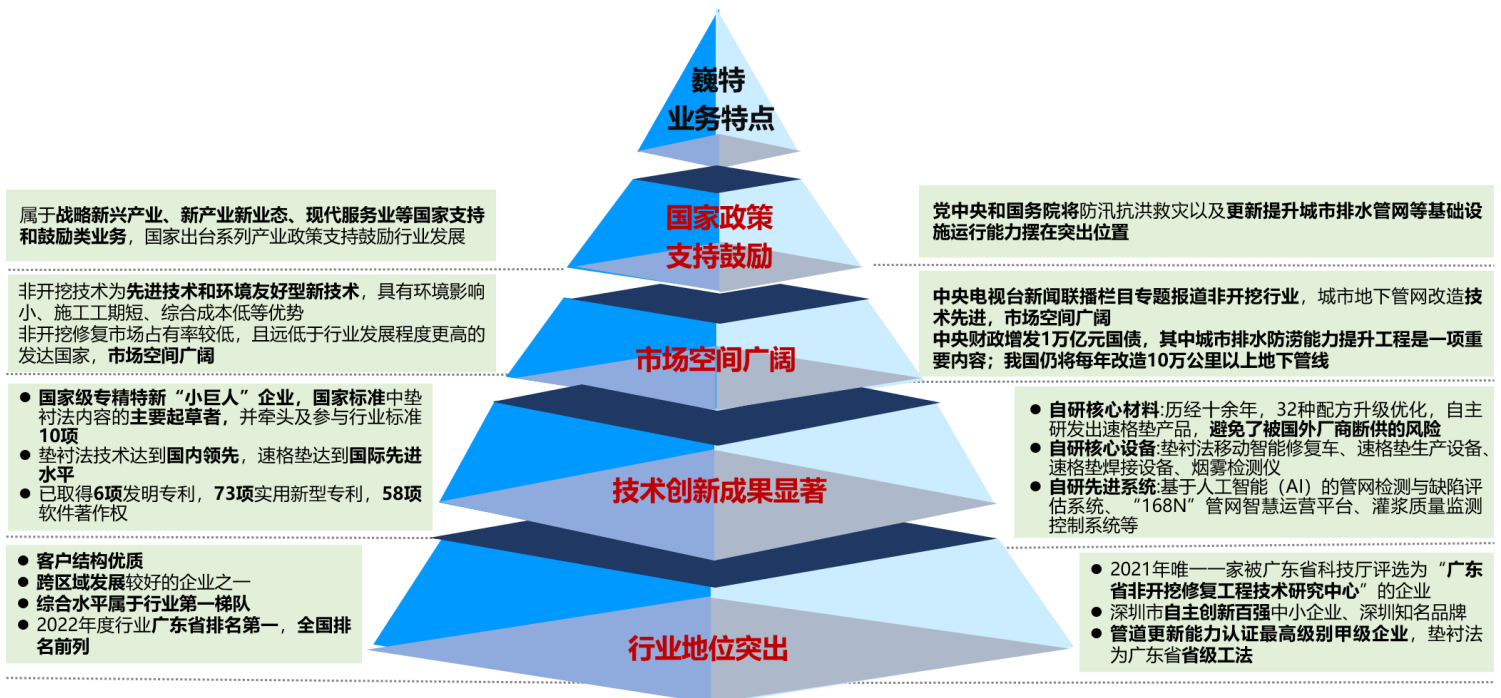
根据申报材料，（1）公司采购的工程服务占成本的比例接近 80%，主要包括劳务分包、机械租赁和技术服务采购；（2）公司于 2022 年 12 月试生产出合格的速格垫产品，速格垫产品不属于独有产品，市场中存在与速格垫类似的产品。（3）当前，发行人为节省资金投入，主要依托租赁形式取得相应专用设备，该等专用设备尚可满足日常经营需求，包括管道检测设备、管道修复设备和应急抢险设备等。（4）目前国内的非开挖技术有多种。（5）按照发行人业务实践经验，通常在营业中心覆盖 500 公里范围区域内。

请发行人说明：垫衬法业务具体实施流程、垫衬法的核心竞争力及其具体体现、垫衬法是否具备可替代性，公司业务实质是否为工程施工。

请保荐机构核查上述事项并发表明确意见。

回复：

发行人的主要业务特点如下：



发行人遵循“专精特新”的理念，深耕地下管网检测与修复和管网智慧运营领域二十余年，深究细研以垫衬法为核心的非开挖修复技术体系，通过自主研发的核心技术、关键材料和先进的设备及系统为排水管网非开挖修复工程项目提供专业技术服务，解决了排水管网非开挖修复行业存在的不能一次性同时

解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固的共性问题，为排水管网更新修复、城市地面塌陷提供了一种全新的解决方案，保障和促进了城市生命线安全工程建设，有利于行业朝着绿色低碳高质量方向发展。

发行人重视持续研发投入且产业化成果明显，核心技术具有先进性，相比行业水平具有显著的创新特征，部分核心技术参数领先竞争对手。发行人在国家级专精特新“小巨人”、管道更新甲级能力认证、省级以上工法、专利授权数量、软件著作权授权数量、成熟掌握管道整体修复技术数量、参与制定标准数量以及获奖情况等衡量核心竞争力的关键指标方面属于行业第一梯队。

相比其他非开挖修复技术，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术，具有核心竞争力和较高技术壁垒。通常在管道因为破裂、变形、腐蚀、渗漏等因素造成的管道缺陷，只需要对管道进行内壁破损修复，所有非开挖修复技术（包括垫衬法）都能进行修复。但是若待修复的管道需要一次性同时解决内壁破损修复、结构补强和基础加固这三个问题时，则相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性。比如，因为管道和暗渠化河道渗漏或破裂造成地面塌陷的问题，垫衬法既可以修复管道或暗渠的内壁，又可以对其结构进行补强，同时可以实现对管道和暗渠外的土体基础进行加固，从而减少了城市地面坍塌的现象，降低了城市安全风险。

发行人秉承“技术应用+大客户”市场策略，凭借自身良好的技术服务和行业口碑，与众多大型央企、国企客户建立了良好、稳定的合作关系，并得到客户的长期认可，享有较高的品牌知名度和行业声望，获得了国家级专精特新“小巨人”企业、深圳市自主创新百强中小企业、广东省非开挖修复工程技术研究中心以及深圳知名品牌等荣誉称号。

非开挖技术被国务院办公厅和国家发展改革委认定为先进技术，符合绿色低碳高质量发展的要求。发行人的主营业务所处行业被列入《战略性新兴产业分类（2018）》《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》以及《现代服务业统计分类》，发行人从事的排水管网非开挖更新修复业务属于《国家产业结构调整指导目录（2019年本）（2021修订）》中“鼓励类”行业，属于产业新业态，符合党中央和国务院会议精神，关系人民生命财产安全、粮食安全、经济安全、社会安全和国家安全，符合国家发展战略和市场导向。

一、垫衬法业务具体实施流程及发行人业务特点

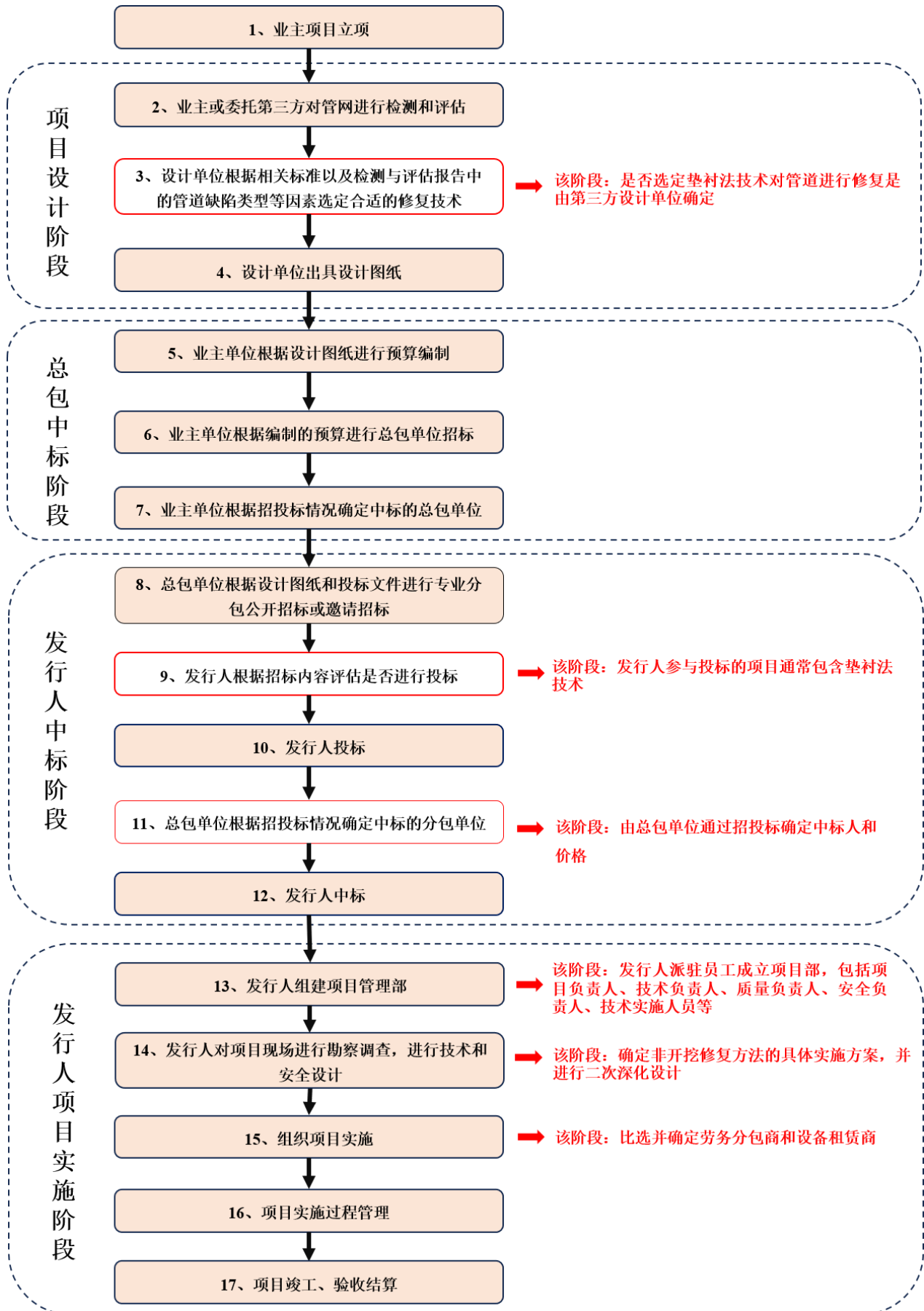
（一）发行人业务流程以及垫衬法技术选择过程

1、修复技术的选定是在招标之前，是否选定垫衬法技术由独立第三方设计单位根据相关标准以及管道缺陷类型等因素决定

管道修复技术的选定是在业主单位招标之前，是否选定垫衬法技术对管道进行修复是由独立第三方设计单位根据相关标准以及检测与评估报告中的管道缺陷类型等因素决定。

发行人是否中标是由总包单位在中标后进行专业分包时招标决定，垫衬法技术的使用管段由设计图纸决定，垫衬法的单价由总包单位通过招投标决定。排水管网非开挖修复行业为先技术后商务的业务模式，发行人凭借技术驱动业务发展，而非依赖商务价格竞争获得业务。

2、发行人业务流程以及垫衬法技术选择过程

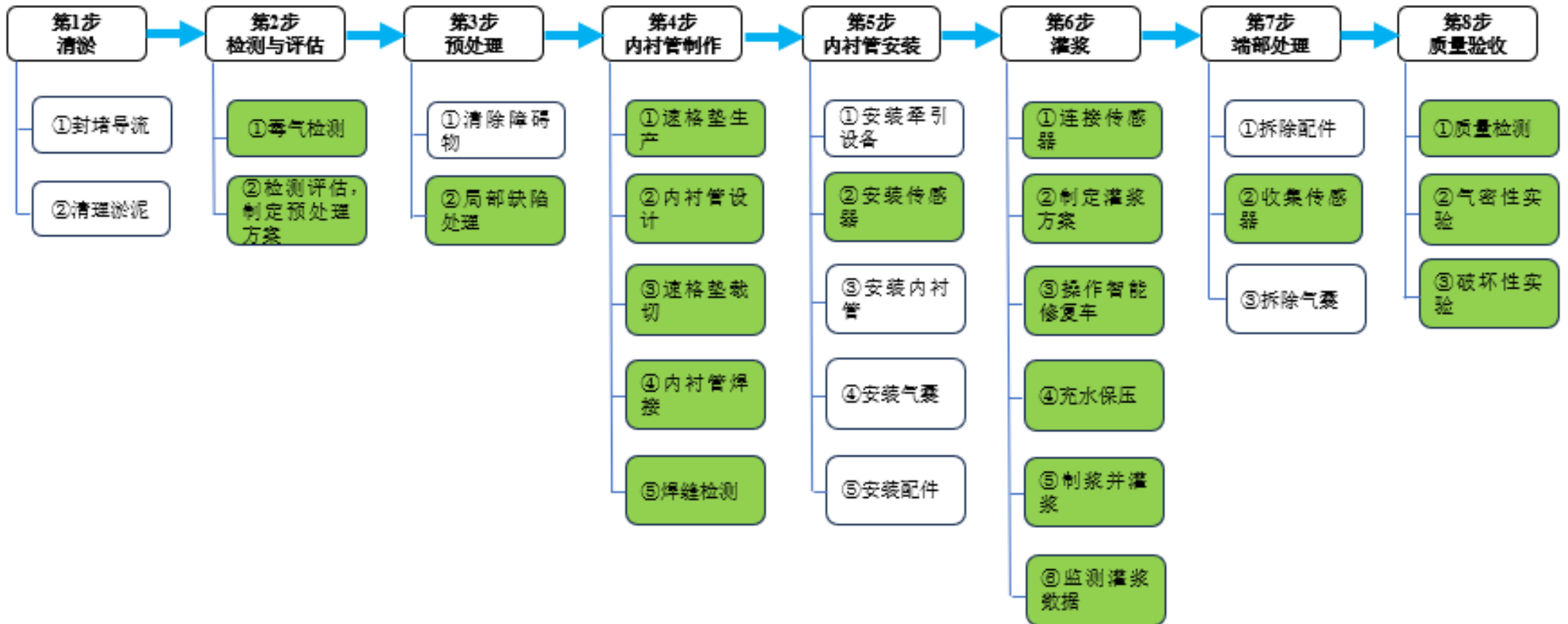


（二）垫衬法技术的实施流程

1、垫衬法技术修复管道流程图

垫衬法技术修复管道流程按照先后顺序包括 8 个步骤，分别为：①清淤、②检测与评估、③预处理、④内衬管制作、⑤内衬管安装、⑥灌浆、⑦端部处理和⑧质量验收。垫衬法技术修复管道流程图如下：

垫衬法技术修复管道流程图



注：上图 中的工作内容由发行人自有人员完成, 中的工作内容由劳务分包商按照发行人的方案要求完成。

2、垫衬法工艺流程的具体工作内容、实施主体、用工情况以及形成的知识产权情况

垫衬法技术修复管道工艺流程的具体工作内容、实施主体、用工情况以及发行人在各环节形成的知识产权情况如下：

垫衬法工艺流程	第 1 步：清淤	第 2 步：检测与评估	第 3 步：预处理	第 4 步：内衬管制作	第 5 步：内衬管安装	第 6 步：灌浆	第 7 步：端部处理	第 8 步：质量验收
具体工作内容	<p>①潜水员对管道内进行封堵和导流；</p> <p>②清理管道内的淤泥等废物并冲洗干净。</p>	<p>①对管道内有毒有害气体进行检测；</p> <p>②管道检测与评估并制定预处理方案。</p>	<p>①清除管道内固结物、树根等障碍物；</p> <p>②管道接头错位、沉降、变形等缺陷处理。</p>	<p>①速格垫产品的生产；</p> <p>②根据管道检测与评估结果，进行内衬管设计；</p> <p>③根据设计要求，对速格垫产品进行裁切；</p> <p>④采用速格垫焊接设备，对裁切后的速格垫产品进行焊接，形成内衬管；</p> <p>⑤对内衬管进行焊缝质量检测并做记录。</p>	<p>①安装固定牵引设备和牵引支架；</p> <p>②安装灌浆质量监测传感器；</p> <p>③将内衬管拉入待修复管道中（若需要采用钢丝网进行加固，应将钢丝网与内衬管进行绑定）；</p> <p>④安装充气气囊并充气，将内衬管撑起（若需要采用锚固垫片固定时，应先将锚固垫片与原结构固定，然后将速格垫与锚固垫片焊接在一起）；</p> <p>⑤内衬管两端固定专用法兰盘，并安装灌浆管、排气管、排水管等配件。</p>	<p>①连接灌浆管、排气管、排水管和灌浆质量监测传感器；</p> <p>②根据设计要求，制定灌浆方案；</p> <p>③启动移动智能修复车，输入参数；</p> <p>④向气囊内充水，保持一定压力；</p> <p>⑤启动移动智能修复车制浆系统并灌浆；</p> <p>⑥根据“灌浆质量监测系统”的实时数据，评估灌浆效果。</p>	<p>①灌浆完成后，拆除法兰盘上的灌浆管、排气管、排水管；</p> <p>②收集灌浆质量监测传感器；</p> <p>③拆除充气气囊。</p>	<p>①利用 CCTV 检测机器人，对管道内修复质量进行检测并形成音影资料；</p> <p>②对修复的管道进行气密性实验；</p> <p>③根据设计需要，可对修复的管道进行破坏性实验。</p>
上述具体工作内容实施主体	由劳务分包商完成	发行人自主完成	<p>①由劳务分包商完成；</p> <p>②由发行人自主完成</p>	发行人自主完成	<p>①③④⑤由劳务分包商完成；</p> <p>②由发行人自主完成</p>	发行人自主完成	<p>①③劳务分包商完成；</p> <p>②由发行人自主完成</p>	发行人自主完成
	11 人次	2 人次	劳务分包商 6 人次；	3 人次	劳务分包商 8 人次；	3 人次	劳务分包商 6 人次；	2 人次

以修复管径 DN600、长度 30m 的混凝土管为例所用工（人次） ^注			发行人 3 人次		发行人 1 人次		发行人 1 人次	
	劳务分包商共 31 人次，发行人共 15 人次							
由发行人自主完成的工作内容的难点	-	①有毒气体涉及安全事项； ②专业性强，对工作人员的经验要求高，否则影响评估的准确性	②专业性强，若处理不当会对管道整体修复质量带来隐患	速格垫产品为垫衬法的核心原材料，速格垫产品的生产、内衬管的设计与裁切、内衬管的焊接及质量检测由发行人自主完成	②灌浆质量监测传感器的安装和连接质量会直接影响灌浆过程中的监测数据的准确性，从而影响灌浆的质量	灌浆为垫衬法的核心工艺环节，灌浆质量直接影响管道修复效果	②传感器为精密仪器，对工作人员的专业要求较高	工作内容专业性强，对工作人员的专业要求较高
核心技术在上述具体工作内容应用情况	无	基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术	无	速格垫产品技术、速格垫专用焊接技术	质量监测技术	垫衬法智能装备技术、质量监测技术	质量监测技术	基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术
垫衬法工艺流程各环节形成的知识产权	专利（202215051843、202222510256X、2022232206296）	专利（2020208306092、2022221365640、2022233123337、2014204491120、	专利（2020208354382、2022208833174）	专利（2014204480713、2014204475772、202121027165X、2015103548690、2014204491648、2020208433204、2020222795967、	专利（2016210995650、2022234124816、2022235512448、2023200168543）	专利（2016201753366、201921000469X、2022209513582、2022213624484、2022207417773、2022224278485）和软件著作权	专利（2019224454771）	专利（2022103891106）

	2020208050758 、 2022234675202)和软件著作权 (2022SR107466 4、 2022SR1117471 、 2023SR0037493)		2022211976845、 2022235515906)		(2022SR0641013 、 2023SR1235822、 2023SR1252142)		
垫衬法工艺（应用了发行人核心技术：垫衬法整体修复技术）							

注：由于每个工序的工作特点不同，需要不同的专业人员进行作业，每个工序的作业时长不同，故采用“人次”为单位进行统计。由于发行人自有人员与劳务分包商作业人员在薪酬水平、工作时长等方面存在差异，故劳务分包商的人次与发行人的人次之比和劳务分包成本与直接人工之比不存在线性关系。

由上表可以看出，垫衬法工艺流程中劳务分包商仅从事简单重复、技术含量低、不涉及关键工序或技术的非核心作业内容，如：清淤、管壁冲洗、牵引辅助、气囊安装与拆除等。垫衬法工艺流程中技术含量高的环节均由发行人自有人员完成，发行人将核心技术应用于上述众多环节，并形成诸多知识产权。

（三）劳务分包商与发行人自主完成工作内容的区别

1、发行人的劳务分包商从事简单重复、技术含量低、不涉及关键工序或技术的非核心作业内容

发行人在项目实施过程中，将简单重复、技术含量低、不涉及关键工序或技术的非核心作业内容分包给劳务分包商，如清淤与运输、管壁冲洗、材料搬运、内衬管安装、堵水、气囊安装与拆除等。

2、技术含量高、涉及关键工序或技术的核心作业内容由发行人自主完成

（1）发行人排水管网检测与修复的核心环节

发行人执行的业务包括管网检测与缺陷评估、技术方案设计、项目技术组织、关键核心技术的操作、工程质量与安全管理、项目验收等核心环节，上述核心环节均由发行人派驻员工成立项目部（包括项目负责人、技术负责人、质量负责人、技术实施人员等），对项目进行实施和管理。

（2）垫衬法的核心环节

以垫衬法为例，发行人在项目实施中使用垫衬法修复涉及的核心环节包括如下：

1) 技术方案设计

发行人在项目实施中需要根据不同管道状况设计针对性的垫衬法技术方案，具体包括以下方面：

①基于管网检测和评估的结果，结合灌浆料的性能指标，设计灌浆层的厚度以满足设计需要；

②通过现场检测、测量及计算确定管径、长度、弯曲度，设计内衬管内径尺寸和结构，速格垫内衬管焊接应满足质量要求；

③对项目现场及周边区域的交通条件、地质情况和建筑分布情况进行现场勘察，进行项目平面布局、交通疏导、应急预案等设计；

④根据待修复管道的长度、直径、埋深和地下水压力，内衬管的重量以及速格垫的抗拉强度，设计内衬管进入管道的牵引力；

⑤设计灌浆管、回浆管、排水排气管等预埋件安装位置和方法；

⑥根据待修复管道的剩余强度、直径、长度、地下水位高度和灌浆料的密度，进行灌浆过程参数设计，包括灌浆压力、灌浆时间、灌浆用量以及气囊膜内压力和抗浮力；

⑦设计应急预案，以应对施工过程中的突发状况。

2) 现场技术和安全管理

①对现场施工的质量安全进行全面管理，负责技术和安全方案的编制、审核和组织实施以及速格垫和高微浆等材料的抽样送检；

②采用双缝焊接技术对速格垫进行焊接形成内衬管，并检查和记录焊缝质量；

③通过 CCTV 检测技术对需修复的管道进行垫衬法施工前检查，以确认技术方案的可行性，如果检查发现待修复管道的参数与原设计方案不符，则需要对原技术方案进行修订；

④指导劳务分包商按设计的要求将内衬管牵引入管道内并进行安装、管道两端头的密封和灌浆管、回浆管、排水排气管的安装；

⑤根据设计要求，进行各种参数的计算和设置，并操作垫衬法移动智能修复车进行灌浆作业，确保达到设计要求；

⑥安装监测传感器，并通过灌浆质量监测控制系统来观察灌浆过程是否达到设计要求，若发现高微浆在内衬管和原管道之间的环形空间未充盈、密实，则及时提出新的解决方案并实施，以保证灌浆质量达到设计要求；

⑦灌浆完成后，采用 CCTV 检测技术对管道修复质量进行完工检查并编制报告；

⑧根据现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》进行验收，并做好记录；

⑨根据规范要求编制竣工资料，包括施工现场质量管理检查记录、图纸绘制、设计变更、施工组织设计、开工报告、技术交底、检验报告、隐蔽工程检查验收记录、试验记录以及施工质量验收记录等。

（四）发行人劳务分包成本占比高符合业务特点和行业惯例，具有合理性

在排水管网修复行业，总包单位基于节约成本、提高效率、明确责任的原则，通常将排水管网清淤、检测和修复等作业内容打包成一个项目进行招标，中标人若要承接高附加值的检测和修复工作，需要一并承接清淤工作。

发行人按照经济效益原则，将所承接的项目中清淤等低附加值的作业内容分包给劳务分包商。

发行人采购包括原材料和工程服务费，其中工程服务费包括劳务分包、机械租赁和技术服务。报告期各期，劳务分包占工程服务费采购金额的比例分别为53.31%、60.78%、79.50%和79.87%，工程服务费占主营业务成本的比例分别为53.14%、57.29%、57.52%和50.15%，工程服务费中主要为劳务分包成本，清淤在劳务分包工作量中占比较高。

1、发行人为科技创新驱动的专业服务型企业，采用劳务分包模式有利于聚焦技术研发、市场拓展和项目管理

发行人是一家利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业。

发行人自成立以来一直注重技术研发，经过多年发展已成为科技创新驱动的专业服务型企业。发行人将所承接业务中简单重复、技术含量低、不涉及关键工序或技术的非核心作业内容分包给劳务分包商，有利于聚焦技术研发、市场拓展和项目管理。

2、相比建立自有团队，发行人采用劳务分包模式可以节省人力成本固定支出，降低运营成本和管理成本

发行人劳务分包采购主要计入管网检测与修复-检测与修复工程业务，以该业务单元为基础，假设报告期内所有项目的劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工实施完成，模拟测算对发行人净利润的影响如下表：

单位：万元

科目	项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
主营业务收入	管网检测与修复-检测与修复工程收入金额	8,921.75	27,947.45	16,039.14	18,526.32
主营业务成本	发行人实际自有生产人员数量	186	191	135	109
	劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工, 测算需配备自有生产人员数量 ^{注1}	670	670	440	390
	劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工, 自有生产人员支出及新增房租 ^{注2①}	3,906.14	7,480.38	4,505.20	3,661.62
管理费用	劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工, 测算需新增配备管理人员数量 ^{注3}	96	96	61	56
	劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工, 测算需新增配备管理人员支出 ^{注4②}	1,545.60	3,091.20	1,537.20	1,019.20
主营业务成本/管理费用	主营业务成本中实际直接人工及分包成本 ^③	3,485.27	10,053.15	4,845.10	3,608.90
	劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工, 测算成本费用合计 ^{④=①+②}	5,451.74	10,571.58	6,042.40	4,680.82
净利润	劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工, 测算对发行人净利润的影响金额 ^{注5⑤= (③-④) × (1-15%)}	-1,671.50	-440.66	-1,017.71	-911.13

注 1: 测算需配备自有生产人员数量为考虑年总产值及各月产值波动后的平均值; 考虑到上半年产值一般相对较低, 2023 年 1-6 月配备自有生产人员数量参照 2022 年数据;

注 2: 测算自有生产人员支出及新增房租=生产人员人均薪酬×人数+人均租金成本×新增人数;

注 3: 测算新增配备管理人员=测算需新增配备自有生产人员数量×20%;

注 4: 测算需新增配备管理人员支出=预计新增管理人员人均薪酬×新增人数×(1+40%);

注 5: 测算对发行人净利润的影响金额=(主营业务成本中实际直接人工及分包成本-测算成本费用合计)×(1-15%), 正数表示收益, 负数表示损失。

由上表可以看出, 假设所有项目的劳务分包工作量全部替换成发行人自有员工实施完成, 对报告期各期净利润的影响金额分别为-911.13 万元、-1,017.71 万元、-440.66 万元和-1,671.50 万元, 因此, 发行人采用劳务分包模式可以节省人力成本固定支出, 降低运营成本和管理成本。

3、发行人劳务分包采购占比以及劳务分包商从事的工作内容与可比公司相比不存在重大差异

(1) 发行人劳务分包采购占比与可比公司相比不存在重大差异

冠中生态、太和水、正元地信、誉帆科技以及建科股份同样将其服务内容中非核心、技术含量低的劳务作业环节进行分包。发行人分包占比与可比公司不存在重大差异。发行人劳务分包采购金额占采购总额的比例与可比公司对比情况如下:

公司简称	期间	专业工程分包占比①	劳务分包占比②	分包占比合计③=①+②
冠中生态 ^{注1}	2020年 1-6月	12.58%	22.19%	34.77%
	2019年	35.37%	23.16%	58.53%
	2018年	31.66%	21.78%	53.44%
	2017年	15.57%	26.79%	42.36%
太和水	2020年 1-6月	44.76%	36.30%	81.05%
	2019年	42.30%	32.23%	74.53%
	2018年	38.45%	15.80%	54.24%
	2017年	16.50%	22.16%	38.66%
正元地信 ^{注2}	2020年	-	63.68%	63.68%
	2019年	-	57.61%	57.61%
	2018年	-	70.25%	70.25%
誉帆科技	2022年	-	44.36%	44.36%
	2021年	-	37.99%	37.99%
	2020年	-	53.22%	53.22%
建科股份 ^{注3}	2021年		53.04%	53.04%
	2020年		51.06%	51.06%
	2019年		60.59%	60.59%
发行人	2022年	-	57.33%	57.33%
	2021年	-	46.20%	46.20%
	2020年	-	33.65%	33.65%

注 1：冠中生态披露的分包费用包括劳务分包和专业工程分包，采购占比为合计数；

注 2：正元地信的劳务分包为其披露的外协服务采购中的“劳务和技术服务”，未披露其中劳务分包的金额及占比；

注 3：建科股份为其特种工程服务业务中劳务采购占比。

从劳务分包采购占比来看，发行人劳务分包采购占比高于冠中生态和太和水，与誉帆科技和建科股份的比例较为接近，主要是冠中生态和太和水存在将部分工程环节直接进行专业工程分包的情况。

誉帆科技采用自建劳务团队和服务采购相结合的模式。誉帆科技 2021 年和 2022 年服务采购占成本比例下降，主要原因系扩大自建劳务团队规模部分代替外部劳务服务所致。

(2) 发行人的劳务分包商从事的工作内容与可比公司相比不存在重大差异

1) 发行人的劳务分包商从事的工作内容与誉帆科技不存在重大差异

排水管网非开挖整体修复技术通常包括清淤、检测与评估、修复以及项目验收四个阶段，现按照上述四个阶段将发行人与誉帆科技进行对比分析如下：

公司简称	排水管网非开挖整体修复技术四个阶段			
	清淤阶段	检测与评估阶段	修复阶段	项目验收阶段
发行人	发行人在清淤阶段的工作主要由劳务分包商完成，具体包括如下： ①潜水员安装气囊，对管道进行封堵 ②安装临时排水管道，并进行抽水导流； ③清理待修复管道内的淤泥等废物、将淤泥和渣土外运，并冲洗干净。	主要由发行人自主完成	①管道修复过程中的材料搬运、堵水、气囊安拆及其他劳务作业等通用性、基础性的非核心工作由劳务分包商完成； ②修复阶段的其他工作由发行人自主完成。	发行人自主完成
誉帆科技	誉帆科技在清淤阶段的工作主要由劳务服务供应商和潜水服务供应商完成，具体包括如下： ①劳务服务主要包括管道清淤、降水、淤泥和渣土外运，抽水及配套的河道围堰等简单劳务工作； ②潜水服务包括配合誉帆科技作业人员进行潜水摸查、塞封堵气囊、砖石封堵。	①誉帆科技采购的测绘服务主要用于收集管道基础信息，形成管线测绘图纸，供誉帆科技人员标注检测中发现的缺陷或调查发现的混接点等信息，以方便后期进行管道排水等工作； ②检测与评估主要由誉帆科技自主完成。	①技术难度低、重复性较强、工作量大、往往需要较多人工的作业内容由誉帆科技的劳务供应商完成； ②除①以外，修复阶段的其他作业内容由誉帆科技自主完成。	誉帆科技自主完成

注：上表誉帆科技相关内容来源于其招股说明书、审核问询函回复等公开披露资料。

由上表可以看出，通过排水管网非开挖整体修复技术的清淤、检测与评估、修复以及项目验收四个阶段的对比分析，发行人的劳务分包商从事的工作内容与誉帆科技不存在重大差异，两家公司劳务分包商从事的工作均为简单重复、技术含量低的作业内容。

2) 发行人与可比公司的劳务分包商从事的均为简单重复、技术含量低、非核心的作业内容

发行人与可比公司的劳务分包商从事的作业内容具体如下：

公司简称	劳务分包商从事的工作内容 ^{注1}
发行人	管道清障、清淤等预处理工作以及修复过程中的材料搬运、堵水、气囊安拆及其他劳务作业等通用性、基础性的非核心工作

建科股份 ^{注2}	采购的劳务主要是按照方案和交底技术，并在建科股份现场技术人员指导下完成的具体体力工作，满足具体的工作标准，包括植筋、粘钢、注浆、混凝土浇筑、钢筋制作绑扎等，主要涉及现场实施环节，该类型工作技术含量低，不涉及方案编制、技术交底、执行管理等环节，为非核心环节
誉帆科技	劳务服务主要包括管道清淤、降水、淤泥和渣土外运，抽水及配套的河道围堰等简单劳务工作，该类工作技术难度低，具有较强的重复性，且工作量大，往往需要较多人工，故誉帆科技采用向供应商采购的方式
冠中生态	施工过程中清坡挂网、苗木栽植、修建排水沟、回填土方等非核心、辅助作业环节
太和水	主要包括割草、种草及垃圾清理等重复性、技术含量低但工作量较大的工作
正元地信	管线探测、地形测量辅助劳务；外业数据采集、辅助地质调查、权籍调查、确权登记等

注 1：上表中建科股份、誉帆科技、冠中生态、太和水和正元地信的相关内容来源于上述公司招股说明书、定期报告等公开披露资料；

注 2：为建科股份的特种工程专业服务相关内容，发行人的业务与建科股份的特种工程专业服务业务存在诸多类似之处，具体内容参见本问询回复之“问题 1：关于市场定位”之“四、（一）、2、发行人、建科股份以及誉帆科技存在诸多类似之处，三者业务实质都是专业技术服务，都属于新产业新业态，都不属于工程施工”。

由上表可以看出，建科股份、誉帆科技、冠中生态、太和水和正元地信等公司的劳务分包商从事的均为简单重复、技术含量低、非核心的作业内容，与发行人相比不存在重大差异。

综上，发行人劳务分包成本占比高符合业务特点和行业惯例，具有合理性。

(五) 创新能力突出的企业掌握关键核心技术，主要聚焦于技术研发等高附加值的工作内容，针对简单重复、技术含量低的工作通常采用分包模式，分包成本占比高符合发行人业务的实际情况

创新能力突出的企业掌握关键核心技术，主要聚焦于技术研发等高附加值的工作内容，针对简单重复、技术含量低的工作通常采用分包模式。通过公开查询，北交所公司、科创板公司以及创业板公司均存在分包成本占比高的情况，具体如下：

序号	公司简称及股票代码	上市板块	审核状态	主营业务	行业分类	分包成本情况	备注
1	基康仪器 (股票代码 830879)	北交所	2022年12月上市	智能监测终端的研发、生产与销售，同时提供安全监测物联网解决方案及服务	基康仪器所处行业为“其他仪器仪表制造业(C409)”	2019年-2022年1-6月，安全监测物联网解决方案及服务业务成本中分包成本占比分别为66.67%、53.43%、53.68%和61.07%	基康仪器属于创新型中小企业，符合北交所定位
2	正元地信 (股票代码 688509)	科创板	2021年7月上市	测绘地理信息技术服务、地下管网安全运维保障和智慧城市建设运营服务	①正元地信所处行业为“测绘地理信息服务(M744)”； ②正元地信所处行业属于《现代服务业统计分类》以及《国家产业结构调整指导目录(2019年本)(2021修订)》中“鼓励类”行业	2018年-2020年，劳务分包采购金额占采购总额的比例分别为70.25%、57.61%和63.68%	正元地信具有科创属性，符合科创板定位
3	建科股份 (股票代码 301115)	创业板	2022年8月上市	聚焦建设工程与环境保护领域的科学技术应用研究，以检验检测为核心主业，特种工程专业承包服务和新型工程材料助力发展的技术服务企业，其中，特种工程专业承包服务覆盖房建、市政、交通、铁路、轨道、水利、环境等领域，为客户提供加固改造、外保温、市政桥梁	①建科股份特种工程专业承包业务所处行业为“专业技术服务业(M74)”； ②建科股份特种工程专业承包业务所处行业属于《新产业新业态新商业模式统计分类(2018)》《现代服务业统计分类》以及《国家产业结构调整指导目录(2019年本)(2021修订)》中“鼓励类”行业	2019年-2021年，特种工程专业承包业务劳务采购占比分别为60.59%、51.06%和53.04%	建科股份符合“三创四新”要求，符合创业板定位

序号	公司简称及股票代码	上市板块	审核状态	主营业务	行业分类	分包成本情况	备注
				综合加固治理、道路非开挖注浆修复、防渗漏修复、基坑支护、预应力、环境治理修复等专项技术服务			
4	朗坤环境 (股票代码 301305)	创业板	2023年5月上市	有机固废(餐饮垃圾、厨余垃圾、粪污、动物固废等)、城市生活垃圾的无害化处理及资源化利用,以及提供相关环境工程服务,主要服务(产品)包括有机固废处理服务、生活垃圾焚烧处理服务及环境工程服务	①朗坤环境所处行业属于“N7723 固体废物治理”“D4417 生物质能发电”“C2541 生物质液体燃料生产”; ②朗坤环境所处行业属于《战略性新兴产业分类(2018)》《新产业新业态新商业模式统计分类(2018)》以及《国家产业结构调整指导目录(2019年本)(2021修订)》中“鼓励类”行业	2020年和2021年,生活垃圾处理工程建造成本中劳务成本的占比分别为35.11%和57.48%	朗坤环境符合“三创四新”要求,符合创业板定位
5	惠通科技	创业板	2023年3月通过上市委审议	专业的化学工程高端装备及产品整体技术方案提供商,业务类别包括设备制造业务、EPC工程总承包业务、设计咨询业务以及其他业务	①惠通科技所处行业为“C3521 炼油、化工生产专用设备制造”; ②惠通科技设计咨询及工程总承包业务属于“M74 专业技术服务业”	2019年-2022年1-6月,设计咨询业务成本中分包成本的占比分别为43.07%、32.03%、38.95%和40.81%	惠通科技符合“三创四新”要求,符合创业板定位
6	冠中生态 (股票代码 300948)	创业板	2021年2月上市	以植被恢复为主的生态修复业务以及部分园林绿化和市政公用等城市环境建设业务	①冠中生态所处行业为“生态保护和环境治理业(N77)”; ②冠中生态所处行业属于《新产业新业态新商业模式统计分类(2018)》	2017年-2020年1-6月,劳务分包和专业工程分包金额占采购总额的比例分别为42.36%、53.44%、58.53%和34.77%	冠中生态符合“三创四新”要求,符合创业板定位
7	发行人 (股票代码 872709)	北交所	审核问询阶段	一家利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排	①发行人所处行业为“市政设施管理(N7810)”;	2020年-2022年,劳务分包采购金额占采购总额的比例分别为33.65%、46.20%和57.33%	

序号	公司简称及 股票代码	上市 板块	审核状态	主营业务	行业分类	分包成本情况	备注
				水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业	②发行人所处行业属于《战略性新兴产业分类（2018）》《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》《现代服务业统计分类》以及《国家产业结构调整指导目录（2019年本）（2021修订）》中“鼓励类”行业		

注：上表相关内容来源于上述公司招股说明书等公开披露资料。

由上表可以看出，北交所公司、科创板公司以及创业板公司均存在分包成本占比高的情况，分包成本占比高符合发行人业务的实际情况。

二、垫衬法的核心竞争力及其具体体现

（一）发行人对排水管网管理服务行业的发展做出了重要贡献

发行人对排水管网管理服务行业发展的重要贡献主要体现在如下：

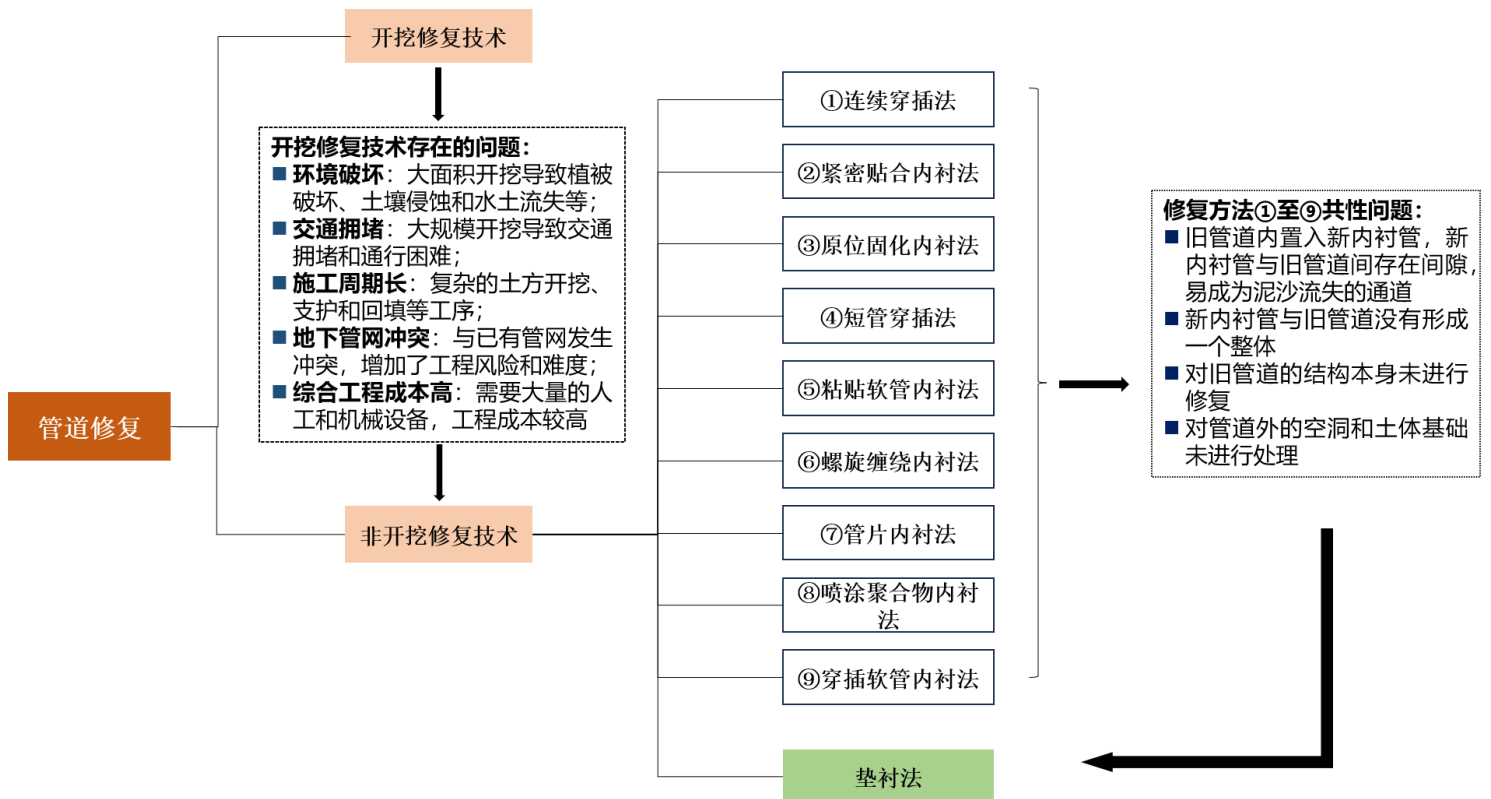
技术名称	对行业发展的重要贡献
垫衬法	1、垫衬法解决了排水管网非开挖修复行业存在的共性问题，为排水管网修复提供了一种新的解决方案，有利于行业朝着绿色低碳高质量方向发展，符合美丽中国建设的要求
	2、垫衬法为解决地面塌陷问题提供了一种全新的解决方案，在修复管道和暗渠化河道的同时减少了城市地面坍塌的现象，降低了城市安全风险
	3、发行人为垫衬法的主要研发单位和使用单位、国家标准中垫衬法的主要制定单位，促进了排水管网非开挖修复行业的规范发展，引导行业内企业向国家标准和行业标准方向发展，推动行业内企业有序竞争
	4、发行人在垫衬法技术领域积累了丰富的知识产权，包括 45 项专利和 3 项软件著作权。垫衬法工艺（技术水平达到国内领先）、自研的核心材料（达到国际先进水平，避免了被国外厂商断供的风险）、自研的核心设备（包括垫衬法移动智能修复车、速格垫生产设备和速格垫焊接设备等）以及自研的先进系统（基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统和灌浆质量监测控制系统等）等促进了行业技术水平的提升，为行业内企业重视持续研发创新投入起到示范作用，树立了良好的标杆形象
	5、发行人经过持续研发和实际应用，将以垫衬法为核心的非开挖修复工艺广泛应用于黑臭水体治理、城市内涝治理、市政设施老旧改造等大型管网更新改造工程项目中，为非开挖修复技术在市政民生重要工程中的应用推广和普及起到了重要作用，保障和促进了城市生命线安全工程建设
贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）	发行人在这三种修复技术领域形成了 10 项专利，相比同行业常用的非开挖修复技术，发行人经过多年经验和技术积累对这三种修复技术不断改进和迭代升级，促进了排水管网修复行业的技术提升
管网智慧运营技术	发行人在管网智慧运营领域积累了丰富的知识产权，包括 3 项专利和 51 项软件著作权。发行人自主开发的“168N”智慧运营平台，用数字化赋能传统水务的运营业务，实现排水资产数字化、运营管理智慧化，实现排水管网行业运营模式从被动式抢修模式转向主动式防护模式，将可能产生的问题或安全事故消除在萌芽状态

发行人对排水管网管理服务行业的发展做出的重要贡献具体分析如下：

1、垫衬法解决了排水管网非开挖修复行业存在的共性问题，为排水管网修复提供了一种新的解决方案，有利于行业朝着绿色低碳高质量方向发展，符合美丽中国建设的要求

2023 年 7 月，习近平总书记在全国生态环境保护大会上强调，全面推进美丽中国建设，要加快推动发展方式绿色低碳转型，坚持把绿色低碳发展作为解决生态环境问题的治本之策，加快形成绿色生产方式和生活方式。

排水管网建设是美丽城市建设的重要部分，目前我国排水管网更新和修复技术主要采取传统的开挖方式完成，但传统开挖施工有着环境破坏、造成交通拥堵、施工周期长、地下管网冲突、综合成本高等系列缺点。与开挖施工相比，非开挖修复具有环境影响小、施工工期短、综合成本低的优势，符合绿色低碳高质量发展的目标，具有良好的经济和社会效益，非开挖技术业务属于我国支持和鼓励类业务。我国非开挖修复市场占有率由 2014 年的 5.20% 提升至 2022 年的 19.80%，发行人自主研发的垫衬法技术为排水管网修复行业增加了一种新的解决方案，有利于非开挖修复技术推动排水管网修复行业朝着绿色低碳高质量发展方向，符合美丽中国建设的要求。



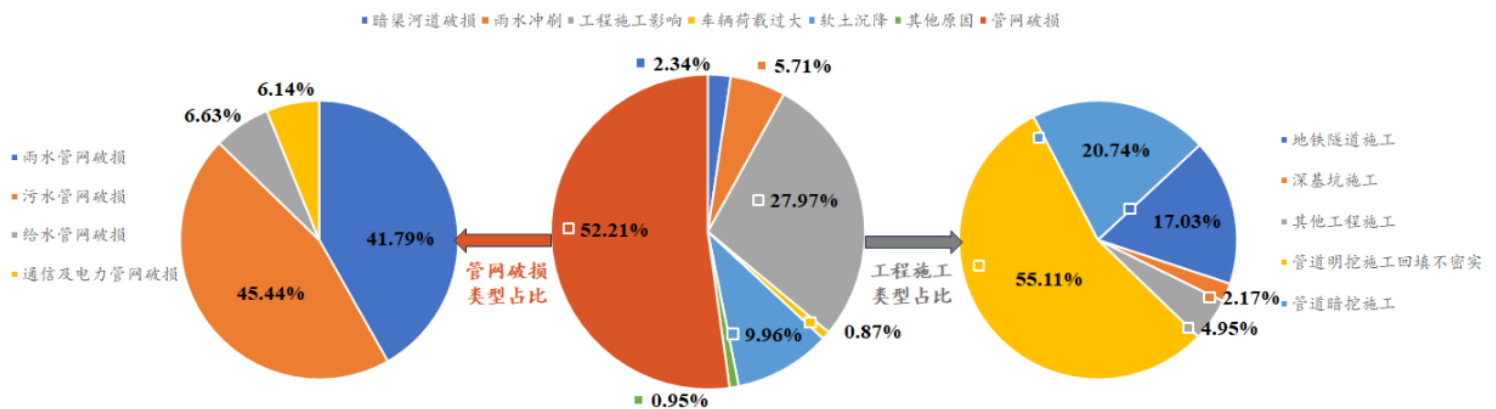
国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》中连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法、穿插软管内衬法存在共性问题，即旧管道内置入新内衬管，新内衬管与旧管道间存在间隙易成为泥沙流失的通道，新内衬管与旧管道没有形成一个整体，对旧管道的结构本身未进行修复，对管道外的空洞和土体基础未进行处理等。发行人自主研发的垫衬法技术可以解决以上共性问题，达到一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固的效果。

2、垫衬法为解决地面塌陷问题提供了一种全新的解决方案，在修复管道和暗渠化河道的同时减少了城市地面坍塌的现象，降低了城市安全风险

(1) 地面塌陷关系城市安全，管道和暗渠化河道渗漏或破裂为地面塌陷的主要原因

深圳市为解决以地面塌陷为代表的城市安全问题，自 2013 年起成立了专门的地面塌陷防治机构。地面塌陷是指地表岩土体受自然因素作用或人类工程活动影响向下塌落，并在地面形成塌陷坑（洞）而造成灾害的一种现象或过程，具有隐蔽性和突发性，地下给排水管网渗漏引起土体流失是形成地下空洞和地面塌陷的主要原因之一。

2013 年至 2020 年，深圳共发生地面坍塌事故 2000 多起，共造成 14 死 9 伤，潜在经济损失约 16 亿元。2013 年至 2015 年，深圳市共检测出地面坍塌隐患 2 万多个，预估威胁人数近 3 万人。2016 年-2020 年，市政道路和人行道是地面塌陷事故最主要的发生地点，分别发生 684 起和 425 起，占全部塌陷数量的比例分别为 43.7% 和 27.2%，塌陷事故对过往行人和车辆的威胁较大。



注：图表数据来源于《地质科技通报》，2022 年 3 月第 41 卷第 2 期，论文标题为《深圳城市地面塌陷灾害特征及其成因分析》。

由上图可以看出，塌陷成因包括管网破损、暗渠河道破损、软土沉降、车辆荷载过大等，其中与管网相关的塌陷成因占比超过 75%（上图中： $52.21\% + 2.34\% + (55.11\% + 20.74\%) * 27.97\% = 75.77\%$ ）。

管道和暗渠化河道渗漏或破裂造成地面塌陷的原因主要为：①地下管网长期处于复杂的地下环境中，受到污水腐蚀、软土沉降、车辆荷载过大等因素影响，容易造成腐蚀破损、管线变形、管线裂缝、污水外渗等缺陷。地下管道的渗水、泄漏容易对土体造成冲刷并带走周边泥沙，加上地下施工扰动、路面车

辆震动等因素很容易发生流沙或淘蚀现象，形成空洞和路面塌陷；②暗渠化河道渗漏或破裂暗渠建设标准低，结构设计强度难以满足荷载要求，年久老化，且缺乏日常的维护管理，一旦发生渗漏或破裂，水流带走暗渠周边泥土，造成地下空洞，易导致严重的地面坍塌事故。

（2）垫衬法为解决地面塌陷问题提供了一种全新的解决方案，减少了城市地面坍塌的现象，降低了城市安全风险

垫衬法是利用检查井将制作好的速格垫内衬管置入旧管道内，用压力灌浆方法将灌浆料注入内衬管与旧管道之间环状空隙，首先填充内衬管与旧管道之间环状空隙，再通过管道结构的裂缝和孔洞注入旧管道外壁空洞和基础土体，灌浆料固化后可以达到结构补强和基础加固的作用。除垫衬法以外，其他非开挖修复技术在管道内安装或喷涂一条新内衬管，不对管道结构的裂缝或孔洞进行修复，对管道外的基础无法进行修复。

垫衬法出现以后，为解决管道和暗渠化河道渗漏或破裂造成地面塌陷问题提供了一种全新的解决方案，垫衬法技术既可以修复管道和暗渠的内壁破损，又可以对管道和暗渠的结构进行补强，同时可以实现对管道和暗渠外的土体基础进行加固，减少了城市地面坍塌的现象，降低了城市安全风险。

3、发行人为垫衬法的主要研发单位和使用单位、国家标准中垫衬法的主要制定单位，促进了排水管网非开挖修复行业的规范发展

发行人是国家标准《非开挖修复用塑料管道总则（GB/T37862-2019）》之“垫衬法”的主要起草单位、团体标准《排水管道垫衬法修复工程技术规程（T/CECS1007-2022）》的牵头单位以及团体标准《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程（T/CECS717-2020）》中“垫衬法”的主要起草单位。

发行人通过参与垫衬法国家标准和行业标准的起草，统一行业内的标准，对排水管网非开挖修复技术作出具体要求，规范排水管网非开挖修复市场的发展，引导行业内企业向国家标准和行业标准方向发展，推动行业内企业有序竞争，提高行业整体的质量和水平。

发行人在垫衬法技术领域积累了丰富的知识产权，包括 45 项专利和 3 项软件著作权。垫衬法工艺（技术水平达到国内领先）、自研的核心材料（达到国

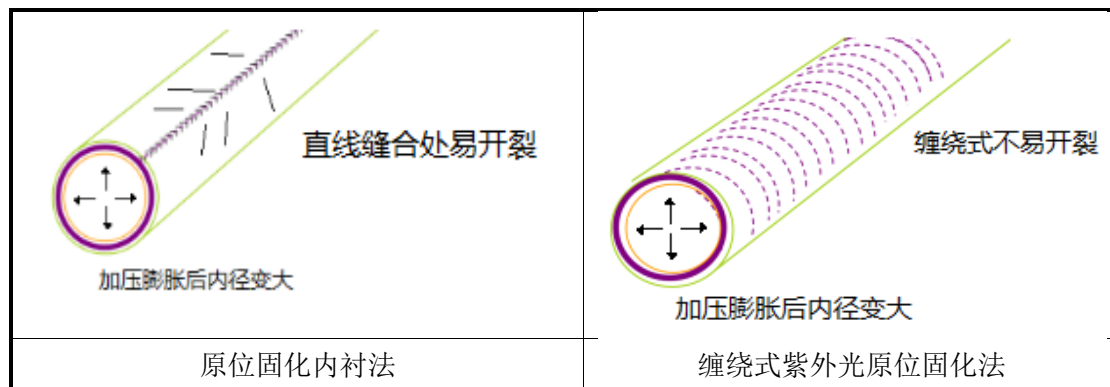
际先进水平，避免了被国外厂商断供的风险）、自研的核心设备（包括垫衬法移动智能修复车、速格垫生产设备和速格垫焊接设备等）以及自研的先进系统（基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统、“168N”管网智慧运营平台和灌浆质量监测控制系统等）等促进了行业技术水平的不断更新和发展，为行业内企业研发创新起到示范作用，树立了良好的标杆形象。

4、发行人多种非开挖修复技术的迭代升级促进排水管网修复行业的技术提升

发行人经过多年经验和技术积累对贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）不断改进和创新，并形成了自身特点和竞争优势，发行人在这三种修复技术领域形成了 10 项专利。贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）相比同行业存在改进措施及创新特征，具体内容如下：

（1）缠绕式紫外光原位固化法的改进措施

发行人的缠绕式紫外光原位固化法对应国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》中的原位固化内衬法，发行人在原位固化内衬法基础上进行升级改进，改进重点主要在软管结构，具体对比如下：



发行人的缠绕式紫外光原位固化法改进措施、创新特征以及优化效果情况如下：

1) 改进措施

同行业常用的原位固化内衬法的内衬软管是采用直线缝合的方式进行制作，而发行人的缠绕式紫外光原位固化法的内衬软管采用螺旋缠绕的方式制作。

2) 创新特征

同行业常用的原位固化内衬法需要通过向软管内充气，让其贴合旧管道内壁，如果软管适应管道直径变形能力不够，就会造成在直线缝合部位开裂爆管。而发行人的缠绕式紫外光原位固化法的软管采用缠绕式生产，利用软管的长度来弥补旧管道磨损后内径变大的需要，可以防止出现在牵引置入后加压膨胀环节爆管或不能与原有管道紧密贴合的情况。

3) 优化效果

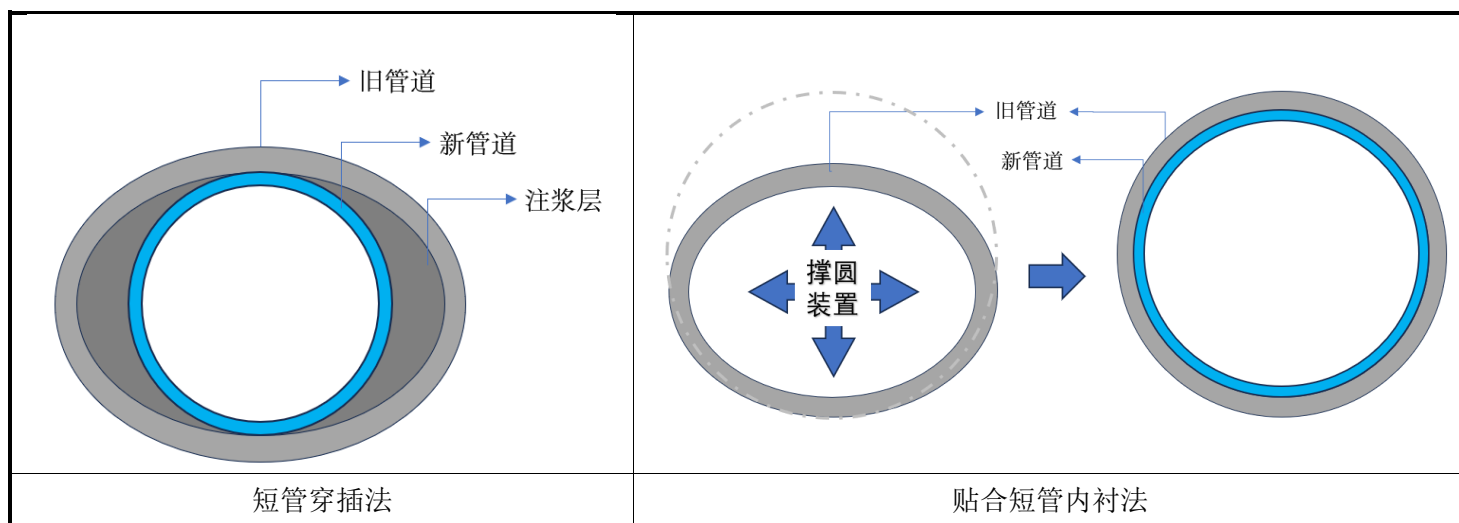
发行人的缠绕式紫外光原位固化法比同行业常用的原位固化内衬法能适应的管道直径变化范围更大，修复质量更好。

(2) 贴合短管内衬法的创新性

发行人结合紧密贴合内衬法、短管穿插法、碎裂管法这三种工法，并针对上述三种工法存在的缺陷，开发了贴合短管内衬法。

发行人的贴合短管内衬法是一种先用专用设备将原有管道复圆并扩径，再将与直径相等或大于原有管道的新短管内嵌入扩径后的原有管道，形成复合管道的工法。核心工序有：原有管道复圆并扩径，新短管在检查井内连接，嵌入原有管道。

发行人的贴合短管内衬法在对应国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》中的短管穿插法基础上进行升级改进，具体对比如下：



发行人的贴合短管内衬法改进措施、创新特征以及优化效果情况如下：

1) 改进措施

发行人自主开发管道撑圆装置，可以将变形的管道进行恢复。

2) 创新特征

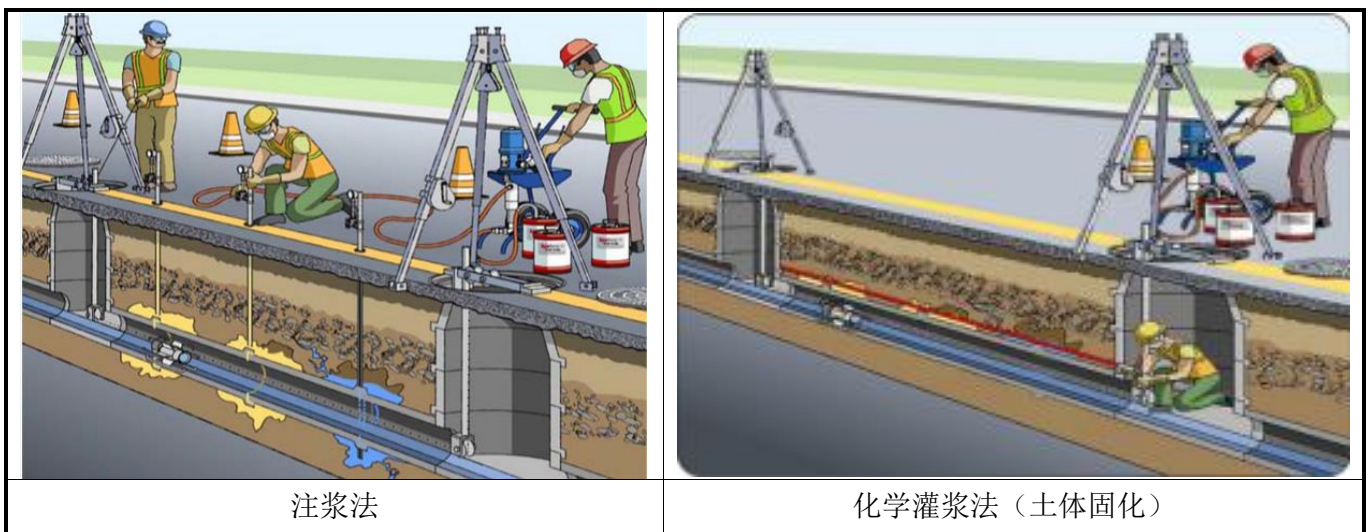
同行业常用的短管穿插法是利用装备将直径小于旧管道的内衬管拉入或顶进或拉入顶进相结合的方式置入旧管道内，然后在内衬管和旧管道之间注浆形成内衬，断面损失较大造成过流能力大量降低。发行人的贴合短管内衬法利用装备将管道撑圆装置和等径的内衬管拉入旧管道，利用管道撑圆装置将旧管道恢复原结构断面，将内衬管安装在已经恢复的旧管道处，内衬管紧密贴合在旧管道内壁，形成新的复合受力结构，最大范围保证了过流断面，提高管道的抗压强度，恢复甚至提高旧管道的过流能力。

3) 优化效果

发行人的贴合短管内衬法较同行业常用的短管穿插法既不需要注浆，节约成本，又提高管道的抗压强度，恢复甚至提高旧管道的过流能力。

(3) 化学灌浆法（土体固化）的创新性

发行人的化学灌浆法（土体固化）对应《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程（T/CECS 717-2020）》中的注浆法，发行人在注浆法基础上进行升级改进，具体对比如下：



发行人的化学灌浆法（土体固化）改进措施、创新特征和优化效果如下：

1) 改进措施

化学灌浆法（土体固化）通过检查井做水平灌浆，采用高渗透高强度的聚氨酯灌浆料，对管道外壁进行化学灌浆。

化学灌浆法（土体固化）通过检查井进行灌浆修复不会造成路面破坏，不会对地下其他管网造成破坏，不会破坏待修复的管道，同时减少对路面交通的影响。施工人员只需在检查井作业，无需进入管内施工，降低安全事故发生几率。

化学灌浆法（土体固化）使用高渗透高强度的聚氨酯灌浆料，通过对聚氨酯进行改性，提高灌浆料的抗水蚀性和力学强度，无毒、无污染。高渗高强聚氨酯灌浆料粘度 920mPas，具有良好的流动性，能渗入细小裂缝；发泡率高达 2520%，凝固时间短，灌浆后快速与管道周围基层土壤沙石粘结后固化成高强度的固结体，抗压强度达到 31MPa；不挥发物含量 87%，不会对土壤和地下水造成污染，环境友好，适合用于管线基层修复。

2) 创新特征

同行业常用的注浆法采用水泥基类、硅化浆液或高聚物材料，采用管内或管外注浆法，对管道周边土体进行加固和止水，管外注浆法会破坏路面，对地下其他管网可能造成破坏，亦可能会破坏待修复的管道；管内注浆法适用于管径不小于 800mm 的排水管道；注浆法采用水泥基类、硅化浆液或高聚物材料，渗透性不佳，不能对管道周边的土体达到固化的效果。

发行人的化学灌浆法（土体固化）利用检查井采用水平灌浆工艺，灌浆料容易到达缺陷处，不会破坏路面，不会对地下其他管网造成破坏，不会破坏待修复的管道；化学灌浆法（土体固化）适用于任何管径的排水管网；使用的是高渗透高强度的聚氨酯灌浆料，能够与管道周边的土体融为一体。

3) 优化效果

发行人的化学灌浆法（土体固化）能够使得灌浆料与管道周边的土体融为一体，提高土体的抗压强度，降低管道或地面塌陷以及泥沙流失的风险，达到良好的固化效果。

5、发行人的管网智慧运营技术实现排水管网行业运营模式从被动式抢修模式转向主动式防护模式，将可能产生的问题或安全事故消除在萌芽状态

传统的管网运营项目通常是通过人工巡查的方式，观察管网之上的地面、检查井是否出现沉降或溢水等现象，来判断管网是否存在问题，传统人工巡查的方式为发现问题后再实施抢修，存在效率低、响应速度慢等问题。

发行人在管网智慧运营领域积累了显著的知识产权，包括 3 项专利和 51 项软件著作权。发行人自主开发的“168N”智慧运营平台，用数字化赋能传统水务的运营业务，实现排水资产数字化、运营管理智慧化，节约成本、提升效能。发行人通过智慧运营体系的建设，实现管网数据的电子化管理，使得管网数据的准确性和可持续性提升。在应急抢修抢险方面，事故发生率降低，微小险情通过数据分析都在日常运营过程中得以解决，大的内涝等事故发生率亦大幅降低。发行人可以通过“168N”智慧运营体系进行数据分析和预警，快速掌握管网状态和变化趋势，将可能产生的问题或安全事故消除在萌芽状态，实现管网运营模式从被动式抢修模式转向主动式防护模式。

（二）垫衬法促进发行人业务的增长

1、垫衬法为发行人收入占比最高的非开挖修复技术

（1）发行人是以垫衬法为核心，其他修复技术作为配套来承接整个管网片区的修复工作内容

总包单位通常以片区为单位进行管道修复专业分包招标，由于待修复管道缺陷种类不同，会涉及包括垫衬法在内的多种修复技术，发行人是以垫衬法为核心，其他修复技术作为配套来承接整个管网片区的修复工作内容。发行人为垫衬法的主要研发单位、标准制定的主要单位和使用单位，发行人的垫衬法具有较强的技术竞争优势，提高了发行人的市场竞争能力。

（2）垫衬法为发行人收入占比最高的非开挖修复技术

报告期内，发行人成熟掌握的八种管网修复技术收入金额以及占检测与修复工程业务收入的具体比重情况如下：

修复技术名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
--------	--------------	---------	---------	---------

	金额 (万元)	占检测与修 复工程业务 收入的比例	金额 (万元)	占检测与修 复工程业务 收入的比例	金额 (万元)	占检测与修 复工程业务 收入的比例	金额 (万元)	占检测与修 复工程业务 收入的比例
①垫衬法	5,449.07	61.08%	13,114.07	46.92%	8,138.12	50.74%	10,280.23	55.49%
②缠绕式紫外光原位固化法	1,029.71	11.54%	4,793.83	17.15%	1,267.32	7.90%	3,878.73	20.94%
③贴合短管内衬法	448.27	5.02%	985.57	3.53%	1,183.37	7.38%	318.77	1.72%
④化学灌浆法（土体固化）	174.85	1.96%	23.06	0.08%	322.52	2.01%	2,027.24	10.94%
⑤不锈钢双胀环法	11.28	0.13%	113.59	0.41%	82.34	0.51%	-	-
⑥点状原位固化法	339.69	3.81%	2,478.41	8.87%	1,341.87	8.37%	1,485.83	8.02%
⑦喷涂法	19.11	0.21%	671.02	2.40%	952.19	5.94%	-	-
⑧热塑成型法	512.58	5.75%	819.17	2.93%	139.77	0.87%	-	-
合计	7,984.56	89.50%	22,998.72	82.29%	13,427.50	83.72%	17,990.80	97.11%

注：非开挖技术业务收入统计口径为报告期内经客户确认的工程量计量表中非开挖技术产值金额、材料结算单以及技术服务进度确认表上的金额。

由上表可以看出，报告期内，发行人的垫衬法技术收入占检测与修复工程业务收入的比例分别为 55.49%、50.74%、46.92% 和 61.08%，占比较高，垫衬法为发行人收入占比最高的非开挖修复技术。2022 年垫衬法项目收入金额为 13,114.07 万元，较 2021 年增长 61.14%。

2、2019 年-2022 年，发行人垫衬法项目收入对应的省份数量和客户数量呈上升趋势

2019 年-2022 年，发行人垫衬法项目收入对应的省份数量和客户数量如下表：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
垫衬法项目收入对应的省份数量	5	3	3	2
垫衬法项目收入对应的客户数量	17	14	14	11

由上表可以看出，2019 年-2022 年，发行人垫衬法项目收入对应省份数量和客户数量呈上升趋势。

3、2020 年-2023 年，明确要求使用垫衬法技术进行修复的合同金额复合增长率高达 35.71%且占比逐年增长

2020 年-2023 年，发行人管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用垫衬法技术进行修复的金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度	2020 年度
通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用非开挖技术进行修复的金额①	31,805.81	40,219.62	19,080.48	17,685.35
通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用垫衬法进行修复的金额②	29,368.53	36,780.92	15,413.47	11,749.94
通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用垫衬法进行修复的金额占通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用非开挖技术进行修复的金额的比例=②÷①	92.34%	91.45%	80.78%	66.44%
通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用垫衬法进行修复的金额复合增长率	35.71%			

注：上表合同金额为含税金额。

由上表可以看出，2020年-2023年，发行人通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用垫衬法进行修复的金额占通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用非开挖技术进行修复的金额的比例分别为66.44%、80.78%、91.45%和92.34%，占比较高且逐年增长。2020年-2023年，通过招投标模式获得的管网检测与修复合同的招标文件明确要求使用垫衬法进行修复的金额复合增长率高达35.71%，增长较快。

（三）垫衬法的核心竞争力由检测技术、整体修复技术、材料技术和装备技术所组成，同行业公司短期内较难全面掌握垫衬法技术体系

垫衬法的核心竞争力由检测技术、整体修复技术、材料技术和装备技术所组成，同行业公司短期内较难全面掌握垫衬法技术体系。

垫衬法技术体系各组成部分的核心竞争力及先进性具体内容如下：

1、检测技术：基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术

（1）核心竞争力及先进性

在管道修复领域，对管道进行检测常用的方法是先用CCTV检测机器人进行摄像，然后采用人工对视频进行分析，继而编制和出具检测报告。例如，拍摄时间为8小时的视频，需要专业经验非常丰富的技术人员耗时16小时查看和评估，再耗时4小时编制报告，即从拍摄视频起总耗时至少28小时（工时）才

能完成检测工作，且技术人员的专业程度和长时间专注工作带来的疲劳，可能会影响评估的准确度。

发行人基于多年积累的大量管网缺陷样本库和丰富的经验模型融合数学算法，利用人工智能技术、计算机技术、机器学习技术及神经网络技术自主成功开发了一套基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统，在进行管网检测过程中，实现了边检测边对拍摄视频自动处理、自动判读、自动生成报告，大幅提升检测数据处理效率和评估精准度，降低人力成本。

（2）知识产权

发行人取得 3 项与基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术相关的软件著作权。

（3）荣誉奖项

发行人获得与基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术相关的荣誉奖项如下：

序号	证书名称	发证机关	授予时间
1	“管网 AI 缺陷评估系统”获评“智慧水环境创新应用案例推荐目录”入选案例	中华环保联合会水环境治理专业委员会	2023 年 6 月
2	“管网 AI 缺陷评估系统”获评“2021 年度优秀技术奖”	中国地质学会非开挖技术专业委员会	2022 年 3 月

2、整体修复技术：垫衬法整体修复技术

（1）核心竞争力及先进性

先对管道内部进行清理，将用速格垫材料预制的内衬软管，用机械设备牵引入旧管道，然后注水将内衬软管撑起。用压力灌浆方法，将高微浆灌浆料注入内衬软管与旧管道之间空隙。高微浆灌浆料固化后，速格垫内衬软管与旧管道锚固在一起形成一个整体的内衬结构，对旧管道起到防渗加固作用，并提高了管道的过流能力。

地下管道非开挖修复是一项隐蔽工程，对技术人员的工作经验要求非常高。垫衬法技术中灌浆工艺选择和质量好坏对管道的结构加固非常重要，不同的工况条件会对应不同的灌浆参数，比如修复有裂缝的管道采用“低压慢灌”工艺，修复有空洞漏水量大的管道，就需要“高压快灌”和“低压慢灌”相结合的工

艺，且需要根据旧管道渗漏水量的大小，即时改变灌浆料的配合比来调整灌浆料的固化时间等，以保证修复质量。

相比国家标准《非开挖修复用塑料管道总则（GB/T37862-2019）》中主要非开挖修复技术，垫衬法具备更多优点。若需要一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性。

（2）技术水平

中国灾害防御协会和广东省住房和城乡建设厅对发行人的垫衬法进行科技成果鉴定，认定发行人的垫衬法工艺技术水平达到国内领先。

深圳市水务局、刘人怀院士和袁鸿、马孝春、付兵、钟紫蓝、吴起星等专家、教授、学者以及中国地质学会非开挖技术专业委员会、中国环境保护产业协会、中国水利企业协会水环境治理分会、广东省非开挖技术协会、深圳市供排水行业协会以及北京城市管理科技协会等出具证明文件，认定发行人自主研发并成熟掌握的垫衬法技术水平达到国内领先。

（3）知识产权

发行人取得 11 项与垫衬法整体修复技术相关的专利。

（4）荣誉奖项

发行人获得与垫衬法整体修复技术相关的荣誉奖项如下：

序号	证书名称	发证机关	授予时间
1	“深圳市南山区雨水管修复工程”获评“2021 年度优秀工程奖”	中国地质学会非开挖技术专业委员会	2022 年 4 月
2	“垫衬法管道非开挖修复技术”获评“2021 年度广东省非开挖技术协会科技进步奖”之“一等奖”	广东省非开挖技术协会	2021 年 8 月
3	“深圳市福田区地面塌陷整治工程”获评“中国 2018 年度非开挖优秀工程奖”	中国地质学会非开挖技术专业委员会	2019 年 4 月
4	省级工法证书	广东省住房和城乡建设厅	2016 年 5 月

3、材料技术：速格垫产品技术

(1) 发行人历时十余年研发并生产出的速格垫产品具有较高技术壁垒，速格垫产品研发范围广、历时长、难度大，其他公司短期内较难研发出达到发行人类似技术水平的速格垫产品

发行人自 2010 年起开始研发速格垫产品，研发内容包括外观设计、生产工艺设计、技术指标设计、配方设计等，经历 32 种配方升级优化，于 2022 年 12 月试生产出合格的速格垫产品并于 2023 年 7 月批量生产，且持续对速格垫产品进行研发升级。

速格垫产品研发范围广、历时长、难度大，其他公司短期内较难研发出达到发行人类似技术水平的速格垫产品。

1) 发行人自 2010 年起，经历多次升级迭代，于 2022 年 12 月试生产出合格的速格垫产品

发行人自主研发速格垫产品的历程及研发的具体内容如下：

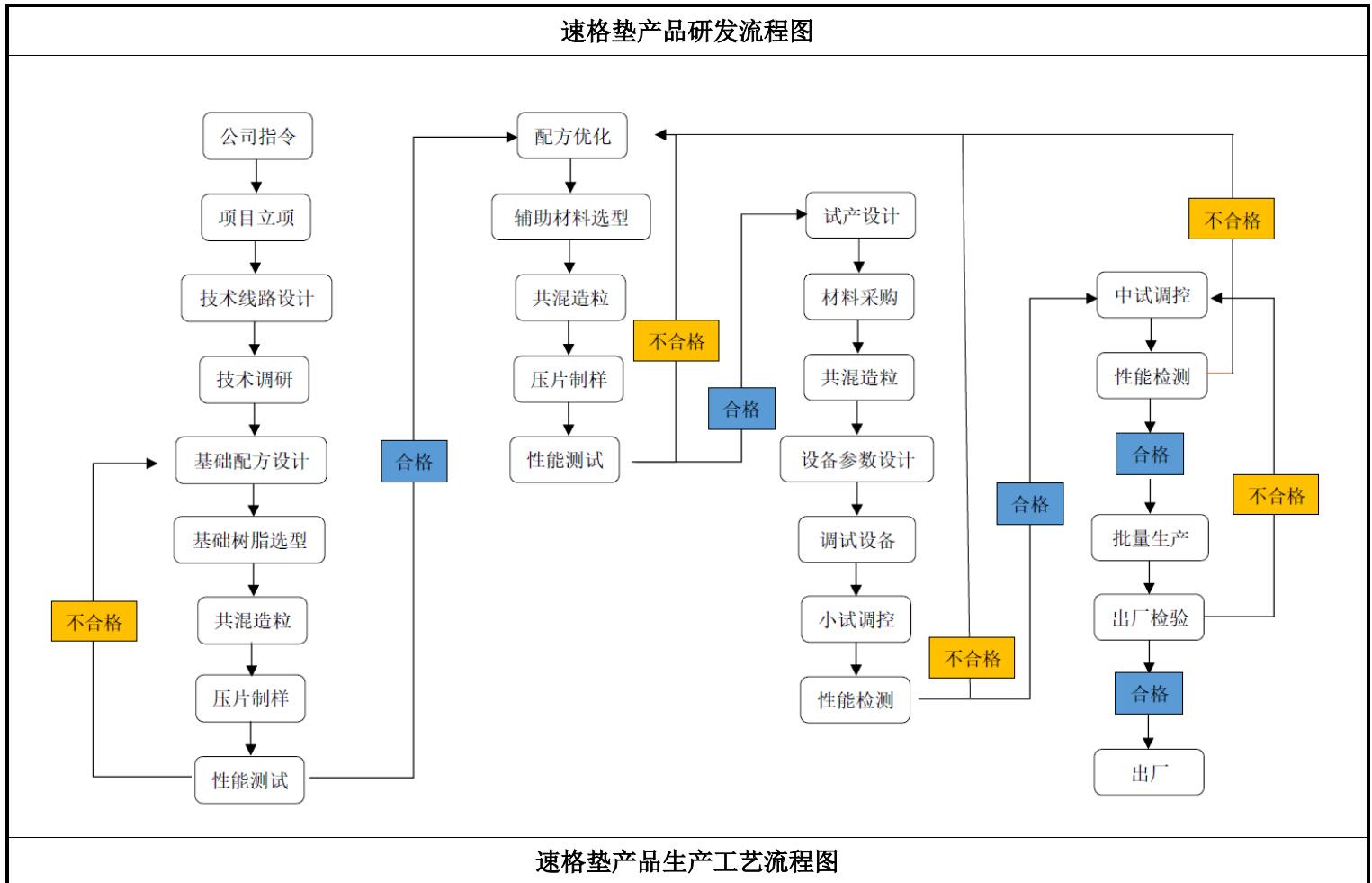
时间	研发主要内容	速格垫产品研发的具体内容
2010 年-2014 年	速格垫锚固键外观设计	发行人对速格垫锚固键外观设计经历 T 字型、口字型以及 V 字型，在该阶段不涉及速格垫配方及成型工艺。
2015 年-2020 年	速格垫生产工艺流程设计	发行人对速格垫生产工艺流程进行设计，包括挤出设备、压延成型设备、缓冷装置及牵引收卷装置。
2020 年 6 月 - 2021 年 6 月	速格垫技术指标设计，形成基础配方并小试	发行人进行市场调查并根据市场应用设计出速格垫技术指标，在该阶段发行人形成基础配方，小试生产出符合《高分子防水材料第一部分：片材》（GB/T18173.1-2012）要求的速格垫。
2021 年 7 月- 2022 年 3 月	速格垫技术指标标准调整，系列升级基础配方	由于在该阶段，速格垫技术指标标准由《高分子防水材料第一部分：片材》（GB/T18173.1-2012）调整为《排水管道垫衬法修复工程技术规程》（以下简称“《垫衬法技术规程》”）的要求，发行人对基础配方进行系列升级。
2022 年 4 月- 2022 年 6 月	基于升级配方，进行中试	发行人基于升级的配方试制生产速格垫成品，试生产出的速格垫符合《垫衬法技术规程》的要求。
2022 年 7 月- 2022 年 11 月	优化配方，改进加工性能	<p>1#配方至 6#配方：发行人更改配方（1#配方至 6#配方），确定制样方法，根据新配方制得的样片（实验样品），断裂伸长率符合《垫衬法技术规程》的要求，但屈服强度和屈服伸长率不符合《垫衬法技术规程》的要求。</p> <p>7#配方至 12#配方：屈服强度和屈服伸长率是一组相反指标，难点在于折中取相对较优值。发行人继续进行配方（7#配方至 12#配方）试验，至 2022 年 9 月，12#配方制得的样片（实验样品），其屈服强度、屈服伸长率和断裂伸长率均符合《垫衬法技术规程》的要求，已解决屈服强度与屈服伸长率问题。采用 12#配方小试生产出的成品存在厚度差异较大，表面缩孔较深等问题，需进一步优化配方。</p> <p>13#配方至 21#配方：发行人进行配方（13#配方至 21#配方）优化试验，通过更改配比提高材料的加工性能，21#配方样品测试虽已解决成品厚度差异较大，表面缩孔较深问题，但成品表面光滑度不足，锚固键成型不饱满情况偶有发生。</p>

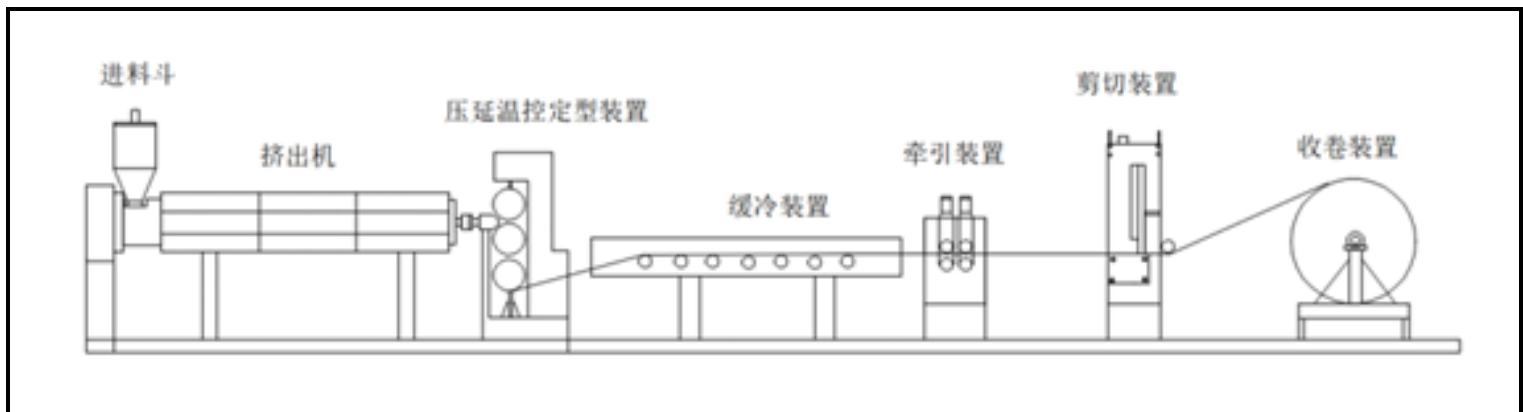
		22#配方至 32#配方：发行人进行配方（22#配方至 32#配方）优化试验，调整主体树脂和目标树脂配比，提高其熔体流动指数，32#配方材料的加工性能得到较大改善，并已解决成品表面光滑度不足，锚固键成型不饱满问题。
2022 年 12 月-2023 年 1 月	试产速格垫成品	采用 32#配方试生产速格垫成品，试生产出的速格垫产品表面光滑、锚固键成型饱满，厚度差异满足要求。
2023 年 2 月-2023 年 6 月	小批量试生产	发行人小批量试生产速格垫产品。
2023 年 7 月-至今	批量生产	发行人批量生产速格垫产品。

注：《垫衬法技术规程》规定的速格垫产品（HDPE）性能指标要求主要为：屈服拉伸应力 $\geq 20\text{MPa}$ ，屈服伸长率 $\geq 10\%$ ，断裂伸长率 $\geq 400\%$ ，弹性模量 $\geq 600\text{MPa}$ 。

由上表可以看出，发行人速格垫产品的研发内容包括外观设计、生产工艺设计、技术指标设计、配方设计等，经历 32 种配方升级优化，于 2022 年 12 月试生产出合格的速格垫产品并于 2023 年 7 月批量生产。速格垫产品研发范围广、历时长、难度大，其他公司短期内较难研发出达到发行人类似技术水平的速格垫产品。

2) 速格垫产品研发流程图和生产工艺流程图





(2) 核心竞争力及先进性

速格垫生产技术难点为材料配方和成型工艺。

材料配方研发难点在于速格垫产品需同时满足高屈服强度和g高屈服伸长率，但这两者是一组相反指标，需进行大量的原料测试和配方设计，寻求最佳平衡点。发行人直到 2022 年 12 月采用 32#配方试生产出合格的速格垫成品。比如市场常用的防渗膜产品进行断裂延伸率检测时采用的拉伸速度是 5cm/min（低速）的标准，而发行人为了速格垫产品能满足在快速变形和震动的条件下仍具备良好的性能，采用的是 20cm/min（高速）的标准。

材料配方研发过程：高密度聚乙烯（HDPE）树脂为速格垫的原料，速格垫材料配方的研发主要是对高密度聚乙烯（HDPE）树脂共混改性的研究。根据速格垫应用技术指标，需要高密度聚乙烯（HDPE）树脂满足强度高、延展性良好、耐环境应力开裂（ESCR）等要求。配方的研发内容包括选材、复配、用量及混合方式，四个要素需相辅相成，才能设计一个高性能、易加工、低成本的配方。发行人研发团队从上千种高密度聚乙烯（HDPE）中选择出几十种高密度聚乙烯（HDPE）树脂进行密度、熔体流动指数和拉伸性能的测试，选定用于生产速格垫的主体树脂。截至本问询回复签署日，发行人共形成 59 种材料配方。

速格垫产品的成型工艺主要分为进料、挤出、压延成型、冷却、裁剪和收卷阶段。进料阶段是压延成型的备料阶段，主要包括物料的配制、混合、塑化和向压延机传输喂料等几个工序；挤出阶段主要为出料的温度、压力、速度等控制；压延成型阶段主要是对上中下辊的温度、速度、速比、存料量、辊距等参数的调试，寻求最佳组合参数。速格垫产品的物理性能指标与成型工艺的压

力、温度、湿度、速度等参数密切相关，成型工艺研发难点在于三辊的温度控制和交叉角度决定材料的性能和外观及脱模难度。

(3) 知识产权

发行人取得 16 项与速格垫产品技术相关的专利。

(4) 技术水平

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心组织专家进行科技成果鉴定，认定发行人生产的速格垫产品综合性能达到国际先进水平。

4、装备技术：速格垫专用焊接技术、垫衬法智能装备技术和质量监测技术

(1) 核心设备由发行人自主开发或升级迭代，通用设备为市场上较为常见的设备，由发行人通过采购或租赁形式取得

1) 核心设备由发行人自主开发或升级迭代

发行人在进行排水管网检测和修复作业中所使用的核心设备由发行人自主开发或升级迭代，包括垫衬法移动智能修复车、速格垫焊接设备、灌浆质量监测控制设备、垫衬法自动上料装置、管道撑圆机、烟雾检测仪器以及紫外光固化修复设备，上述核心设备的创新特征如下：

核心设备名称	核心设备的创新特征
垫衬法移动智能修复车	发行人开发的垫衬法移动智能修复车将搅拌设备、灌浆设备、内衬垫以及牵引机集成于修复车上，将装备和软件集成于同一平台，替代人工操作，降低安全风险，实现管道修复施工自动化
速格垫焊接设备	发行人自主研发的速格垫焊接设备能对表面有异形凸起物的速格垫进行双缝焊接，代替人工操作，并且不限长度、不限方向的自动焊接，大幅提升工程质量和进度，降低生产成本。发行人自主研发的速格垫焊接设备质量技术指标优于热风模块领域的全球领导者瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备
灌浆质量监测控制设备	发行人自主研发的灌浆质量监测控制系统利用传感器实现温度的监测和信号的传输，对灌浆过程进行质量监测，以精准判断灌浆料在速格垫与原管道环形空间是否充盈、密实。发行人自主研发的“灌浆质量监测控制系统”能够高效监测灌浆质量
垫衬法自动上料装置	发行人自主开发的垫衬法自动上料装置实现了从仓库到垫衬法移动智能修复车料仓的上料自动化和自动计量，解决了过去采用人工上料的效率低、存在安全隐患的问题
管道撑圆机	发行人管道撑圆机，可以解决局部变形塌陷管道问题，使管道快速恢复原型结构，有利于进一步修复
烟雾检测仪器	①检查人员可通过检测目标管道对应的地面区域是否存在烟雾，快速排查雨水管和污水管是否存在错接；②检查人员可通过检测目标管道对应的地面区域是否存在烟雾，判断目标管道是否存在

	<p>泄漏点以及泄漏点的位置；③内部控制系统采用集成电脑芯片，性能更稳定可靠，可进行系统的测试；④操控部分采用电子面板操作，可调节烟量大小以及发烟的间隔时间和持续时间；⑤配置储能装置，不需要携带发电设备，机身轻便，可快速移动；⑥可通过遥控操作，可自动停止工作，有效降低劳动强度和费用，适合大规模推广使用</p>
紫外光固化修复设备	<p>由于地下管道内部环境潮湿，装置在进入管道的过程中，容易出现潮湿泥土掉落粘附在紫外线灯管外表面的现象，灯管表面泥土附着会阻挡紫外线光源的散发，导致装置在固化修复管道的过程中出现紫外线灯光照射不均现象，影响管道的修复效果，发行人自主开发的紫外光固化修复设备能够解决上述问题</p>

2) 通用设备为市场上较为常见的设备，由发行人通过采购或租赁形式取得

发行人通过采购或租赁形式取得的为通用设备，包括管道检测设备、管道修复设备和应急抢险设备等，具体包括如下设备：

通用设备类别	具体设备名称
管道检测设备	CCTV 检测、QV 检测、声呐检测以及探地雷达检测设备等
管道修复设备	清淤车、水车、吸污车、工具车、厢式货车、水平定向钻、化学灌浆泵等
应急抢险设备	高压排水泵、移动发电车、液压动力站、潜水设备等

上表中的通用设备为市场上较为常见的设备。

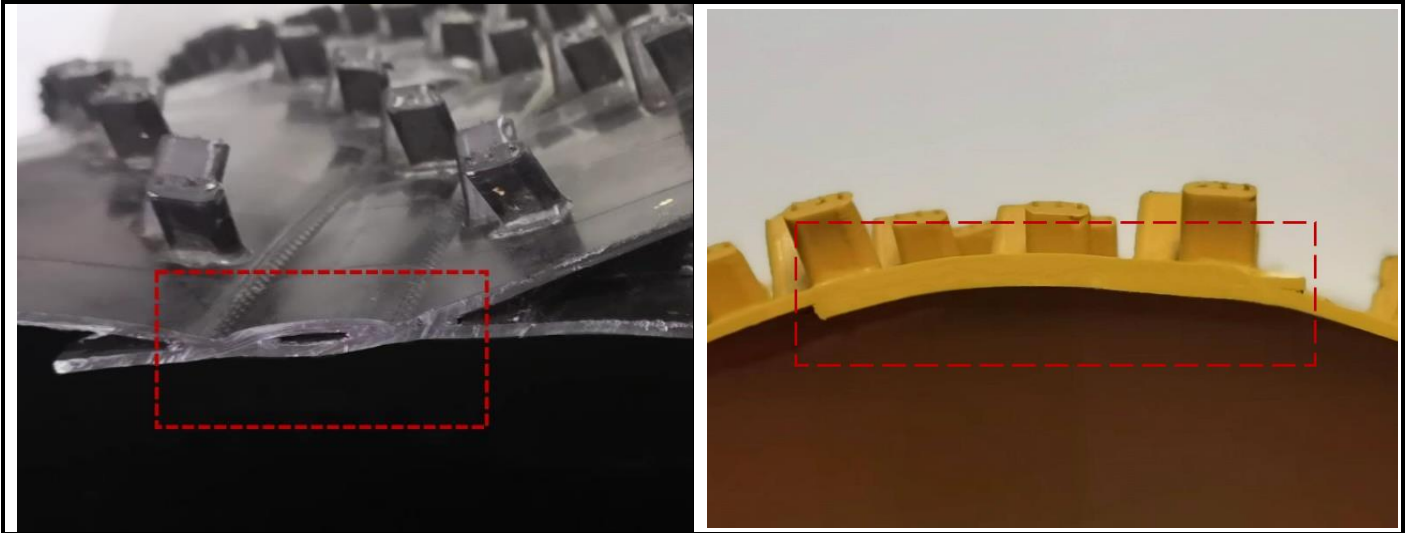
(2) 速格垫专用焊接技术

1) 核心竞争力及先进性

发行人 2021 年之前使用的瑞士 Leister 公司生产的手持式热风焊枪为单缝焊接，质量检测复杂，且由施工工人手工操作焊枪，焊接速度慢，焊接质量受工人技术水平，施工经验及施工环境条件影响，质量难以保证稳定持续。

2021 年发行人完成双缝焊接设备的研发并投入使用。发行人自主研发的速格垫焊接设备能对表面有异形凸起物的速格垫进行双缝焊接，替代人工操作，并且可不限长度、不限方向的自动焊接，大幅提升工程质量和速度，降低生产成本。

双焊缝	单焊缝
-----	-----



速格垫焊接分为双焊缝和单焊缝，双焊缝较单焊缝优点包括：①内衬制作接缝为双缝焊接，即双道焊接处理，两道焊缝之间空隙为焊接质量检测通道，可向焊缝之间空隙充气或充水检测焊接质量；②双缝焊接适用于较长管道，从内部进行焊接质量检测，单缝焊接则无法实现；③双缝焊接无需去除重叠部分的锚固键，不会降低内衬软管的拉拔力。

发行人研发的速格垫专用焊接设备，既能焊接不同厚度的平膜，也能焊接具有多点凸起物的异形片板材，适用于多种可热熔性材料的焊接，该款焊机温度控制部分采用自动恒温 PID 控制，控温精度高，波动小；速度控制部分采用脉宽调制（PWM）自动稳压稳速电路；直流伺服电机驱动，输出力矩大，运行平稳。

2) 技术水平

发行人自主研发的速格垫焊接设备质量技术指标优于热风模块领域的全球领导者瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备。

①瑞士 Leister 公司介绍

瑞士 Leister 公司创立于 1949 年，是焊接热塑性材料和工业过程加热的热风模块领域的全球领导者，已有 70 多年的经验，旗下有 Leister、AXETRIS 和 WELDY 等知名品牌，Leister 公司在全球 100 多个国家和地区设有销售办事处，为世界各地用户提供服务。

②发行人自主研发的速格垫焊接设备与瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备对比情况

发行人自主研发的速格垫焊接设备与瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接机质量技术指标对比情况如下：

对比指标	发行人自主研发的焊接设备	瑞士 Leister 生产的焊接机
图片展示		
功率 (W)	1,800	1,800
焊接速度 (m/min)	0.5~5	0.8~5
加热温度 (°C)	0~450	0~420
搭接宽度 (mm)	80	150
机身重量 (Kg)	14	23

注 1：上表数据来源于发行人自主研发的焊接设备以及瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备的产品使用说明书；

注 2：①功率 (W)：表示消耗电能的快慢的物理量，数字越小，越省电；②焊接速度 (m/min)：单位时间内完成的焊缝长度，适用区间范围越大，越先进；③加热温度 (°C)：衡量焊接设备适用的温度范围，加热温度越高说明该设备能适应的温度范围越广；④搭接宽度 (mm)：表示双焊缝重叠的部分，搭接宽度越小表示越省材料；⑤机身重量 (Kg)：设备的重量，机身重量越小，越便于携带。

由上表可以看出，发行人自主研发的速格垫焊接设备质量技术指标优于瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备。

3) 知识产权

发行人取得 1 项与速格垫专用焊接技术相关的专利。

(3) 垫衬法智能装备技术

1) 核心竞争力及先进性

传统管道修复过程中主要通过人工配合通用机械进行施工，因地下管道具有隐蔽性、复杂性等特点，对户外现场下井作业的安全要求较高，同时施工质量跟施工人员的个人经验有较大关系。

发行人自主开发的垫衬法移动智能修复车，重新设计了施工设备，将设备与施工质量监测集中于移动智能修复车，该移动智能修复车只需单个工人操作即可完成高微浆自动上料、自动搅拌、自动灌浆、自动记录数据、自动评估施工质量全过程，实现管道修复施工智能化，该一体化施工平台既可提高施工效率，又可加强施工稳定性，保证修复质量。



①将装备和软件集成于同一平台，替代人工操作，降低安全风险，实现管道修复施工自动化

A.程序自动控制制浆

制浆是垫衬法施工中重要环节，有严格的工艺规程，该平台制浆流程由程序控制，系统能实时监控加入制浆系统的粉状高微浆以及水的重量，确保材料配比符合施工工艺要求，随后制浆系统开始搅拌，搅拌速度以及时长均按程序设定好的参数执行，做到严格遵守施工工艺，降低人工配料不准确的风险。

B.储浆装置确保不间断运行，达到连续灌浆

搅拌完成后，制浆系统有储浆装置，可缓存一定量制好的灌浆料供给压力灌浆系统使用，可以做到制浆、储浆、灌浆一体化，实现不间断运行，达到连续灌浆的目的，提高施工效率。

C.配置恒压装置系统，保证速格垫软管内压力始终大于灌浆压力

恒压装置系统由发行人自主开发，该系统包括软件、压力传感器以及压力泵等，恒压装置系统能保证速格垫软管内压力始终大于灌浆压力，避免旧管道被灌浆料完全填充或封堵的风险。

D.压力灌浆系统和真空系统有机结合

发行人将压力灌浆系统和真空系统有机结合，提高浆液在灌浆空间的流动速度，减少灌浆时间，同时消除灌浆过程中在灌浆料内部形成的气泡，从而保证灌浆的密实度。

E.集成灌浆质量监测控制系统

该平台集成发行人自主研发的灌浆质量监测控制系统，能够高效监测灌浆质量。

②缩短施工时间，能够达到车到即可施工

该平台为垫衬法施工一站式施工平台，能极大缩短垫衬法施工所花费的时间，可以做到车到即可施工，施工结束后，人员、设备快速转场，相比传统垫衬法施工极大优化施工效率。

2) 知识产权

发行人取得与垫衬法智能装备技术相关的知识产权包括：14项专利和1项软件著作权。

3) 荣誉奖项

发行人获得与垫衬法智能装备技术相关的荣誉奖项如下：

证书名称	发证机关	授予时间
“垫衬法智能施工平台技术”获评“2022年度优秀技术奖”	中国地质学会非开挖技术专业委员会	2023年4月

(4) 质量监测技术

1) 核心竞争力及先进性

灌浆质量是影响垫衬法修复效果的重要因素，之前主要依靠施工人员经验来判断，对施工人员技术水平依赖较高。为保证灌浆质量的可靠性，2023年发行人自主研发的“灌浆质量监测控制系统”，利用传感器进行温度感知，根据

高微浆在灌浆层固化过程的发热现象对管道顶部持续进行测温，该系统利用传感器实现温度的监测和信号的传输，对灌浆过程进行质量监测，以精准判断灌浆料在速格垫与原管道环形空间是否充盈、密实。发行人自主研发的“灌浆质量监测控制系统”能够高效监测灌浆质量。

2023年发行人自主研发的“灌浆质量监测控制系统”如下图：



2) 知识产权

发行人取得与质量监测技术相关的知识产权包括：3项专利和2项软件著作权。

（四）垫衬法相比其他非开挖修复技术在工艺点上的增进情况

1、垫衬法相比其他非开挖修复技术在工艺点上的增进概况

修复技术种类	工艺特点
除垫衬法以外的其他非开挖修复技术	通常是在旧管道内安装一条新的内衬管，新的内衬管与旧管道无法形成一个整体，存在旧管道的结构以及管道的外壁空洞和基础土体未进行修复的痛点
垫衬法	在旧管道和新内衬管（用速格垫制作成的内衬软管）之间的环状间隙增加了压力灌浆工艺环节，达到对旧管道的结构以及管道的外壁空洞和基础土体进行修复的目的，实现了可以一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题的功能

垫衬法是由速格垫产品技术、垫衬法整体修复技术、速格垫专用焊接技术、垫衬法智能装备技术以及质量监测技术所组成的技术体系，垫衬法各组成部分技术均具有一定的技术壁垒和先进性，其中，灌浆工艺环节为垫衬法重要组成部分，对操作人员的技术和经验要求较高。

除垫衬法以外的其他非开挖修复技术，通常是在旧管道内安装一条新的内衬管，新的内衬管与旧管道无法形成一个整体，存在旧管道的结构以及管道的外壁空洞和基础土体未进行修复的痛点。发行人为解决该痛点，自主研发出垫衬法，在旧管道和新内衬管（用速格垫制作成的内衬软管）之间的环状间隙增

加了压力灌浆工艺环节，达到对旧管道的结构以及管道的外壁空洞和基础土体进行修复的目的，实现了可以一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题的功能。

地下管道非开挖修复是一项隐蔽工程，对技术人员的工作经验要求非常高。垫衬法技术中灌浆工艺选择和质量好坏对管道的结构加固非常重要，不同的工况条件会对应不同的灌浆参数，比如修复有裂缝的管道采用“低压慢灌”工艺，修复有空洞漏水量大的管道，就需要“高压快灌”和“低压慢灌”相结合的工艺，且需要根据漏水量大的大小即时调整灌浆料的配合比等，以保证修复质量。

由于灌浆工艺对操作人员的技术和经验要求较高，发行人通过持续研发投入，重新设计了施工设备，自主开发出垫衬法移动智能修复车、速格垫焊接设备、灌浆质量监测控制设备等装备，将设备与施工质量监测集中于同一平台，此平台只需单个工人操作即可完成高微浆自动上料、自动搅拌、自动灌浆、自动记录数据、自动评估施工质量全过程，实现管道修复施工智能化，该一体化施工平台既可提高施工效率，又可加强施工稳定性、保证修复质量。

2、垫衬法可以一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题的原理分析

垫衬法可以一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题的原理分析如下：

(1) 实现内壁破损修复

利用高分子材料速格垫内衬软管与水泥基灌浆料共同形成内衬结构层，高分子速格垫具有良好的拉伸性能和断裂伸长率，可适应管道结构的再变形需要，使修复后内衬结构不易开裂，实现内壁破损修复。

(2) 实现结构补强

垫衬法可根据工程需要在速格垫内衬管与原有管道之间安装钢筋网，然后进行灌浆，灌浆施工后形成带有钢筋的内衬结构层，灌浆料固化后与原管道形成一体共同受力，抗压强度大于 50Mpa，其结构更加安全可靠。通过锚固键抓附凝固后的灌浆料，钢筋穿插于灌浆料之间，使得固化后的灌浆料强度大大提

升，增强了修复后的管道抗压、抗震、抗扭曲以及抗冲击等性能，实现结构补强。

(3) 实现基础加固

灌浆料既填充管道脱节，破裂等缺陷，且灌浆料从破损处流至管外基层，将管道的外壁空洞和基础土体不密实部位进行填充，实现管道基础加固。

(五) 发行人的核心技术具有先进性，相比行业水平具有显著的创新特征

发行人依托自身研发团队，通过持续研发投入自主研发形成 9 大核心技术，发行人核心技术主要有两大板块，分为管网检测与修复以及管网智慧运营。发行人的核心技术具有先进性，相比行业水平具有显著的创新特征，具体内容如下：

序号	技术创新	图例	对应的核心技术	实现的核心功能	技术先进性	典型技术特征	先进性对比		相关技术成果	实际业务开展中的应用
							行业水平	发行人水平		
1	管道内壁破损、结构和基础综合问题的解决方案		①垫衬法整体修复技术； ②垫衬法智能装备技术； ③速格垫专用焊接技术； ④速格垫产品技术； ⑤质量监测技术	垫衬法是利用检查井工作，用自主研发的速格垫专用焊接技术将速格垫产品制作成的内衬管，置入旧管道内，利用垫衬法移动智能修复车进行压力灌浆，将灌浆料注入内衬管与旧管道之间环状空隙，首先填充内衬管与旧管道之间环状空隙，再通过管道结构的裂缝和孔洞注入旧管道外壁空洞和基础土体，在灌浆过程中通过质量监测技术来监测灌浆质量。垫衬法可以一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题	①垫衬法技术水平达到国内领先； ②垫衬法移动智能修复车将装备和软件集成于同一平台，替代人工操作，降低安全风险，实现管道修复施工自动化，同时，缩短施工时间，能够达到车到即可施工； ③速格垫焊接设备的质量技术指标优于热风模块领域的全球领导者瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接机； ④速格垫产品质量技术指标达到国际先进水平； ⑤灌浆质量之前主要依靠施工人员经验来判断，对施工人员技术水平依赖较高，“灌浆质量监测控制系统”对灌浆过程进行质量监测，精准判断灌浆料在速格垫与原管道环形空间是否充盈、密实，能够高效监测灌浆质量	修复内壁破损 进行结构补强 实现基础加固	行业内通常在旧管道内置入一条新内衬管，与旧管道不能黏结成一个整体 行业内通常修复后管道的承载力来自于旧管道的剩余强度和新内衬管的强度中的较大值 行业内通常对旧管道外壁空洞和基础土体无法进行修复	发行人的垫衬法是在旧管道内置入一条新内衬管，且与旧管道粘结形成一个整体 发行人的垫衬法修复后管道的承载力为旧管道的剩余强度与新内衬管的强度之和 发行人的垫衬法通过灌浆填充旧管道外壁空洞和基础土体，实现基础加固	已获得3项发明专利，42项实用新型专利，3项软件著作权	“厦门市海沧区正本清源（EPC）管道非开挖修复工程”获评中国地质学会非开挖技术专业委员会的“优秀工程奖”
2	暗渠化河道渗漏造成地面塌陷的一体化修复解决方案			暗渠化河道是指在原有河道上铺上盖板，再在盖板上覆盖路基或房基所形成的排水暗渠。暗渠化河道的结构体由诸多石块垒积而成，主要存在的问题是每块石块之间的连接不够密实，直接影响结构的安全，且表面粗糙，过流能力差。垫衬法可以通过压力灌浆填充石块之间的缝隙，将所有石块连接成一个整体，达到结构加固的目的，同时由于速格垫内衬管光滑，能够提高暗渠的过流能力		让整个结构所有的石块固结成一个密实、稳定且不漏的整体，且能够提高暗渠的过流能力	行业通常采用重建或开挖、人进入暗渠内部进行修复或喷涂法等方法进行修复，重建或开挖成本高，喷涂法只是在石块表面形成了覆盖层，但石块之间的连接不够密实	发行人的垫衬法通过压力灌浆修复结构，同时提高过流能力，且自动化程度和安全性更高		深圳市坪山区暗涵整治工程项目
3										

序号	技术创新	图例	对应的核心技术	实现的核心功能	技术先进性	典型技术特征	先进性对比		相关技术成果	实际业务开展中的应用
							行业水平	发行人水平		
	管道破裂造成地面塌陷问题的一体化修复方案			地下管网长期受到污水腐蚀、软土沉降影响，产生腐蚀破损、变形、污水泄露等缺陷，造成管道周边泥沙流失和土体淘蚀现象，导致管道周边基础空洞和路面塌陷。垫衬法可以通过压力灌浆填充管道周边基础空洞，防止路面塌陷		对土体进行加固，对空洞进行填充，防止泥沙流失	行业通常：首先采用开挖或灌水泥浆的方式进行空洞填充，然后对旧管道进行修复，以上修复方法通常会导致交通堵塞、因灌浆工艺难以控制而造成旧管道被堵塞等问题	发行人的垫衬法对管道修复和空洞填充是一次性完成，不会导致交通堵塞或旧管道被堵塞等问题		“深圳市福田地面塌陷整治工程项目”获评中国地质学会非开挖技术专业委员会的“优秀工程奖”
4	原位固化内衬法修复变径管道易造成内衬管开裂的解决方案	 <p>直线缝合处易开裂 加压膨胀后内径变大</p> <p>原位固化内衬法[□]</p> <p>缠绕式不易开裂 加压膨胀后内径变大</p> <p>缠绕式紫外光原位固化法[□]</p>	缠绕式紫外光固化修复技术	发行人用自主研发的缠绕式内衬软管替代传统的原位固化内衬法的内衬软管，采用紫外光固化技术修复管道，解决了常用的原位固化法因不能适用管道直径大幅度变化而造成的内衬管开裂或不能紧贴旧管的问题	行业内常用的原位固化内衬法采用的内衬软管通常采用直线缝合的方式进行制作，固化过程中内衬软管需要承受一定压力，使内衬软管与原有管道保持紧密接触，并保持该压力值直到固化结束，才能保证修复质量。而实际上，被修复的混凝土管道经过一定年限运行后，由于被腐蚀程度不一致，造成管道的内径不同，施加压力后，由于直线缝合的内衬软管的直径相同，不能适应管道直径变形，在压力作用下，直线缝合的软管往往会在接缝处受压破	主要针对内衬软管制作的材料和工艺进行改进，改进后的内衬软管为螺旋缠绕式，而非直线缝合式	行业内常用的原位固化内衬法需要通过向软管内充气，让其贴合旧管道内壁，行业内常用的是直线缝合或重叠搭接的内衬管。如果内衬管适应管道直径变形能力不够，容易造成在缝合或搭接部位开裂爆管	发行人的缠绕式紫外光原位固化法提高管道变径的适应性，解决了行业内常用的原位固化法内衬管开裂或不能紧贴旧管的问题	已获得6项实用新型专利	“深圳市龙岗区河流水质提升及污水处理提质增效工程”获评广东省非开挖技术协会的“优秀工程奖”

序号	技术创新	图例	对应的核心技术	实现的核心功能	技术先进性	典型技术特征	先进性对比		相关技术成果	实际业务开展中的应用
							行业水平	发行人水平		
					坏，造成在直线缝合部位开裂爆管。而发行人的缠绕式紫外光原位固化法的内衬软管采用螺旋缠绕方式制作，不存在直线缝合的接缝，在受压下通过环向扩张来适应管道变径的需求，利用软管的长度来弥补旧管道磨损后内径变大的需要，不易破坏					
5	短管穿插法修复管道造成过流能力降低的解决方案		贴合短管内衬修复技术	发行人利用自主开发的管道撑圆装置，恢复或扩大旧管道的结构断面的尺寸，新的内衬管与旧管道形成紧密贴合，最大范围保证了过流断面，提高管道的抗压强度，恢复甚至提高旧管道的过流能力	行业内常用的短管穿插法是利用装备将直径小于旧管道的内衬管拉入或顶进或拉入顶进相结合的方式置入旧管道内，然后在内衬管和旧管道之间注浆形成内衬，断面损失较大造成过流能力大量降低。而发行人的贴合短管内衬法利用装备将管道撑圆装置和等径的内衬管拉入旧管道，利用管道撑圆装置将旧管道恢复原结构断面，将内衬管安装在已经恢复的旧管道处，内衬管紧密贴合在	发行人自主开发管道撑圆装置，将变形管道进行恢复并扩大内径	行业内常用的短管穿插法是利用装备将直径小于旧管道的内衬管拉入或顶进或拉入顶进相结合的方式置入旧管道内，然后在内衬管和旧管道之间注浆形成内衬，导致断面损失较大造成过流能力大量降低	发行人的贴合短管内衬法的新内衬管紧密贴合在旧管道内壁，形成新的复合受力结构，最大范围保证了过流断面，提高管道的抗压强度，恢复旧管道的过流能力	已获得4项实用新型专利	广州市南沙区排水管网改造及修复工程（一期）设计施工总承包

序号	技术创新	图例	对应的核心技术	实现的核心功能	技术先进性	典型技术特征	先进性对比		相关技术成果	实际业务开展中的应用
							行业水平	发行人水平		
6	基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估的解决方案		基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术	发行人利用自主开发的基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统替代人工，大幅提升检测数据处理效率和评估精准度，降低人力成本	旧管道内壁，形成新的复合受力结构 同行业通常依靠人工对管网检测数据进行处理，人工处理效率低，评估精准度低，人力成本高。而发行人基于多年积累的大量管网缺陷样本库，将经验模型融合数学算法，利用人工智能技术、计算机技术、机器学习技术及神经网络技术成功开发出基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统，该系统能够对管网检测视频进行自动处理、自动判读、自动生成检测评估报告，大幅提升检测数据处理效率和评估精准度，降低人力成本	利用人工智能替代人工操作	同行业通常依靠人工对管网检测视频进行处理，由工作经验丰富的专业技术人员对 CCTV 视频等检测文件进行回看、病害定位、缺陷判断、人工编制评估报告，人工处理检测数据效率低，评估精准度低，人力成本高	相比同行业通常采用人工对管网检测视频进行处理，发行人的人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统能够大幅提升检测数据处理效率和评估精准度，降低人力成本	已获得 3 项软件著作权	①“管网 AI 缺陷评估系统”和“管网修复设计系统”入选“智慧水环境创新应用案例推荐目录”入选案例；②“管网 AI 缺陷评估系统”获评“2021 年度优秀技术奖”
7	排水管网智慧运营解决方案		排水管网智慧运营监控管理技术	发行人自主开发的“168N”管网智慧运营系统，通过对业务全流程的管理和数据的集中存取，对管网数据进行搜集、分析，快速掌握管网状态和变化趋势，实现管网运营模式从被动式抢修模式转向主动式防护模式	发行人以物联网、大数据、云计算、GIS、水力模型等技术为支持，建立了“168N”管网智慧运营系统，该系统包括 1 个排水智慧运营平台、6 大业务应用系统	利用数字贯穿管网运营全过程管理，实现粗放式管理向精细化管控	传统的管网运营项目通常是通过人工巡查的方式，观察管网之上的地面、检查井是否出现沉降或溢水等现象，来判断管网是否存在问题。传统人工巡查的方式为	发行人采用“168N”管网智慧运营系统对管网运营项目进行数据管理，能够实现各业务环节数据的采集储存、互联互通和整合应用，快速	已获得 2 项发明专利、1 项实用新型专利和 51 项	“排水管网全生命周期智慧运营管理”项目荣获 2022“蓉漂杯”高层次人才创新

序号	技术创新	图例	对应的核心技术	实现的核心功能	技术先进性	典型技术特征	先进性对比		相关技术成果	实际业务开展中的应用
							行业水平	发行人水平		
					(地理信息系统、在线监测系统、资产管理系统、运营管理系统、应急指挥系统和数据分析系统)、8项主要技术(零开挖修复、数据管网、探测普查、智能检测、运维管理、水力模型、应急抢险、物联监测)以及支撑N个管网业务运营的应用场景		发现问题后再实施抢修,存在效率低、响应速度慢等问题	地掌握管网状态和变化趋势,将可能产生的问题或安全事故消除在萌芽状态,可以降低成本、提高效率	项软件著作权	创业大赛总决赛优胜奖

(六) 发行人与同行业公司的差异和竞争优势

1、发行人与誉帆科技修复技术对比情况

根据公开信息,目前发行人的主要竞争对手包括誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信等,其中安越环境、隆科兴不存在公开披露的相关信息,正元地信主营业务为地理信息服务、地理信息软件开发和地理信息相关服务,故将誉帆科技已披露的公开信息与发行人进行对比分析,具体内容如下:

(1) 发行人与誉帆科技所掌握的修复技术数量总体相当,但部分技术发行人相比誉帆科技有一定竞争优势

发行人与誉帆科技所掌握的修复技术种类以及二者差异情况如下:

分类	国家标准 分类名称 注1	誉帆科技 ^{注2}		发行人		二者差异情况
		掌握修复技术 的名称	主要技术特征	掌握修复技术 的名称	主要技术特征	
整体修复	原位固化 内衬法	紫外光原位 固化法	将浸渍树脂的玻璃纤维软管通过牵拉方式置入原有管道中，将软管两端密封后向软管中充气使其膨胀，随后置入灯架，在紫外线的作用下使软管发生固化反应，从而在原有管道内部形成一层新的内衬结构。该修复工艺可同时适用于有压和无压管道，且相对其他工艺，具有实施速度快、节能环保和自动化程度高等优势	缠绕式紫外 光原位固化 法	采用机械牵引将浸满感光性树脂的缠绕式毡制软管拖入被修复的管道，灌注压缩空气使其紧贴管道内壁，通过紫外光灯照射使树脂在管道内部固化，形成高强度内衬树脂新管的管道整体修复技术。该修复工艺可同时适用于有压和无压管道，且相对其他工艺，具有实施速度快、节能环保和自动化程度高等优势	行业内常用的是直线缝合或重叠搭接的内衬管，而发行人采用螺旋缠绕式内衬软管，提高管道变径的适应性，解决了行业内常用的原位固化法内衬管开裂或不能紧贴旧管的问题
		水压翻转热 水原位固化 法	将浸渍树脂的无纺布聚酯毛毡在水压的作用下翻转进入管道内部，并依靠水头高度使软管与原有管道紧密贴合，再使用热水锅炉循环加热管道中的水，直至达到树脂固化所需的温度，树脂发生固化反应后在原有管道内部形成一层紧贴原管的内衬结构，从而实现对管道的整体修复。该工艺具有对蛋形、马蹄形等异形管进行修复的能力	-	-	发行人未应用该技术
		气体翻转原 位固化法	借助于压缩空气将浸渍树脂的软管翻转至待修复管道内部，随后使用热蒸汽或常温条件使树脂发生固化反应，从而在原有管道内部形成一层新的内衬	-	-	发行人未应用该技术
	螺旋缠绕 内衬法	螺旋缠绕法	借助机械缠绕设备，将带状型材和增强钢带在原有管道内部缠绕形成一根新的管道，随后在内衬管与原有管道之间的空隙处进行注浆填充，使其与原管形成整体结构。该工艺具备管中带水作业特点，可对管道内特定长度进行修复	-	-	发行人未应用该技术

分类	国家标准 分类名称 注1	誉帆科技 ^{注2}		发行人		二者差异情况
	掌握修复技术 的名称	主要技术特征	掌握修复技术 的名称	主要技术特征		
	紧密贴合 内衬法	热塑成型法	通过牵拉的方法将预制好的型材拖入待修复的管道中，然后通过蒸汽或者气压使管道膨胀恢复，在原有管道内部形成一层新的内衬的修复方法。热塑成型工艺具有易安装、实施速度快等优势，主要适用于中小口径管道	热塑成型法	将工厂生产的衬管安装于待修管道的内壁，通过热气压使 PVC 软管与原管壁贴合，待温度恢复自然温度后，内衬变硬，形成有一定强度的内衬管	二者不存在显著差异
	碎裂管法	碎（裂）管 法（短管置 换）	采用碎（裂）管设备从内部破碎或割裂原有管道，将原有管道碎片挤入周围土体形成管孔，并同步推入新管道的管道更新方法，新管道采用 0.5 米长的管节进行拼装并密封，从而实现管道的整体修复。该工艺主要针对严重变形坍塌的管道	-	-	发行人未应用该技术
	垫衬法	-	-	垫衬法	利用焊接机将速格垫加工成内衬管，用机械设备牵引入旧管道内，然后用气囊将内衬管撑起，使用垫衬法移动智能修复车向原管道与内衬管道间环状空间注入高微浆。灌浆料固化后，与旧管道形成新的管道内衬结构	通过公开查询，誉帆科技未涉及该技术
	喷涂聚合物 内衬法	-	-	喷涂法	通过一个快速回轮的喷涂头将浆液喷涂到管道内壁形成管道内	通过公开查询，誉帆科技未涉及该技术
	短管穿插 法	-	-	贴合短管内 衬法	利用装备将管道撑圆装置和等径的内衬管拉入旧管道，利用管道撑圆装置将旧管道恢复原结构断面，将内衬管安装在已经恢复的旧管道处，内衬管紧密贴合在旧管道内壁，形成新的复合受力结构	通过公开查询，誉帆科技未涉及该技术
局部修复	局部树脂固 化		将经树脂浸透后的织物缠绕在修复气囊上，拉入到管道待修复部位，修复气囊充气膨胀后，使树脂织物压粘于管道上，保持压力待树脂固化后，形成内衬筒的管道局部修复法。公司对该类工艺拥有近十年的实践经验，相较其他局部修复工艺，该工艺可适用管道范围广，工艺成熟且应用广泛	点状原位固 化法	将含有促进剂的特种树脂涂抹在玻璃纤维材料上，接着将纤维材料包裹在带滑轮的修复气囊上，然后用 CCTV 检测机器人将修复气囊拉入指定位置后充气，使含有树脂的纤维材料紧紧地贴在管壁上，使得双组分树脂发生化学反应，最终生成玻璃纤维增强塑料	二者不存在显著差异

分类	国家标准 分类名称 注1	誉帆科技 ^{注2}		发行人		二者差异情况
		掌握修复技术的名称	主要技术特征	掌握修复技术的名称	主要技术特征	
		不锈钢双胀圈	以不锈钢胀环和止水橡胶带为主要修复材料，在管道接口或缺陷部位安装止水橡胶带，再用两道不锈钢胀环固定的管道局部修复方法	不锈钢双胀环法	利用专用液压设备，对不锈钢胀圈施压，将特制高强度密封止水带安装固定在接口处，并使安装压力符合管道运行要求，从而在接缝处建立长久性、密封性的软连接，使管道恢复原设计承压能力	二者不存在显著差异
		不锈钢快速锁	以不锈钢套筒、橡胶套和缩紧机构为主要修复材料，在管道接口或缺陷部位将不锈钢套筒通过修复气囊和人工方式扩张后，再将橡胶套用锁紧机构固定的管道局部修复方法。该工艺具有耐腐蚀、使用寿命长和有一定结构强度的特点。该工艺也可用于整体修复前的预处理	-	-	发行人未应用该技术
		-	-	化学灌浆法（土体固化）	采用灌浆机将灌浆材料注入土体，混凝土结构裂缝、岩体裂缝中，填充裂缝、孔洞以达到修复的作用。注入土体中填充松动部位，固结软基层，提高抗压能力以达到加固的作用	通过公开查询，誉帆科技未涉及该技术

注1：国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》未包含局部修复技术；

注2：上表誉帆科技相关内容来源于其招股说明书以及审核问询函回复。

由上表可以看出，按照国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》分类，在整体修复领域，发行人共掌握 5 种修复技术，誉帆科技共掌握 4 种修复技术。发行人与誉帆科技所掌握的修复技术数量总体相当，部分技术发行人相比誉帆科技有一定竞争优势。

(2) 发行人与誉帆科技的主要修复技术各有特点，但在需要对旧管道的结构进行补强和对旧管道外的基础进行加固方面，发行人的垫衬法具有一定的竞争优势

根据誉帆科技公开披露的资料，誉帆科技管道整体修复的主要工艺为原位固化工艺方法。现将誉帆科技已披露的原位固化工艺方法与发行人的垫衬法进行对比分析，具体内容如下：

公司简称	主要修复技术名称	主要修复技术介绍	主要修复技术对比
发行人	垫衬法	先对管道内部进行清理，将用速格垫材料预制的内衬管，用机械设备牵引入旧管道，然后注水将内衬管撑起。用压力灌浆方法，将高徽浆灌浆料注入内衬管与旧管道之间空隙。高徽浆灌浆料固化后，速格垫内软管与旧管道锚固在一起形成一个整体的内衬结构，对旧管道起到防渗加固作用，并提高了管道的过流能力	<p>①结构强度：垫衬法可用于结构性修复，垫衬法是在速格垫内衬管与原有管道进行灌浆，灌浆料既填充管道脱节、破裂等缺陷，且灌浆料从破损处流至管外基层，将空洞不密实部位进行填充，可以实现管道结构补强和基础加固；</p> <p>②实施条件及修复效果：垫衬法修复时不受管道截面形状的影响，常见的管道断面形状，如圆形、矩形、卵形等，都适合采用垫衬法修复，适用于管径$\geq 300\text{mm}$的排水管道修复。垫衬法的内衬软管粗糙系数低，因此能够提高混凝土等管道的过流能力；</p> <p>③适用性：垫衬法最适用于材质为混凝土、砖石等管道的功能性和结构性修复；</p> <p>④实施范围：垫衬法不能修复压力管道；</p> <p>⑤适用管径大小：国家标准规定污水管道和雨水管道设计的最小管径为 300mm，垫衬法适用于直径$\geq 300\text{mm}$的排水管道的修复；</p> <p>⑥作业效率：垫衬法的流程工艺在同一只队伍和同一套设备的前提下，各环节专业人员在多个作业面可以进行垫衬法各工艺流程的交叉作业，节省作业时间，提高工作效率。</p>
誉帆科技	原位固化工艺方法	该工艺的基本原理是将浸渍树脂的纤维软管通过一定方式置入原有管道内部，将浸渍树脂的软管与原有管道紧密贴合，然后在一定条件下使树脂发生固化反应，从而在原有管道内部形成一层紧贴原有管道的内衬层，从而起到对原有管道进行结构增强的效果，主要包括水压翻转热水固化修复工艺、紫外光固化修复工艺以及气体翻转热水固化工艺等	<p>①结构强度：原位固化修复工艺无需进行注浆，依靠浸渍树脂的纤维形成内衬结构来达到所需的结构强度，内衬管的性能取决于前期的材料制备以及固化过程，性能相对更加稳定，结构强度较好；</p> <p>②实施条件及修复效果：原位固化工艺依靠树脂和纤维形成的复合材料层来承受载荷，可实现结构自立，不依托于原管道；可根据管道管径和埋深来设计其壁厚，其中紫外光固化修复工艺的厚度在 3-12mm，过水断面损失较小；</p> <p>③适用性：原位固化修复工艺适用于所有管材的修复；</p> <p>④实施范围：原位固化工艺既可用于排水管道也可以用于供水等压力管道的非开挖修复实施；</p> <p>⑤适用管径大小：原位固化修复工艺适用管径范围较广；</p> <p>⑥作业效率：针对一个管段，原位固化修复工艺修复所需时间较短。</p>

注：上表誉帆科技相关内容来源于其审核问询函回复。

誉帆科技的主要修复技术原位固化工艺方法与发行人的主要修复技术垫衬法各有特点，但在需要对旧管道的结构进行补强和对旧管道外的基础进行加固方面，发行人的垫衬法具有一定的竞争优势。

(3) 在修复多管段时，发行人的垫衬法相比誉帆科技的水压翻转热水原位固化法效率更高

所有排水管网非开挖整体修复技术均包括清淤、检测与评估、修复以及项目验收四大阶段，由于清淤、检测与评估以及项目验收阶段的工作内容类似，故仅对修复阶段工作内容进行对比分析。

现将发行人的垫衬法与誉帆科技的水压翻转热水原位固化法进行作业效率方面的对比分析，具体内容如下：

1) 发行人的垫衬法

发行人的垫衬法在修复阶段的工艺流程包括 6 个步骤，按照先后顺序分别为：①预处理、②内衬管制作、③内衬管安装、④灌浆、⑤端部处理和⑥质量验收。

发行人承接的垫衬法项目范围通常为某个或多个片区，施工范围包括多个路段的排水管道，排水管道由多个管段组成，两个检查井之间构成一个管段。发行人以一个管段为一个作业面，施工流程为：首先根据设计要求提前批量制作完成内衬管，然后对作业面进行预处理，预处理完成后对内衬管进行安装，安装完成后进行灌浆，灌浆料固化后，拆除堵水气囊并对管道端部进行处理，最后进行质量验收。

垫衬法的流程工艺在同一只队伍和同一套设备的前提下，各环节专业人员在多个作业面可以进行垫衬法各工艺流程的交叉作业，具体工作安排如下：

时间顺序	A 作业面	B 作业面	C 作业面	D 作业面	E 作业面	F 作业面	G 作业面	H 作业面	I 作业面
时间段 1	①								
时间段 2	③	①							
时间段 3	④	③	①						
时间段 4	⑤	④	③	①					
时间段 5	⑥	⑤	④	③	①				
时间段 6		⑥	⑤	④	③	①			
时间段 7			⑥	⑤	④	③	①		
时间段 8				⑥	⑤	④	③	①	
时间段 9					⑥	⑤	④	③	①

时间顺序	A 作业面	B 作业面	C 作业面	D 作业面	E 作业面	F 作业面	G 作业面	H 作业面	I 作业面
时间段 10						⑥	⑤	④	③
.....									

注 1：垫衬法工艺流程中的②内衬管制作已提前制作完毕，故未在上表列示；

注 2：上表序号为垫衬法在修复阶段的工艺流程步骤，即①为预处理、③为内衬管安装、④为灌浆、⑤为端部处理和⑥为质量验收。

由上表可以看出，垫衬法的流程工艺在同一只队伍和同一套设备的前提下，各环节专业人员在多个作业面可以进行垫衬法各工艺流程的交叉作业，节省作业时间，提高工作效率。

2) 誉帆科技的水压翻转热水原位固化法

誉帆科技的水压翻转热水原位固化法在修复阶段的工艺流程包括 6 个步骤，按照先后顺序分别为：①预处理、②内衬管翻转、③内衬管扩充、④热水固化、⑤端部处理和⑥质量验收。

由于翻转设备贯穿于水压翻转热水原位固化法工艺主要流程，导致在同一只队伍和同一套设备的前提下，各环节专业人员在多个作业面无法进行各工艺流程的交叉作业，只能待上一作业面修复完毕才能修复下一作业面。

具体工作安排如下：

时间顺序	A 作业面	B 作业面	C 作业面	D 作业面
时间段 1	①			
时间段 2	②	①		
时间段 3	③			
时间段 4	④			
时间段 5	⑤			
时间段 6	⑥			
时间段 7			②	①
时间段 8		③		
时间段 9		④		
时间段 10		⑤		
时间段 11		⑥		
时间段 12			②	
时间段 13			③	

时间顺序	A 作业面	B 作业面	C 作业面	D 作业面
时间段 14			④	
时间段 15			⑤	
时间段 16			⑥	
时间段 17				②
时间段 18				③
时间段 19				④
时间段 20				⑤
时间段 21				⑥
.....				

注：上表序号为水压翻转热水原位固化法在修复阶段的工艺流程步骤，即①为预处理、②为内衬管翻转、③为内衬管扩充、④为热水固化、⑤为端部处理和⑥为质量验收。

由于垫衬法所使用的灌浆料固化时间相比水压翻转热水原位固化法的软管固化时间更长，因此，在修复单一管段时，誉帆科技的水压翻转热水原位固化法用时相比发行人的垫衬法更短，誉帆科技的水压翻转热水原位固化法具有一定优势。但是排水管网修复项目通常为某个或多个片区的管道清淤、检测与修复工程，施工范围包括多个路段的排水管道，排水管道由多个管段组成，两个检查井之间构成一个管段，通常以一个管段为一个作业面。垫衬法各工艺流程可以实现交叉作业，因此在修复多管段时，相比誉帆科技的水压翻转热水原位固化法，发行人的垫衬法作业效率更高。

综上所述，在所掌握的修复技术数量、主要修复技术对比方面，发行人与誉帆科技总体相当，发行人的主要修复技术垫衬法与誉帆科技的主要修复技术原位固化工艺方法各有特点，但在需要对旧管道的结构进行补强和对旧管道外的基础进行加固方面以及在修复多管段时，发行人垫衬法相比誉帆科技具有一定的竞争优势。

2、部分核心技术参数领先竞争对手

(1) 修复方法适用的管道直径范围

根据公开信息，目前发行人的主要竞争对手包括誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信等。根据《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程（T/CECS 717-2020）》的规定，垫衬法与其他整体修复方法适用的管道直径范围如下表：

掌握该修复技术的公司简称	整体修复技术名称	适应管道直径范围（mm）
发行人、誉帆科技、安越环境、隆科兴、正元地信	紫外光原位固化法	150-1800
誉帆科技	翻转式原位固化法	150-2700
誉帆科技、正元地信	机械制螺旋缠绕法	200-3000
誉帆科技	碎（裂）管法	未标明
发行人	短管内衬法	200-600
发行人、誉帆科技、安越环境	热塑成型法	100-1200
发行人、安越环境、隆科兴	喷涂法	300-3000
发行人	垫衬法	≥300

注：上表相关内容来源于《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程（T/CECS 717-2020）》。

由上表可以看出，发行人、誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信掌握的所有整体修复技术适应的直径范围如下表：

公司简称	适应管道直径范围（mm）	所掌握的整体修复技术
发行人	≥100	垫衬法、紫外光原位固化法、短管内衬法、热塑成型法、喷涂法
誉帆科技	100-3000	紫外光原位固化法、翻转式原位固化法、热塑成型法、机械制螺旋缠绕法、碎（裂）管法
安越环境	100-3000	紫外光原位固化法、热塑成型法、喷涂法
隆科兴	150-3000	紫外光原位固化法、喷涂法
正元地信	150-3000	紫外光原位固化法、机械制螺旋缠绕法

由上表可以看出，相比誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信，发行人掌握的所有整体修复技术适应的管道直径范围更广。

（2）发行人的速格垫产品质量技术指标总体优于奥地利 AG 公司

1) 奥地利 AG 公司及艾格鲁公司的介绍

艾格鲁公司隶属于奥地利 AG 公司，奥地利 AG 公司成立于 1948 年，总部位于奥地利，业务遍布六大洲，在全球拥有超过 100 多个网点。奥地利 AG 公司在美国、奥地利、中国、德国、波兰等 5 个国家拥有工厂，为全球重要的管道系统、塑料半成品、混凝土保护衬垫和工程塑料衬垫系统生产商。2023 年 5 月，奥地利 AG 公司被评为上奥地利州的最佳家族企业。

2) 发行人自主研发生产的速格垫产品质量技术指标与奥地利 AG 公司的对比情况

①检测机构介绍

通标标准技术服务有限公司隶属于 SGS 集团，SGS 是全球领先的测试、检验和认证机构，是全球公认的质量和诚信基准，为瑞士上市公司（股票代码：SGSN）。通标标准技术服务有限公司由 SGS 集团和隶属于国家市场监督管理总局系统的中国标准科技集团共同于 1991 年成立，现已在全国建成了 90 个分支机构和 200 多间实验室，拥有 15,000 多名专业人员。SGS 是中国境内首家获得中国合格评定国家认可委员会认可的第三方合资检验机构。

②检测结果对比

2023 年 4 月，第三方检测机构通标标准技术服务有限公司对发行人自主研发生产的速格垫产品和奥地利 AG 公司生产的速格垫产品进行检测并出具《检测报告》，发行人自主研发生产的速格垫产品质量技术指标与奥地利 AG 公司的对比情况如下表：

对比指标	发行人	奥地利 AG 公司
屈服强度 (MPa)	22.50	22.70
拉伸强度 (MPa)	26.60	22.90
屈服伸长率 (%)	10.00	8.50
断裂伸长率 (%)	780.00	560.00

注 1：上表四个指标为衡量速格垫产品应用于排水管网修复的关键性能指标；

注 2：①屈服强度 (MPa)：在拉伸试验中，出现应力不增加而应变增加时的最初应力，数值越大，性能越好；②拉伸强度 (MPa)：材料产生最大均匀塑性变形（不可自行恢复）的应力，数值越大，性能越好；③屈服伸长率 (%)：在拉伸试验中，出现拉伸屈服强度点时，标距长度的单位增量，数值越大，性能越好；④断裂伸长率 (%)：在拉伸试验中，试样断裂时标距长度的单位增量，数值越大，性能越好。

由上表可以看出，发行人自主研发生产的速格垫产品质量技术指标总体优于奥地利 AG 公司。

(3) 发行人自主研发的速格垫焊接设备质量技术指标优于热风模块领域的全球领导者瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备

发行人自主研发的速格垫焊接设备质量技术指标优于热风模块领域的全球领导者瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备，具体内容参见本问询回复之

“问题 1：关于市场定位”之“二、（三）、4、（2）、2）技术水平”相关内容。

3、发行人在衡量核心竞争力的关键指标方面属于行业第一梯队

根据公开信息，目前发行人的主要竞争对手包括安越环境、隆科兴、正元地信以及誉帆科技等，发行人与主要竞争对手在衡量核心竞争力的关键指标、经营情况、市场地位以及技术实力方面的对比情况如下：

(1) 在衡量核心竞争力的关键指标方面对比情况

发行人与主要竞争对手在衡量核心竞争力的关键指标方面对比情况如下：

项目	安越环境	隆科兴	正元地信	誉帆科技	巍特环境
是否为国家 级专精特新 “小巨人” 企业	×	×	×	√	√
是否为管道 更新甲级能 力认证	×	√	√	×	√
是否获得省 级以上工法	×	√	×	×	√
专利授权数 量	合计 60 项，其中发明专利 10 项、实用新型专利 50 项	合计 72 项，其中发明专利 17 项、实用新型专利 55 项	合计 110 项，其中发明专利 28 项，实用新型专利 56 项，外观设计专利 26 项	合计 87 项，其中发明专利 12 项、实用新型专利 70 项、外观设计专利 5 项	合计 80 项，其中发明专利 6 项、实用新型专利 73 项、外观设计专利 1 项
软件著作权 授权数量	33 项	1 项	814 项	20 项	58 项
成熟掌握管 道整体修复 技术数量	共 3 种，包括：紧密贴合内衬法（原位热塑成型技术修复技术）、喷涂聚合物内衬法（速派克湿盾喷涂修复技术、小管	共 2 种，包括：原位固化内衬法（紫外线固化式原位固化法）、喷涂聚合物内衬法（给水管道内喷涂法）	共 2 种，包括：原位固化内衬法（光固化）、螺旋缠绕内衬法（螺旋缠绕内衬工艺）	共 4 种，包括：原位固化内衬法（水翻 CIPP、气翻 CIPP、紫外光 CIPP）、螺旋缠绕内衬法（螺旋缠绕）、紧密贴合内	共 5 种，包括：垫衬法、紧密贴合内衬法（热塑成型法）、喷涂聚合物内衬法（喷涂法）、短管穿插法（贴合短管

项目	安越环境	隆科兴	正元地信	誉帆科技	巍特环境
	径管盾修复技术、大管径管盾修复技术)、原位固化内衬法(紫外光固化内衬修复技术)			衬法(热塑成型)、碎裂管法(短管置换)	内衬法)、原位固化内衬法(缠绕式紫外光原位固化法)
参与制定标准数量	-	总共 9 项(包括国家标准、行业标准、地方标准)	总共 34 项(主编或参编国家标准 7 项、行业标准 13 项、团体标准 14 项)	总共 11 项(主编或参编 1 项国家标准、1 项行业标准、5 项团体标准、4 项地方标准)	总共 11 项(主编或参编 1 项国家标准、9 项团体标准、1 项地方标准)
获奖情况	曾获得厦门市科技小巨人领军企业等荣誉称号	曾获得省级科技进步奖、优秀产品或优秀工程奖等荣誉称号	曾获得全国优秀测绘工程奖、智慧城市先锋榜优秀案例、测绘地理信息自主创新产品等荣誉称号	曾获得科技进步奖、建设科技奖、地理信息科技进步、非开挖金奖、测绘科技进步奖、土木工程科技进步奖和长江科学技术奖等荣誉称号	曾获得省部级及行业协会颁发的优秀技术奖、优秀工程奖、优秀产品奖、科技进步奖、突出贡献奖、中国创新创业大赛优胜奖等荣誉称号

注 1: 上表中“√”表示“是”，“×”表示“否”；

注 2: 誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信是否为国家级专精特新“小巨人”企业、是否获得省级以上工法以及获奖情况，来源于上述公司的招股说明书、定期报告、官网等；

注 3: 发行人、誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信(含全资子公司)管道更新能力认证来源于中国地质学会非开挖技术专业委员会官网；

注 4: 成熟掌握管道整体修复技术名称参照国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》中管道技术分类整理；

注 5: 誉帆科技的专利授权数量、软件著作权数量为其 2023 年 10 月 27 日披露的招股说明书(上会稿)中的专利授权数量、软件著作权授权数量；

注 6: 安越环境、隆科兴专利授权数量为截至 2024 年 2 月 18 日，天眼查披露的上述公司(合并范围内)全部的专利授权数量和软件著作权授权数量；正元地信专利授权数量和软件著作权授权数量来源其 2022 年年报；

注 7: 安越环境、隆科兴成熟掌握管道整体修复技术数量来源其官网；誉帆科技成熟掌握管道整体修复技术数量来源其 2023 年 10 月 27 日披露的招股说明书(上会稿)；正元地信成熟掌握管道整体修复技术数量来源其 2021 年 5 月 25 日披露的招股说明书；

注 8: 誉帆科技参与制定标准数量来源其 2023 年 10 月 12 日披露的审核问询函回复，统计其数量不包括技术指南以及正在编写中的标准；隆科兴参与制定标准数量来源其官网；正元地信参与制定标准数量来源其 2022 年年报。

由上表可以看出：(1) 相比主要竞争对手，发行人是唯一一家同时为国家级专精特新“小巨人”企业、管道更新甲级能力认证以及获得省级以上工法的企业；(2) 发行人的专利授权数量高于安越环境和隆科兴，与誉帆科技接近；(3) 发行人的软件著作权授权数量高于誉帆科技、安越环境和隆科兴，低于正元地信，主要原因系：正元地信是主营业务为地理信息服务、地理信息软件开发和

地理信息相关服务的科创板上市公司（股票代码 688509），其研发方向偏重于软件研发，因此，正元地信的软件著作权数量较多；

（4）发行人掌握管道整体修复技术数量高于誉帆科技、安越环境、隆科兴和正元地信；（5）发行人参与制定标准数量与誉帆科技相当，高于隆科兴。

综上，发行人在衡量核心竞争力的关键指标方面属于行业第一梯队。

（2）在经营情况、市场地位以及技术实力方面的对比情况

发行人与主要竞争对手在经营情况、市场地位以及技术实力方面的对比情况如下：

项目	安越环境	隆科兴	正元地信	誉帆科技	巍特环境
一、经营情况					
成立日期	2011 年	2004 年	1999 年	2012 年	2003 年
注册资本	7,545.84 万元	6,750.00 万元	77,000.00 万元	8,017.24 万元	5,787.06 万元
营业收入	10,864.38 万元	13,085.78 万元	131,642.87 万元	51,301.31 万元	30,322.98 万元
净利润	2,193.37 万元	1,006.44 万元	4,540.17 万元	7,882.54 万元	4,560.50 万元
二、市场地位					
市场地位	为国内非开挖修复行业的领军企业	在管道检测与修复领域在北京地区乃至全国一直处于领先地位	为国家首批获得甲级测绘资质的大型地理信息企业，拥有覆盖地上地下全空间数据获取、软件开发、信息系统集成的多项高等级资质，2016年至2022年，连续七年位列全国地理信息百强企业前十名	属于排水管网检测、修复及养护细分领域龙头企业	在 2022 年度市政排水管网非开挖修复行业广东省排名第一，全国排名前列

项目	安越环境	隆科兴	正元地信	誉帆科技	巍特环境
主营业务	从事城市地下设施非开挖修复的高新企业，主要业务包括地下管网清淤、检测、评估、测绘、信息化；地下管道、检查井、箱涵、隧道非开挖修复；非开挖材料、设备、技术的研发、生产、推广、销售	以城市地下管网全过程综合服务为核心业务的国家高新技术企业，在管网普查与检测、管线探测、管道诊断与评估、管道非开挖铺设、管道非开挖修复、管道养护拥有核心技术和多年管理经验，服务于城市地下管网、海绵城市建设、黑臭水体治理、村镇污水治理、市政设施建设、工程勘察测量等领域	以基于地理空间时空信息和地下管网运维保障的智慧城市建设运营服务	主要从事排水管网系统的智慧诊断与健康评估、病害治理以及运营维护业务，以高科技诊断和非开挖修复技术手段为抓手，成为行业内工艺技术先进、服务门类丰富、服务能力突出、具有较强竞争力的专业服务型企业	利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业
业务构成及占比	主营业务收入来自地下管道施工、销售材料商品及技术检测服务。2018 年度，地下管道施工收入占比为 89.72%，销售材料商品收入占比为 10.17%，技术检测服务收入占比为 0.11%	主营业务收入来自地下管网施工、管网技术服务和商品销售。2016 年度，地下管网施工收入占比为 76.96%，管网技术服务收入占比为 15.29%，商品销售收入占比为 7.75%	主营业务收入来自测绘地理信息、地下管网运维和智慧城市三个板块。2022 年度，测绘地理信息板块收入占比为 36.39%，地下管网运维板块收入占比 30.12%，智慧城市板块收入占比为 33.49%	主营业务收入来自检测及专项调查类业务、修复类业务、养护类业务、整车销售和材料销售及其他业务。2022 年度，检测及专项调查类和修复类收入占比为 86.16%，养护类收入占比为 8.54%，整车销售类收入占比为 2.93%，材料销售及其他类收入占比为 2.36%	主要从事管网检测与修复、管网智慧运营。2022 年度，管网检测与修复业务收入占比为 93.01%，管网智慧运营业务收入占比为 5.68%，其他业务收入占比为 1.31%
三、技术实力					
是否为高新技术企业	√	√	√	√	√
研发费用	588.05 万元	1,035.67 万元	7,862.20 万元	2,211.83 万元	1,403.79 万元
研发费用率	5.41%	7.91%	5.97%	4.31%	4.63%
研发人员数量(人)	32	7	361	114	37

项目	安越环境	隆科兴	正元地信	誉帆科技	巍特环境
研发人员占比	15.46%	3.06%	14.04%	10.23%	12.37%
人才专家	-	-	总工程师李学军先生享受国务院政府特殊津贴，曾主编行业标准 4 部，参编国家标准、行业标准 8 部，发表论文 60 余篇，主编著作 2 部、参编著作 4 部	①实际控制人朱军先生担任住建部市政给排水标准化专家委员会委员，并被中国地质学会非开挖技术专家委员会特聘为管道更新专家； ②实际控制人李佳川先生曾主编或参编行业内多部技术标准和培训教材	①王鸿鹏先生：系多项专利发明人，参与编制过多项行业标准和规范，系北京工业大学博士研究生产业导师、获得过 2022 年度非开挖优秀奖年度人物、湖南省水利水电科学技术进步奖、湖南省科学技术进步奖、全国水利水电科技成果奖，被评选为深圳市“深龙英才”以及“粤港澳大湾区创新杰出人物”； ②于宝财先生：高级系统规划与管理师、PMP（项目管理师），参与编制过多项行业标准和规范，系中国工程建设标准化协会智慧水务专业委员会第一届委员会委员、中国标准化协会城镇基础设施分会专家
科研平台	-	-	4 个院士工作站、3 个省级工程技术中心和 3 个省级企业技术中心	上海市企业技术中心	广东省非开挖修复工程技术研究中心

注 1：上表中“√”表示“是”，“×”表示“否”；

注 2：安越环境（2020 年 3 月新三板终止挂牌）的营业收入、净利润、研发费用、研发费用率、研发人员数量以及研发人员占比为 2018 年数据；隆科兴（2018 年 4 月新三板终止挂牌）的营业收入、净利润、研发费用、研发费用率、研发人员数量以及研发人员占比为 2016 年数据；正元地信、誉帆科技和发行人的营业收入、净利润、研发费用、研发费用率、研发人员数量以及研发人员占比为 2022 年数据；

注 3：誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信市场地位、主营业务、业务构成及占比、人才专家、科研平台以及是否为高新技术企业等来源于上述公司的招股说明书、定期报告、官网等。


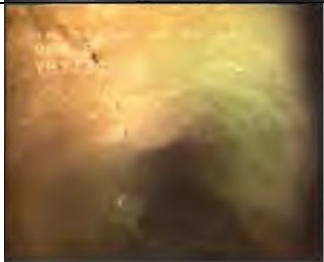
总体来看，发行人综合水平属于行业第一梯队。



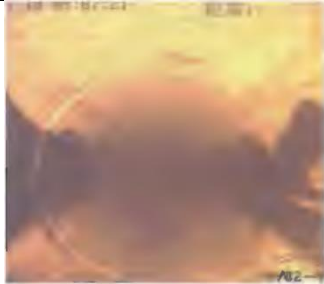
(七) 垫衬法核心竞争力在应用场景的具体体现




1、垫衬法能够修复的管道结构性缺陷类型以及相比其他非开挖修复技术的优势



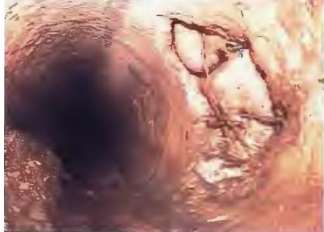
(1) 垫衬法能够修复《CJJ181-2012 城镇排水管道检测与评估技术规程》中主要管道结构性缺陷类型


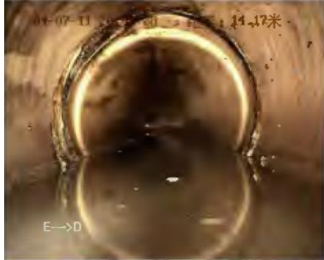

《CJJ181-2012 城镇排水管道检测与评估技术规程》将管道结构性缺陷等级划分成如下种类，各缺陷名称、缺陷等级、需解决的问题、是否适用非开挖修复技术以及垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势，具体情况如下表：




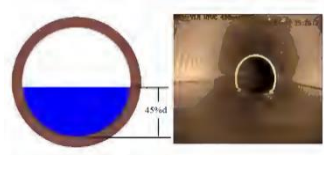
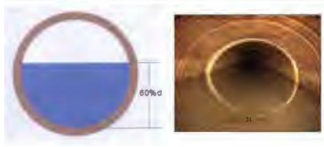
缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
破裂	1	裂痕：当下列一个或多个情况存在时： ①在管壁上可见细裂痕； ②在管壁上由细裂缝处冒出少量沉积物； ③轻度剥落		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法、穿插软管内衬法（共 10 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复裂痕，其他修复技术不灌浆无法修复裂痕
	2	裂口：破裂处已形成明显间隙，但管道的形状未受影响且破裂无脱落		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法、穿插软管内衬法（共 10 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复裂口，其他修复技术不灌浆无法修复裂口

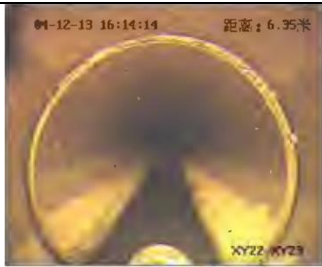


缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
	3	破碎：管壁破裂或脱落处所剩碎片的环向覆盖范围小于弧长 60°		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法（共 7 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复破裂，其他修复技术不灌浆无法修复破裂
	4	坍塌：当下列一个或多个情况存在时： ①管道材料裂痕、裂口或破碎处边缘环向覆盖范围大于弧长 60°； ②管壁材料发生脱落的环向范围大于弧长 60°； ③变形大于管道直径的 25%		结构补强	开挖	-	-
变形	1	变形小于管道直径的 5%		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法、穿插软管内衬法（共 10 种修复技术）	-




缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
	2	变形为管道直径的 5%~15%		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法（共 9 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复裂缝，其他修复技术不灌浆故无法修复裂缝
	3	变形为管道直径的 15%~25%		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、原位固化内衬法、短管穿插法（共 4 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复裂缝，其他修复技术不灌浆故无法修复裂缝
	4	变形大于管道直径的 25%		结构补强	开挖	-	-

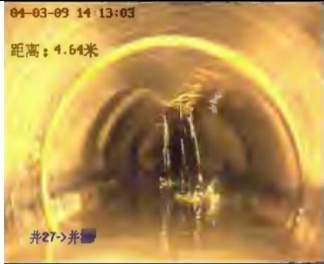

缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
腐蚀	1	轻度腐蚀：表面轻微剥落，管壁出现凹凸面		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法、穿插软管内衬法（共 10 种修复技术）	-
	2	中度腐蚀：表面剥落显露粗骨料或钢筋		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法（共 9 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆保护钢筋，其他修复技术不灌浆故无法保护钢筋
	3	重度腐蚀：粗骨料或钢筋完全显露		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、螺旋缠绕内衬法、喷涂聚合物内衬法（共 7 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆保护钢筋，其他修复技术不灌浆故无法保护钢筋

缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
错口	1	轻度错口：相接的两个管口偏差小于管壁厚度的 1/2		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、螺旋缠绕内衬法、喷涂聚合物内衬法（共 7 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆填充错口空隙，其他修复技术不灌浆故无法填充错口空隙
	2	中度错口：相接的两个管口偏差为管壁厚度的 1/2~1 之间		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、螺旋缠绕内衬法、喷涂聚合物内衬法（共 7 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆填充错口空隙和接口裂缝达到补强的作用，其他修复技术不灌浆故无法实现
	3	重度错口：相接的两个管口偏差为管壁厚度的 1~2 倍之间		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、原位固化内衬法、短管穿插法、螺旋缠绕内衬法（共 5 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆填充错口空隙和接口裂缝达到补强的作用，其他修复技术不灌浆故无法实现

缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
	4	严重错口：相接的两个管口偏差为管壁厚度的2倍以上		内壁破损修复+结构补强	开挖	-	-
起伏	1	起伏高/管径 $\leq 20\%$		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、螺旋缠绕内衬法、喷涂聚合物内衬法（共6种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆调平管道内壁，其他修复技术不灌浆无法调平管道内壁
	2	$20\% < \text{起伏高/管径} \leq 35\%$		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、原位固化内衬法、螺旋缠绕内衬法（共4种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆调平管道内壁，其他修复技术不灌浆无法调平管道内壁
	3	$35\% < \text{起伏高/管径} \leq 50\%$		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、原位固化内衬法（共3种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆调平管道内壁，其他修复技术不灌浆无法调平管道内壁
	4	起伏高/管径 $> 50\%$		内壁破损修复+结构补强	开挖	-	-

缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
脱节	1	轻度脱节：管道端部已有少量泥土挤入		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、螺旋缠绕内衬法、喷涂聚合物内衬法（共6种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆填充脱节部位，其他修复技术不灌浆无法填充脱节部位
	2	中度脱节：脱节距离为2cm		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、原位固化内衬法、螺旋缠绕内衬法（共4种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆填充脱节部位，其他修复技术不灌浆无法填充脱节部位
	3	重度脱节：脱节距离2cm~5cm		内壁破损修复+结构补强	非开挖	垫衬法、连续穿插法、原位固化内衬法、螺旋缠绕内衬法（共4种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆填充脱节部位，其他修复技术不灌浆无法填充脱节部位

缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
	4	严重脱节：脱节距离为 5cm 以上		内壁破损修复+结构补强	开挖	-	-
渗漏	1	滴漏：水持续从缺陷点滴出，沿管壁流动		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法、穿插软管内衬法（共 9 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复裂缝，其他修复技术不灌浆无法修复裂缝
	2	线漏：水持续从缺陷点流出，并脱离管壁流动		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法（共 7 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复裂缝，其他修复技术不灌浆无法修复裂缝

缺陷名称	等级	定义	应用场景	需解决的问题	修复方式（开挖或非开挖）	适用非开挖修复技术	垫衬法相比其他非开挖修复技术的优势
	3	涌漏：水从缺陷点涌出或大量喷出，涌漏水面的面积小于管道断面的 1/3		内壁破损修复	非开挖	垫衬法、连续穿插法、原位固化内衬法、短管穿插法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法（共 6 种修复技术）	垫衬法可以通过灌浆修复裂缝，其他修复技术不灌浆无法修复裂缝
	4	喷漏：水从缺陷点涌出或大量喷出，涌漏水面的面积大于管道断面的 1/3		内壁破损修复+结构补强+基础加固	非开挖	垫衬法（共 1 种修复技术）	垫衬法可以同时一次性解决内壁破损修复、结构补强和基础加固，其他整体修复技术无法同时一次性解决三个问题



上表中垫衬法对管道的结构补强是通过压力灌浆修复旧管道的裂缝或孔隙和灌浆料形成的新的结构体，与旧管道形成一个整体共同受力，而其他方法仅在旧管道内安装了一条内衬管，与旧管道无法形成一个整体。



（2）同一管道位置通常多种缺陷并存，需要同时解决内壁破损修复、结构补强和基础加固这三个问题中两个或两个以上问题，垫衬法更具竞争优势

上表中列示的缺陷为管道存在的单一缺陷，而实际情况中，同一管道位置通常多种缺陷并存（即破裂、变形、腐蚀、错口、起伏、脱节、渗漏等七种中两种或两种以上缺陷），需要同时解决内壁破损修复、结构补强和基础加固这三个问题中两个或两个以上问题，则垫衬法更具竞争优势。



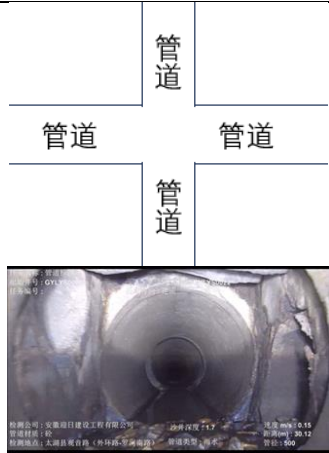

2、发行人垫衬法实际应用场景及解决的问题

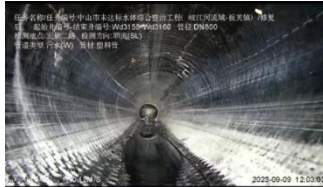


发行人垫衬法部分实际应用场景及解决的问题如下：

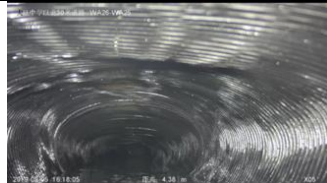





序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
1	海沧区新阳街道片区正本清源改造工程（EPC）项目管道非开挖修复（N3、N4单元）专业分包工程	路面坍塌、管道破裂、周边空洞，对交通安全带来极大隐患	塑料管	圆形			内壁破损修复+结构补强+基础加固







序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
2	海沧区嵩屿街道片区正本清源改造工程（EPC）施工	管道腐蚀、钢筋外露、管道断裂、管道顶部坍塌	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强+基础加固
3	龙华区管网提质增效工程（二期）施工	管道破裂、管道腐蚀	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强





序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
4	大亚湾区雨污水管网建设工程三期勘察设计施工(EPC)总承包-非开挖修复专业分包	管道内壁破裂、脱节、渗漏	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强
5	“十四五”窄口灌区续建配套与现代化改造一期工程 III 标段项目	管道脱落、管道腐蚀、管道渗漏、变形、空鼓、错位、塌陷及砼骨料裸露等	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强

序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
6	济南市中心城区雨污合流管网改造和市内涝治理大辛河与巨野河排水分区 PPP 项目排水管网清淤检测修复工程	管道错口、腐蚀、破裂、管道内存在树根	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强
7	太湖县观音路改造（外环一罗河南路）工程管道非开挖修复项目	管道破裂	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强



序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
8	中山市未达标水体综合整治工程（岐江河流域-板芙镇）-（III）区旧管网清淤、检测及修复工程	管道破裂、管道渗漏、周边空洞	塑料管	圆形			内壁破损修复+结构补强+基础加固
9	坪山区暗涵整治工程EPC 总承包项目-专项技术服务	管道塌陷、管道破损、管道渗透、砌体墙接缝砂浆被冲刷流失严重	石砌箱涵	方形			内壁破损修复+结构补强+基础加固

序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
10	肇庆高新区城市环境综合整治项目（二期）-国际幼儿园污水管道非开挖修复工程	管道破损、管道渗漏、管道变形	塑料管	圆形			内壁破损修复+结构补强
11	蒙苏经济开发区零碳产业园工业污水处理及水资源再生利用项目管道非开挖修复工程	管道破裂、管道出现错口和脱节、管道周边空洞	混凝土	圆形	  		内壁破损修复+结构补强+基础加固

序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
12	中山市黑臭水体整治提升工程管道检测与修复项目	管道破裂、管道渗漏、管道出现错口和脱节、管道顶部出现坍塌	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强+基础加固
13	济南市中心城区雨污合流管网改造和城市内涝治理大明湖排水分区PPP项目清淤检测修复工程2标	箱涵破裂、渗漏、顶板严重腐蚀	石砌箱涵	方形			内壁破损修复+结构补强
14	海沧区东孚街道片区正本清源改造工程(EPC)管道非开挖修复工程分部分项工程施工	管道淤堵、腐蚀、破裂	混凝土	圆形			内壁破损修复+结构补强

序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所 解决管道存在的问题
							
15	福田区红岭路（园岭九街至红荔路）雨水渠道改造分包工程	箱涵内壁破裂、坍塌、腐蚀及渗漏	混凝土箱涵	方形			内壁破损修复+结构补强

序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所解决管道存在的问题
16	2020 年龙岗区河流水质提升及污水处理提质增效工程-非开挖修复 3 标	箱涵内壁破裂、坍塌、腐蚀及渗漏	混凝土箱涵	方形			内壁破损修复+结构补强+基础加固
17	南山区海德三路雨水管修复工程	管道破裂、坍塌、管道周边空洞	塑料管	圆形			内壁破损修复+结构补强+基础加固

序号	项目名称	存在的问题	管道的材质	管道的断面形状	修复前管道图片	修复后管道图片	垫衬法所 解决管道存在的问题
							

三、若需要一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性

相比其他非开挖修复技术，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术，具有核心竞争力和较高技术壁垒。通常在管道因为破裂、变形、腐蚀、渗漏等因素造成的管道缺陷，只需要对管道进行内壁破损修复，所有非开挖修复技术（包括垫衬法）都能进行修复。但是若待修复的管道需要一次性同时解决内壁破损修复、结构补强和基础加固这三个问题时，则相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性。

情形	垫衬法是否具有不可替代性
在管道因为破裂、变形、腐蚀、渗漏等因素造成的管道缺陷，只需要对管道进行内壁破损修复	所有非开挖修复技术（包括垫衬法）都能进行修复
若待修复的管道需要一次性同时解决内壁破损修复、结构补强和基础加固这三个问题	相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性

（一）非开挖技术被国务院办公厅和国家发展改革委认定为先进技术，目前国内非开挖技术有多种，垫衬法为其中一种重要技术

1、目前国内非开挖技术有多种，发行人为垫衬法的主要研发单位、标准制定的主要单位和使用单位

目前，国内非开挖的技术有多种，包括垫衬法、连续穿插法、紧密贴合内衬法、原位固化内衬法、短管穿插法、粘贴软管内衬法、螺旋缠绕内衬法、管片内衬法、喷涂聚合物内衬法、穿插软管内衬法等。

发行人经过多年经验和技術积累对垫衬法、贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）进行不断改进、创新，并形成了自身特点和竞争优势，其中发行人为垫衬法的主要研发单位、标准制定的主要单位和使用单位。

2、非开挖技术被国务院办公厅和国家发展改革委认定为先进技术，符合绿色低碳高质量发展的要求

（1）非开挖技术被联合国环境规划署认定为环境友好型新技术

非开挖技术是地下管网施工的一项技术革命，已被联合国环境规划署（UNEP）认定为环境友好型新技术。

(2) 国务院办公厅认定非开挖技术为先进技术

2014年6月，国务院办公厅颁布的《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发〔2014〕27号）明确指出，地下管线规划建设、运行维护及应急防灾等工作中，无损探测与修复、非开挖技术为先进技术。

(3) 国家发展改革委官网报道非开挖置换与修复工艺为先进工艺

2021年1月，国家发展改革委官网报道的《推动长江经济带发展五周年特别报道》写到，“积极推进‘两江’黑臭水体整治工程，创新治理模式，采用非开挖置换与修复先进工艺治理黑臭水体……”

(4) 湖北省住房和城乡建设厅认定地下管网微型非开挖施工技术属于着力研发的关键核心技术

2021年11月，湖北省住房和城乡建设厅颁布的《湖北省“十四五”建设科技发展指导意见》指出，湖北省为实现住房城乡建设绿色低碳高质量发展的目标，组织开展重点领域关键核心技术研发，老旧小区地下管网微型非开挖施工技术属于着力研发的关键核心技术。湖北省出台《湖北省“十四五”建设科技发展指导意见》扶持管网微型非开挖施工技术，引导管网修复向非开挖方向发展，代表我国非开挖替代传统开挖的发展趋势。

3、中央电视台新闻联播栏目和环球网专题报道，非开挖技术属于先进技术

(1) 2024年1月，中央电视台新闻联播栏目专题报道，城市地下管网改造，既是市政工程，更是民生工程，非开挖技术行业市场空间广阔，技术先进

2024年1月，中央电视台新闻联播栏目专题报道非开挖行业，主要内容包
括如下：

“在2023年中央经济工作会议上，习近平总书记强调，建设城市地下管网是城市的‘里子’工程，咱们中国传统都是要‘面子’，实际‘面子’、‘里子’要一起要，要更重‘里子’。城市地下管网改造，是市政工程，更是民生工程。”

为了进一步做好‘里子’，地下管网改造成为城市更新工作一项重点任务，各地都在着力加速推进，一个巨大的地下管网改造市场正在快速发展。目前我

国城市排水管道长度 91.35 万公里。未来，我国仍将每年改造 10 万公里以上地下管线。2023 年年底，中央财政增发 1 万亿元国债专项用于支持灾后恢复重建和提升防灾减灾能力。其中，城市排水防涝能力提升工程是一项重要内容。

地下管线被称作城市的‘血管’和‘神经’。但凡出现老化、破裂、堵塞等问题，就要对马路开膛破肚，影响居民生活。非开挖技术的创新与发展，为破损管道提供了‘微创’诊疗。不挖路、不封路，短时间就能修复破损管道。国内非开挖修复技术发展速度越来越快，不仅广泛应用于城市供水、排水、燃气等市政管线领域，而且技术研发和创新也与国际先进水平逐渐接轨。”

(2) 2023 年 12 月，环球网专题报道，非开挖技术为先进技术，排水管网建设是美丽城市建设的重要部分

2023 年 12 月，由人民网和环球时报社联合主办的环球网专题报道，非开挖技术为先进技术，排水管网建设是美丽城市建设的重要部分，具体内容包括如下：

“目前，中国排水管网更新和修复技术主要采取传统的开挖方式完成，但传统开挖施工有着环境破坏、造成交通拥堵、施工周期长、地下管网冲突、综合成本高等系列缺点。与开挖施工相比，非开挖修复具有环境影响小、施工工期短、综合成本低的优势，并在很多项目中得到应用。国务院办公厅颁布的《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》指出，非开挖技术为先进技术。国家发展改革委制定的《国家产业结构调整指导目录（2019 年）》，将非开挖施工与修复技术列为鼓励类……今年召开的全国生态环境保护大会指出，‘美丽中国’概念是美学概念、生态学概念和社会学等多学科概念的统一，是时代趋势、人民呼声与集体智慧的统一。排水管网建设是美丽城市建设的重要部分”。

4、恒立钻具（股票代码 836942，北交所注册生效）招股说明书披露，非开挖技术为政府支持的高新技术和关键施工技术

经公开查询，恒立钻具（股票代码 836942，北交所注册生效）主营业务为各类隧道及地下工程的非开挖施工提供破岩工具的研发、生产和销售，其招股说明书（注册稿）中披露了非开挖技术先进性的相关内容，具体如下：

“随着非开挖技术不断完善和应用拓展，非开挖技术已成为一项政府支持、社会提倡企业参与的高新技术，非开挖技术已成为城市现代化进程中一项关键施工技术，是地下管线与城镇地下构筑物建设的一次技术革命。”

（二）短期内同行业企业较难全面掌握垫衬法技术体系的所有环节并形成相应的知识产权

垫衬法已列入国家标准，发行人在垫衬法工艺流程各环节形成众多知识产权，上述知识产权受法律保护。通过公开信息平台查询发行人行业主要竞争对手（安越环境、誉帆科技、隆科兴和正元地信）公开转让说明书、招股说明书和定期报告等公开资料以及上述竞争对手的官网，发行人主要竞争对手均不全面掌握垫衬法，也未取得垫衬法相关的专利。短期内同行业企业较难全面掌握垫衬法技术体系的所有环节并形成相应的知识产权。

（三）相比其他非开挖修复技术，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术

1、在项目招标前，独立第三方设计单位根据相关标准以及管道检测评估的结果并综合考虑多种因素来选定何种排水管道修复技术

排水管道修复技术的选择通常由业主或建设单位委托的独立第三方设计单位决定，独立第三方设计单位根据相关标准以及对管道检测评估的结果并综合考虑多种因素来选定何种排水管道修复技术，考虑的因素除管道缺陷种类和等级外，还需考虑工况条件、施工环境、管道的弯曲度、过流能力、横截面、原有管材的材质及管径、是否需要结构补强和基础加固以及修复工法性价比等因素。

2、相比国家标准中其他修复技术，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术

（1）垫衬法的最优适用范围

根据《排水管道垫衬法修复工程技术规程》，垫衬法最适用于材质为混凝土、砖石等管道的功能性和结构性修复，垫衬法修复时不受管道截面形状的影响，常见的管道断面形状，如圆形、矩形、卵形等，都适合采用垫衬法修复，适用于管径 $\geq 300\text{mm}$ 的排水管道修复。

(2) 相比国家标准中其他修复方法，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术

《非开挖修复用塑料管道总则（GB/T 37862-2019）》中主要非开挖修复技术的优缺点如下：

序号	优势内容	垫衬法	连续穿插法	紧密贴合内衬法	原位固化内衬法	短管穿插法 ^{注2}	粘贴软管内衬法	螺旋缠绕内衬法	管片内衬法	喷涂聚合物内衬法	穿插软管内衬法
1	可修复弯曲段管道	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
2	可对管道进行结构性修复	●	●	●	●	●		●	●	●	
3	可对管道基础进行加固	●									
4	地表作业空间（即对地面交通影响）较小	●			●		●	●		●	
5	不需要开挖作业通道	●						●	●		
6	可修复非压力管道	●	●	●	●	●		●	●	●	
7	可修复压力管道 ^{注4}		●	●	●	●	●			●	●
8	可以提高修复后混凝土管道过流能力	●		●	●		●				
9	可以用于非圆形横截面的管道	●			●	●		●	●	●	

注 1：上表信息来源于《非开挖修复用塑料管道总则（GB/T 37862-2019）》和《CJJ/T 210 -2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》；

注 2：短管穿插法对于地表工作空间无特殊限制；

注 3：上表中“●”表示该种非开挖修复技术具备对应的优点；

注 4：压力管道为利用一定的压力，用于输送气体或者液体的管状设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压）的气体、液化气体、蒸汽介质或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体介质，且公称直径大于 25mm 的管道。

由上表可以看出，垫衬法除不能修复压力管道外，相较其他修复方法，垫衬法具备更多优点，垫衬法属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术。

（四）若需要一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性

垫衬法可以一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，为其他整体修复方法所不具备，具体分析参见第二轮问询回复之“问题4：业务披露准确性及风险揭示”之“一、（二）‘一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，系其他整体修复方法所不具备’的披露信息准确”。

通常在管道因为破裂、变形、腐蚀、渗漏等因素造成的管道缺陷，只需要对管道进行内壁破损修复，所有非开挖修复技术（包括垫衬法）都能进行修复。但是如果待修复的管道需要一次性同时解决内壁破损修复、结构补强和基础加固这三个问题时，则相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性。比如，因为管道和暗渠化河道渗漏或破裂造成地面塌陷的问题，垫衬法既可以修复管道或暗渠的内壁，又可以对其结构进行补强，同时可以实现对管道和暗渠外的土体基础进行加固，从而减少了城市地面坍塌的现象，降低了城市安全风险。

中国灾害防御协会组织专家对垫衬法进行科技成果鉴定，认定垫衬法是目前国内既可以恢复管道功能又可以加固结构与基层的修复技术方法。

若需要一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性。

四、发行人业务实质为通过自主研发的先进技术为工程项目提供专业技术服务，不属于工程施工，发行人所处行业属于新产业新业态

（一）发行人业务实质不属于工程施工

1、发行人的业务实质为通过自主研发的先进技术为工程项目提供专业技术服务，不属于工程施工

发行人是一家利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业。

发行人聚焦为排水管网更新修复提供专业技术服务，业务覆盖市政、水利、环境等领域，发行人在资质范围内，根据客户对于排水管网等标的物提出的更新修复需求，依托多年积累的经验和技能，针对性地对独立第三方设计单位出具的设计方案进行二次深化设计，编制专项技术方案并组织现场作业。发行人的价值体现在管网检测与缺陷评估、技术方案设计、项目技术组织、关键核心技术的操作、工程质量与安全管理、项目验收等专业技术服务。

发行人聚焦对存量排水管网的更新和修复，而传统工程施工企业主要从事排水管网的新建、扩建或改建业务。发行人从事的业务具有服务目的的专项化、客户需求的个性化、业务类型的细分化、绿色低碳高效等特点，具有良好的经济和社会效益，符合国家“城市更新”“双碳目标”“高质量发展”等国家发展战略。

因此，发行人业务实质为通过自主研发的先进技术为工程项目提供专业技术服务，不属于工程施工。

2、发行人、建科股份以及誉帆科技存在诸多类似之处，三者业务实质都是专业技术服务，都属于新产业新业态，都不属于工程施工

发行人、建科股份以及誉帆科技的对比情况如下：

序号	项目	建科股份 ^{注1}	誉帆科技	巍特环境	三者是否类似
1	审核状态	创业板注册生效，已上市（股票代码301115）	创业板上市委会议通过（2023年11月）	审核问询阶段	
2	毛利率	2019年-2021年，特种工程专业服务业务毛利率分别为20.93%、20.37%和21.84%	2020年-2023年1-6月，誉帆科技的毛利率分别为47.48%、52.69%、48.26%和42.54%	2020年-2023年1-6月，发行人的毛利率分别为53.10%、48.50%、43.99%和45.60%	发行人毛利率高于建科股份，与誉帆科技相近
3	主营业务	为客户提供加固改造、外保温、市政桥梁综合加固治理、道路非开挖注浆修复、防渗漏修复、基坑支护、预应力、环境治理修复等专项技术服务	为客户提供排水管网系统的智慧诊断与健康评估、病害治理以及运营维护等专业技术服务	为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、非开挖修复以及智慧运营服务的专业技术服务	类似
4	行业分类	所处行业属于《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》《现代服务业统计分类》以及《国家产业结构调整指导目录（2019年本）（2021修订）》中“鼓励类”，属于新产业新业态	所处行业属于《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》《现代服务业统计分类》以及《国家产业结构调整指导目录（2019年本）（2021修订）》中“鼓励类”，属于新产业新业态	所处行业属于《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》《现代服务业统计分类》以及《国家产业结构调整指导目录（2019年本）（2021修订）》中“鼓励类”，属于新产业新业态	类似
5	资质	特种专项工程专业承包资质（不分等级）、市政公用工程施工总承包三级、防水防腐保温工程专业承包二级、环保工程专业承包三级、建筑工程施工总承包三级、地基基础工程专业承包一级、建筑装饰装修工程专业承包二级以及文物保护工程施工资质三级等多项专业资质	特种工程（结构补强）专业承包不分等级、市政公用工程施工总承包三级、环保工程专业承包三级、施工劳务企业资质劳务分包不分等级	特种工程（结构补强）专业承包不分等级、市政公用工程施工总承包三级、防水防腐保温工程专业承包二级、环保工程专业承包三级、施工劳务不分等级等	类似

序号	项目	建科股份 ^{註1}	誉帆科技	巍特环境	三者是否类似
6	工程标的	存量房屋建筑、建筑工程、道路、桥梁等	存量排水管网	存量排水管网	都属于市政设施
7	业务获取模式	主要为招投标模式	主要为招投标模式	主要为招投标模式	类似
8	主要客户类别	政府国有企业、建设开发类企业和其他类别的客户	政府机构、事业单位及国有企业等	国有企业和市政设施管理部门等	类似
9	主要服务供应商类别	劳务供应商、机械使用供应商等	劳务服务供应商、测绘服务供应商、潜水服务供应商等	劳务分包商、机械租赁设备商等	类似
10	劳务工作的主要内容	劳务工作内容为按照方案和交底技术，并在建科股份现场技术人员指导下完成的具体体力工作，满足具体的工作标准，包括植筋、粘钢、注浆、混凝土浇筑、钢筋制作绑扎等，主要涉及现场实施环节，该类型工作技术含量低，不涉及方案编制、技术交底、执行管理等环节，为非核心环节	劳务服务主要包括管道清淤、降水、淤泥和渣土外运，抽水及配套的河道围堰等简单劳务工作，该类工作技术难度低，具有较强的重复性，且工作量大，往往需要较多人工，故采用向供应商采购的方式	劳务工作内容为简单重复、技术含量低、不涉及关键工序或技术的非核心作业内容，如清淤与运输、管壁冲洗、材料搬运、内衬管安装、堵水、气囊安装与拆除等	类似，三者劳务工作内容均为简单、技术含量低的非核心作业环节
11	劳务采购占比	2019年-2021年，特种工程专业服务业务劳务采购金额占比分别为60.59%、51.06%和53.04%	2020年-2022年，劳务采购金额占比分别为53.22%、37.99%和44.36%	2020年-2022年，劳务分包采购金额占比分别为33.65%、46.20%和57.33%	三者劳务采购占比均较高
12	收入确认方法	按照时段法确认收入	按照时段法确认收入	按照时段法确认收入	类似
13	成本构成	主营业务成本主要由劳务费、机械使用费、直接材料、直接人工等所构成，其中劳务费占比较高	主营业务成本主要由服务采购（包括劳务服务、测绘服务、潜水服务和其他服务等）、直接材料、直接人工等所构成，其中劳务服务成本占比较高	主营业务成本主要由劳务分包、机械租赁费、直接材料、直接人工等所构成，其中劳务分包占比较高	类似
14	核心环节（价值体现）	方案设计、技术指导和质量管控	集技术研发、方案设计、实施、维护、产品销售等多项服务为一体的综合性服务商	管网检测与缺陷评估、技术方案设计、项目技术组织、关键核心技术的操作、工程质量与安全管理、项目验收等专业技术服务	类似
15	主要技术及特点	特种工程专业服务的主要技术为地聚合物道路非开挖注浆技术，具有如下特点：①对道	主要为非开挖修复技术，具有如下特点：①非开挖技术低碳环保；②非开挖成本仅包括	主要为非开挖修复技术，具有如下特点：①非开挖技术低碳环保；②非开挖成本仅包括	类似

序号	项目	建科股份 ^{注1}	誉帆科技	巍特环境	三者是否类似
		路交通影响小，能大大减少交通中断的时间，具有显著的社会效益；②节能环保，相比于传统的开挖修复，减少了环境污染，具有很好的环保效益；③耐久性和可持续性好，地聚合物注浆加固耐久性好，亦可用于道路预防性养护中，能重复注浆，可持续性好	管道修复成本，成本较低；③非开挖对社会影响较小，社会成本较低	管道修复成本，成本较低；③非开挖对社会影响较小，社会成本较低	
16	服务模式	根据客户的服务要求、项目内容、实施进度和验收安排等，在保证及时性、可靠性的前提下，严格按照设计方案、合同要求和相关标准为客户提供专项技术服务	服务方式以自主服务为主，主要分为方案设计、外业实施、内业数据加工等环节。业务主要采用定制化服务的模式，即根据项目招投标、商务洽谈等方式确定服务方案	运用高科技手段和自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统，为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营等专业技术服务	类似
17	业务实质	业务实质为专业技术服务，属于新产业新业态，不属于工程施工	业务实质为专业技术服务，属于新产业新业态，不属于工程施工	业务实质为专业技术服务，属于新产业新业态，不属于工程施工	类似

注 1：为建科股份特种工程专业服务业务相关内容；

注 2：上表中建科股份以及誉帆科技相关内容来源于两家公司的招股说明书、审核问询函回复等公开披露资料。

由上表可以看出，发行人、建科股份以及誉帆科技存在诸多类似之处，三者业务实质都是专业技术服务，都属于新产业新业态，都不属于工程施工。

3、建科股份（股票代码 301115，创业板注册生效）的特种工程专业服务业务与发行人的业务存在诸多类似之处，二者业务实质都是专业技术服务，都属于新产业新业态，都不属于工程施工

（1）建科股份的特种工程专业服务业务概况

1) 业务介绍

建科股份的特种工程专业服务覆盖房建、市政、交通、铁路、轨道、水利、环境等领域，为客户提供加固改造、外保温、市政桥梁综合加固治理、道路非开挖注浆修复、防渗漏修复、基坑支护、预应力、环境治理修复等专项技术服务。

2) 劳务费占比较高

建科股份的招股说明书（注册稿）披露建科股份的特种工程专业服务业务模式为由建科股份派驻现场技术指导和监督管理人员，体力工作由劳务外包人员在现场人员指挥下进行实施。2019年-2021年，特种工程专业服务业务中劳务采购占比分别为60.59%、51.06%和53.04%，占比较高，与发行人劳务分包采购占比较高类似。

3) 特种工程专业服务业务属于新产业新业态

建科股份的特种工程专业服务业务所处行业为“专业技术服务业（M74）”。根据《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》和《现代服务业统计分类》，上述统计分类均包含“专业技术服务业（M74）”，建科股份的特种工程专业服务业务属于新产业新业态。

（2）根据建科股份审核中心意见落实函的回复，建科股份的特种工程专业服务业务实质为专业技术服务，与建筑施工存在差别

1) 关于业务实质的问询问题

建科股份审核中心意见落实函问询问题包括“结合业务上下游、工作内容、工作环节、人员要求、技术含量、业务实质等方面，准确、完整列示特种工程专业服务的业务实质与建筑施工的异同，并充分论证该类业务行业分类的准确性、合理性。”

2) 关于业务实质的回复内容

建科股份通过以下两方面论证特种工程专业服务业务实质与建筑施工的差别:

①上下游、工作内容、工作环节、人员要求、技术含量、资质要求、业务应用场景与建筑施工企业的区别;

②建科股份与具有类似业务的同行业上市公司的行业分类一致。

(3) 发行人参考建科股份有关业务实质的论证角度, 说明发行人的业务实质与传统工程施工企业的异同

1) 发行人业务的上下游、工作内容、工作环节、人员要求、技术含量、资质要求、业务应用场景、业务实质等方面与传统工程施工企业存在显著区别

序号	项目	发行人	传统工程施工企业	二者主要差异
1	供应商	主要包括辅助材料供应商、劳务分包商、通用机械设备租赁商等	供应商种类繁多, 主要是钢材、水泥、机电、五金等普通工程材料供应商、劳务供应商	①发行人核心原材料自主研发, 辅助材料外购, 而传统工程施工企业材料主要依靠外购; ②发行人采用自有技术人员和劳务分包相结合的模式, 而传统工程施工企业以分包为主; ③发行人的核心设备为自主开发, 通用设备采用外购或租赁的形式, 而传统工程施工企业的设备主要依靠外购或租赁的形式
2	客户	终端客户主要是对存量排水管网需要维持正常运转, 提高使用寿命的各地水务集团或市政设施管理部门	终端客户主要是有新建、扩建或改建需求的房地产开发企业或固定资产投资建设单位	发行人的服务更多满足客户对存量排水管网的质量功能提升需求, 而传统工程施工企业更多满足客户新建、扩建或改建的需求
3	工作内容	通过自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为工程项目提供管网检测与缺陷评估、技术方案设计、项目技术组织、关键核心技术的操作、工程质量与安全管理、项目验收等专业技术服务	主要从事各种建筑施工、安装活动, 承担民用建筑、市政设施、设备安装、桥梁道路等施工任务	发行人提供的是专业化的技术服务, 而传统工程施工企业提供的是建筑施工安装等活动
4	工作环节	发行人提供的专业技术服务非工程主体环节, 工作环节主要针对存量的排水管网出现的病害、质量问题、功能提升、减灾防灾等客户需求提供专项技术服务。工作环节从项目的专项技术方案提出, 再到项	主要从事房屋建筑、公路、水利、电力、桥梁、矿山等土木工程施工。工作环节主要是工程建设项目施工阶段的活动, 通过招投标或商务洽谈获取建设工程, 然后组织力	发行人提供的专业技术服务不属于工程主体环节, 系满足特定需求的专项环节; 而工程施工贯穿主体工程全过程

序号	项目	发行人	传统工程施工企业	二者主要差异
		目实施最后竣工验收交付，实施周期相对较短、技术含量高、个性化需求差异大	量进行工程承包施工管理实施，最终竣工验收交付	
5	人员要求	发行人员工主要系技术实施人员，具备各种专业背景，包括潜水证、检测与评估作业证、管道非开挖修复工程师证、有毒有害空间作业证、有毒有害空间监护证等，发行人既有一线实操人员，又有项目管理人员	传统工程施工企业人员主要系项目管理人员，涉及到项目具体技术环节通常交由专业分包方负责，通常无一线实操技术人员	发行人专业服务对人员要求更加专业化，而传统工程施工企业对人员要求相对全面化
6	技术含量	发行人聚焦技术创新服务，研发技术管理人才在专业、经验等方面要求相对较高，还需多专业形成协同，满足客户差异性大的各种需求。为解决排水管网的病害、质量痛点、安全保障、防灾减灾等方面的需求，不断研发相应的新技术、新材料和新设备，提升项目应用技术水平，提高服务客户的满意度水平。	工程施工是一个相对传统的行业，技术含量主要偏重于施工关节的质量成本安全管控，注重经验的积累、按照规范标准实施的能力，体现形式更倾向于应用实践操作。过程注重设计方案及规范标准的实施	发行人更加偏重问题解决，而传统工程施工企业更偏向于按照设计方案和规范标准进行实施
7	资质要求	市政公用工程施工总承包三级、防水防腐保温工程专业承包二级、环保工程专业承包三级、特种工程（结构补强）专业承包不分等级、施工劳务不分等级等	建筑工程施工类资质，包括施工总承包类、专业承包类和施工劳务类三个序列	二者所需资质要求不同
8	业务应用场景	发行人聚焦存量排水管网市场，是“从有到优”的过程，解决排水管网出现的质量病害和防灾减灾方面不断提升标准要求的结构安全等问题	聚焦新建工程建设领域，是“从无到有”的过程，从事建筑物、构筑物和设备安装生产活动	发行人聚焦存量排水管网更新修复市场，而传统工程施工企业主要聚焦新建建筑市场
9	业务实质	专业技术服务	工程施工	二者业务实质存在差异

由上表可以看出，发行人与传统工程施工企业存在显著区别。

2) 同行业公司行业分类与发行人一致，均不属于工程施工企业

根据发行人的可比公司誉帆科技、太和水、冠中生态、正元地信等招股说明书、定期报告等公开披露资料，上述公司所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》或《现代服务业统计分类》，具体内容如下：

①发行人、誉帆科技、太和水和冠中生态所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》

根据誉帆科技、太和水和冠中生态招股说明书、定期报告等公开披露资料，上述公司以及发行人所处行业与《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》的对应关系如下：

公司简称	《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》						《国民经济行业分类》（GBT 4754-2017）	
	大类代码	大类名称	中类代码	中类名称	小类代码	小类名称	国民经济行业代码	国民经济行业名称
发行人	04	节能环保活动	0402	先进环保活动	040202	环境保护与污染治理活动	N7810	市政设施管理
誉帆科技	06	现代技术服务与创新创业服务	0607	创新创业服务	060707	其他创新创业服务	M7590	其他科技推广服务业
太和	04	节能环保活动	0402	先进环保活动	040202	环境保护与污染治理活动	N772	环境治理业
冠中生态	04	节能环保活动	0402	先进环保活动	040202	环境保护与污染治理活动	N7719	其他自然保护

②发行人、誉帆科技、太和水和正元地信所处行业被列入《现代服务业统计分类》

根据誉帆科技、太和水和正元地信招股说明书、定期报告等公开披露资料，上述公司以及发行人所处行业与《现代服务业统计分类》的对应关系如下：

公司简称	《现代服务业统计分类》						《国民经济行业分类》（GBT 4754-2017）	
	大类代码	大类名称	中类代码	中类名称	小类代码	小类名称	国民经济行业代码	国民经济行业名称
发行人	07	现代公共服务业	072	公共设施服务	0721	市政设施管理	N7810	市政设施管理
誉帆科技	02	科学研究和技术服务业	023	科技推广和应用服务业	0235	其他科技推广服务业	M7590	其他科技推广服务业
太和	07	现代公共服务业	071	生态保护和环境治理	0713	环境治理服务	N7721	水污染治理
正元地信	02	科学研究和技术服务业	022	专业技术服务业	0224	测绘地理信息服务	M7449	其他测绘地理信息服务

综上，发行人、誉帆科技和太和所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》和《现代服务业统计分类》，冠中生态所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》，正元地信所处行业被列入《现代服务业统计分类》，发行人的同行业公司均不是传统工程施工企业。

4、发行人凭借自有的先进技术自主完成高附加值的关键工序或技术内容，通常将低附加值、简单重复工作分包给劳务分包商，有利于保持较高的毛利率和盈利能力，与传统工程施工企业存在显著差异

发行人在项目实施过程中，将简单重复、技术含量低、不涉及关键工序或技术的非核心作业内容分包给劳务分包商。技术含量高、涉及关键工序或技术的核心作业内容由发行人自主完成。

虽然劳务分包占成本比例较高，但发行人凭借自有的先进技术自主完成高附加值的关键工序或技术内容使得发行人保持较高的毛利率。报告期各期，发行人的毛利率分别为53.10%、48.50%、43.99%和45.60%，毛利率较高。传统工程施工企业毛利率和净利率均较低，与发行人对比情况如下：

项目	公司简称	证券代码	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
毛利率	发行人	872709.NQ	45.60%	43.99%	48.50%	53.10%
	上海建工	600170.SH	8.10%	9.04%	9.43%	9.67%
	宁波建工	601789.SH	8.23%	8.05%	8.08%	7.72%
	安徽建工	600502.SH	11.55%	11.67%	11.18%	11.62%
净利率	发行人	872709.NQ	19.33%	15.04%	20.78%	32.69%
	上海建工	600170.SH	0.57%	0.59%	1.44%	1.39%
	宁波建工	601789.SH	1.74%	1.68%	2.08%	1.50%
	安徽建工	600502.SH	2.40%	2.29%	1.98%	2.13%

注：上表中上海建工、宁波建工和安徽建工所处行业均为建筑施工行业。

由上表可以看出，传统工程施工企业的毛利率和净利率均低于发行人，与发行人存在显著差异。

5、发行人较传统工程施工企业的主要区别和创新特征

发行人是科技创新驱动的专业服务型企业，工程项目是发行人将各种自主研发的先进技术和产品应用的载体，而传统工程施工企业对于研发创新的要求相对较低，更注重工程管理和施工技术组织。

发行人较传统工程施工企业的主要区别和创新特征具体如下：

序号	项目	魏特环境	传统工程施工企业	二者主要差异
1	业务应用场景	发行人聚焦存量排水管网市场，是“从有到优”的过程，解决排水管网出现的质量病害和防灾减灾方面不断提升标准要求的结构安全等问题	聚焦新建工程建设领域，是“从无到有”的过程，从事建筑物、构筑物和设备安装生产活动	发行人聚焦存量排水管网更新修复市场，而传统工程施工企业主要聚焦新建建筑市场
2	工作内容	通过自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为工程项目提供管网检测与缺陷评估、技术方案设计、项目技术组织、关键核心技术的操作、工程质量与安全管理、项目验收等专业技术服务	主要从事各种建筑施工、安装活动，承担民用建筑、市政设施、设备安装、桥梁道路等施工任务	发行人提供的是专业化的技术服务，而传统工程施工企业提供的是建筑施工安装等活动
3	工作环节	发行人提供的专业技术服务非工程主体环节，工作环节主要针对存量的排水管网出现的病害、质量问题、功能提升、减灾防灾等客户需求提供专项技术服务。工作环节从项目的专项技术方案提出，再到项目实施最后竣工验收交付，实施周期相对较短、技术含量高、个性化需求差异大	主要从事房屋建筑、公路、水利、电力、桥梁、矿山等土木工程施工。工作环节主要是工程建设项目施工阶段的活动，通过招投标或商务洽谈获取建设工程，然后组织力量进行工程承包施工管理实施，最终竣工验收交付	发行人提供的专业技术服务不属于工程主体环节，系满足特定需求的专项环节；而工程施工贯穿主体工程全过程
4	人员管理机制及项目管理模式	发行人员工主要系技术实施人员，具备各种专业背景，包括潜水证、检测与评估作业证、管道非开挖修复工程师证、有毒有害空间作业证、有毒有害空间监护证等，发行人既有一线实操人员，又有项目管理人员	传统工程施工企业人员主要系项目管理人员，涉及到项目具体技术环节通常交由专业分包方负责，通常无一线实操技术人员	发行人专业服务对人员要求更加专业化，而传统工程施工企业对人员要求相对全面化
5	技术含量	发行人聚焦技术创新服务，研发技术管理人才在专业、经验等方面要求相对较高，还需多专业形成协同，满足客户差异性大的各种需求。为解决排水管网的病害、质量痛点、安全保障、防灾减灾等方面的需求，不断研发相应的新技术、新材料和新设备，提升项目应用技术水平，提高服务客户的满意度水平	工程施工是一个相对传统的行业，技术含量主要偏重于施工关节的质量成本安全管控，注重经验的积累、按照规范标准实施的能力，体现形式更倾向于应用实践操作。过程注重设计方案及规范标准的实施	发行人更加偏重问题解决，而传统工程施工企业更偏向于按照设计方案和规范标准进行实施
6	技术水平	(1) 发行人自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术水平经权威机构鉴定达到国内领先，自主研发并生产的垫衬法核心原材料速格垫产品质量技术指标经权威机构鉴定达到国际先进水平；	(1) 技术水平通常未达到国内领先或国际先进； (2) 技术通常未被我国政府部门认定为先进技术或关键核心技术	发行人技术追求更加专业化，而传统工程施工企业技术相对全面化

序号	项目	魏特环境	传统工程施工企业	二者主要差异
		(2) 非开挖技术被联合国环境规划署认定为环境友好型新技术并被我国政府部门认定为先进技术以及关键核心技术； (3) 发行人为国家级专精特新“小巨人”企业		
7	主要技术特点	(1) 技术研发创新者； (2) 垫衬法为发行人自主研发并成熟掌握应用的核心工法，发行人的发明专利技术与行业内通用技术差异较大； (3) 主要通过技术优势获取订单	(1) 一般为技术使用者和组织者，专业技术依赖于第三方支持； (2) 一般为行业通用型技术； (3) 一般通过资质或品牌获取订单	发行人为技术研发创新者，而传统工程施工企业一般为技术组织者
8	研发投入及产出成果	(1) 核心技术均为发行人自主研发； (2) 研发投入较高，占比5%左右； (3) 研发方向为排水管网检测与修复领域垂直研发，研发强度高，研发成果多数已实现产业化应用	(1) 研发投入较低，通常占比在1%-3%； (2) 研发方向一般为多专业多领域横向研发	发行人研发方向为垂直研发，聚焦技术的深度研发，而传统工程施工企业一般为多专业多领域横向研发
9	方案设计	发行人根据原有管道的基本概况、工程地质、水文地质条件和现场施工环境，以及原有管道的缺陷检测与评估报告为客户提供技术咨询和项目修复方案的深化设计	通常包括项目的施工组织方案设计、专项方案设计等内容	发行人专注技术方案的深度设计，而传统工程施工企业专注施工组织设计
10	业务模式	(1) 排水管网检测和修复领域的专业服务型企业，运用高科技手段和自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统，为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务； (2) 项目实施过程中的核心材料、软硬件主要依靠自主研发和生产，具体包括：①新材料研发和生产（速格垫）；②软件研发（基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统、“168N”管网智慧运营平台和灌浆质量监测控制系统）；③设备研发（速格垫专用焊接设备、烟雾检测仪器）；④装备开发（垫衬法移动智能修复车）；⑤工艺设计等	(1) 主要为项目实施组织者； (2) 通常不具备核心材料以及软硬件的研发生产能力	发行人是专业技术服务的实施者，而传统工程施工企业为专业技术分包的组织者
11	所属行业	市政设施管理业	建筑业、房屋建筑业、土木工程建筑业	二者所处行业不同
12	资质要求	市政公用工程施工总承包三级、防水防腐保温工程专业承包二级、环保工程专业承包三级、特种工程（结构补强）专业承包不分等级、施工劳务不分等级等	建筑工程施工类资质，包括施工总承包类、专业承包类和施工劳务类三个序列	二者所需资质要求不同

序号	项目	魏特环境	传统工程施工企业	二者主要差异
13	国家产业政策要求	(1) 所属行业“市政设施管理业”属于《战略性新兴产业分类(2018)》《现代服务业统计分类》以及《新产业新业态新商业模式统计分类(2018)》； (2) 所从事的排水管网非开挖业务属于《国家产业结构调整指导目录(2019年本)(2021修订)》中“鼓励类”	(1) 所属行业通常不属于《战略性新兴产业分类(2018)》《现代服务业统计分类》以及《新产业新业态新商业模式统计分类(2018)》； (2) 所从事的业务通常不属于《国家产业结构调整指导目录(2019年本)(2021修订)》中“鼓励类”	发行人属于新产业新业态，而传统工程施工企业不属于新产业新业态
14	产业赋能升级特点	(1) 非开挖技术具备显著优势：①非开挖技术低碳环保；②非开挖成本仅包括管道修复成本，成本较低；③非开挖对社会影响较小，社会成本较低； (2) 与传统管网运营项目相比，发行人通过“168N”智慧运营体系建设，应用于智慧运营项目多个方面，如项目管理、信息化建设、日常运维服务等，推动数字化赋能发行人水务运营业务，实现排水资产数字化、运营管理智慧化，并产生管网智慧运营收入	(1) 通常采用开挖技术，开挖技术存在如下缺陷：①开挖技术会增加污染物排放；②开挖成本包括拆除成本、管道更新成本、回填成本、路面恢复成本、绿化恢复成本等其他成本，工程成本较高；③开挖会造成交通拥堵、碳排放量高、噪音以及对周围环境的影响等，对社会影响较大，社会成本较高； (2) 通常不产生智慧运营相关收入	二者产业赋能升级特点存在差异
15	供应商	主要包括辅助材料供应商、劳务分包商、通用机械设备租赁商等	供应商种类繁多，主要是钢材、水泥、机电、五金等普通工程材料供应商、劳务供应商	①发行人核心原材料自主研发，辅助材料外购，而传统工程施工企业材料主要依靠外购；②发行人采用自有技术人员和劳务分包相结合的模式，而传统工程施工企业以分包为主；③发行人的核心设备为自主开发，通用设备采用外购或租赁的形式，而传统工程施工企业的设备主要依靠外购或租赁的形式
16	客户	终端客户主要是对存量排水管网需要维持正常运转，提高使用寿命的各地水务集团或市政设施管理部门	终端客户主要是有新建、扩建或改建需求的房地产开发企业或固定投资建设单位	发行人的服务更多满足客户对存量排水管网的质量功能提升需求，而传统工程施工企业更

序号	项目	巍特环境	传统工程施工企业	二者主要差异
				多满足客户新建、扩建或改建的需求
17	成本投入构成	营业成本主要为材料成本和工程服务费成本（包括劳务分包成本、机械租赁费和施工技术服务），其中直接材料成本占营业成本的比例约为 20%-30%；工程服务费成本之劳务分包成本占营业成本的比例约为 50%；其他成本占比一般较低	营业成本主要为材料成本和人工成本（包括直接人工和分包成本），其中直接材料成本占营业成本的比例约为 50%-60%；直接人工（包括分包成本）占营业成本的比例约为 30%-40%；其他成本占比一般较低	二者成本投入构成存在差异
18	毛利率	毛利率相对较高，通常在 40%-50%左右	毛利率相对较低，通常在 10%-20%左右	发行人毛利率高于传统工程施工企业
19	工程标的及标准要求	（1）工程标的：存量管网； （2）标准要求：《排水管道垫衬法修复工程技术规程》《速格垫内衬钢筋混凝土管道工程技术规程》《城镇排水管道检测与非开挖修复安全文明施工规范》《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程》《安徽省城镇排水管道检测与修复技术规程》《给水排水管道内喷涂修复工程技术规程》《非开挖修复用塑料管道总则》等国家标准、行业标准和技术规范	（1）工程标的：新建管道、房屋、桥梁、马路、线路； （2）标准要求：《建筑工程施工质量验收统一标准》《建筑地基基础工程施工质量验收规范》《混凝土结构工程施工质量验收规范》《钢结构工程施工质量验收规范》《建设工程项目管理规范》《建筑工程施工质量验收统一标准》等国家标准、行业标准和技术规范	二者工程标的及标准要求存在差异

由上表可以看出，发行人与传统工程施工企业具有显著区别，发行人业务实质不属于工程施工。

6、发行人依靠自主研发的先进技术获取订单，承接的项目已覆盖四川和内蒙古等地区，不受距离远近的影响

(1) 发行人业务实质为通过自主研发的先进技术为工程项目提供专业技术服务，发行人依靠自主研发的先进技术获取订单

发行人是一家利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业。发行人业务实质为通过自主研发的先进技术为工程项目提供专业技术服务，为先技术后商务的业务模式，发行人凭借技术驱动业务发展，而非依赖商务价格竞争获得业务。

发行人承接的项目已覆盖四川和内蒙古等地区，距离已超过营业中心 500 公里，不受区域限制。发行人现有部分项目已经超过现有营业中心 500 公里范围以外，具体项目如下：

单位：万元

序号	项目名称	项目所在城市	合同金额(含税)	报告期内确认的收入合计金额
1	成都沃特地下管线探测有限责任公司排水管道视频采集设备租赁合同	成都市	1,659.12	1,377.16
2	济南市中心城区雨污合流管网改造和城市内涝治理大辛河与巨野河排水分区 PPP 项目排水管网清淤检测修复工程	济南市	2,185.98	305.76
3	济南市中心城区雨污合流管网改造和城市内涝治理大明湖排水分区 PPP 项目清淤检测修复工程 2 标	济南市	2,102.88	-
4	济南市大明湖项目部标山南路及周边片区清淤修复工程	济南市	2,071.08	-
5	蒙苏经济开发区零碳产业园工业污水处理厂及水资源再生利用项目管道非开挖修复工程	鄂尔多斯市	1,304.15	-
6	济南市雨污管网改造和内涝治理项目三标段排水管网清淤工程（科远路）	济南市	261.35	-
合计			9,584.56	1,682.92

(2) 发行人区域运营中心建设项目满足发行人承接业务需求，并及时高效响应客户的应急抢险需求

按照发行人业务实践经验，通常在营业中心覆盖 500 公里范围区域内，能够为客户提供及时高效的服务，让客户的服务体验更好。但是超过现有营业中心的 500 公里服务范围外，边际成本相对较高。

发行人募投项目之“区域运营中心建设项目”选址总体原则之一为：运营中心能够满足中心周围 500 公里应急抢险和业务需求。发行人选择的区域运营中心建设地址为深圳、广州、武汉、南昌、芜湖、成都、西安、兰州八大城市，形成辐射黄河流域、长江流域以及珠江流域三大流域的区域服务网络，提升装备水平和智慧化运营能力，满足发行人承接管网检测修复和智慧运营等业务需求，并及时高效响应客户的应急抢险需求。

（二）发行人主营业务属于新产业、新业态

经全国股转系统审核通过，发行人所处行业为“市政设施管理业（N7810）”，发行人主营业务排水管网检测与修复业务属于随着技术发展而产生的新产业、新业态，具体分析如下：

1、发行人所处行业“市政设施管理业（N7810）”被国家统计局列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》目录，发行人主营业务属于“市政设施管理（N7810）”规定的“新产业新业态新商业模式”范畴

（1）发行人所处行业“市政设施管理业（N7810）”被国家统计局列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》目录

2018 年 8 月，国家统计局为科学界定新产业新业态新商业模式范围，以《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）为基础，颁布《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》，其中《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）之“市政设施管理（N7810）”与《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》目录对应关系以及结合发行人业务具体分析如下：

《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》							结合发行人业务情况分析	《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）	
大类代码	大类名称	中类代码	中类名称	小类代码	小类名称	说明		国民经济行业代码	国民经济行业名称
04	节能环保活动	0402	先进环保活动	040202	环境保护与污染治理活动	“指对水污染、大气污染、土壤污染、固体废物、危险废物、噪声与振动、放射性废物等的治理活动，包括江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水体、地下水体的污染防治活动，燃	①发行人从事的排水管网检测和修复，是对渠道、水库等地表水体、地下水体的污染防治活动，是与环境修复相关的活动； ②发行人从事的排水管网修复，是防止污水通过破损的管道进入地下，从而	7810	市政设施管理

《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》							结合发行人业务情况分析	《国民经济行业分类》（GBT 4754-2017）	
大类代码	大类名称	中类代码	中类名称	小类代码	小类名称	说明		国民经济行业代码	国民经济行业名称
						煤、工业、机动车船、扬尘、农业等大气污染的防治活动，工业固体废物、危险废物、放射性废物等的治理活动，环境修复相关活动以及噪声与振动、光污染等的治理活动”	污染地下水体和土壤，属于地下水体的污染防治活动以及环境修复相关活动； ③ 发行人主营业务属于《2017 国民经济行业分类注释》中“市政设施管理（N7810）”规定的“新产业新业态新商业模式”范畴		
09	现代综合管理活动	0902	现代城市商业综合管理服务	090204	城市地下综合管廊	“指在城市地下用于集中敷设电力、通信、广播电视、给水、排水、热力、燃气等市政管线的公共隧道”	① 发行人从事的排水管网检测和修复业务可服务于在城市地下给水排水等市政管线的公共隧道； ② 发行人掌握的垫衬法和化学灌浆法（土体固化）可以修复管廊缺陷，发行人获得与管廊相关的授权专利（预置综合管廊 2016210947676）	7810	市政设施管理

由上表可以看出，发行人所处行业“市政设施管理（N7810）”同时对应国家统计局颁布的《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》之“环境保护与污染治理活动（040202）”和“城市地下综合管廊（090204）”，发行人主营业务属于新产业、新业态。

（2）发行人主营业务属于《2017 国民经济行业分类注释》中“市政设施管理（N7810）”规定的“新产业新业态新商业模式”范畴

《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》规定：《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》建立了与《国民经济行业分类》的对应关系，国民经济行业类别中仅部分活动属于“新产业新业态新商业模式”统计分类，分类对应《国民经济行业分类》的具体范围和说明，参见《2017 国民经济行业分类注释》。

根据《2017 国民经济行业分类注释》，“市政设施管理（N7810）”是指污水排放、雨水排放、路灯、道路、桥梁、隧道、广场、涵洞、防空等城乡公

共设施的抢险、紧急处理、管理等活动。《2017 国民经济行业分类注释》规定“市政设施管理行业（N7810）”包括 4 大类市政设施管理活动，以及 10 大类活动列入“市政设施管理行业（N7810）”，另外 7 大类活动不属于“市政设施管理行业（N7810）”，发行人主营业务结合《2017 国民经济行业分类注释》中的“市政设施管理（N7810）”分类的具体分析如下：

分类	项目	具体内容	结合发行人分析
包括（4 大类市政设施管理活动和 10 大类活动）	“市政设施管理行业”包括 4 大类市政设施管理活动	①城市排水设施管理服务：城市污水排放管理服务、城市雨水排放管理服务、其他城市排水设施管理服务	①发行人的主营业务属于住房和城乡建设部颁布的《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》规定的排水管渠管理活动”； ②发行人主营业务属于“城市排水设施管理服务”之“城市污水排放管理服务”以及“城市雨水排放管理服务”
		②城市照明设施管理服务：城市道路照明设施管理服务，城市社区、街道照明设施管理服务，其他城市照明设施管理服务	不涉及
		③城市道路、桥梁、隧道设施管理服务：城市道路设施管理服务、城市桥梁设施管理服务、城市隧道设施管理服务、城市行人过街天桥设施管理服务、城市行人地下通道设施管理服务	不涉及
		④其他市政公共设施管理服务：城市广场管理服务，城市路标、路牌管理服务，城市防空设施管理服务，城市地下公共设施管理服务，其他未列明市政公共设施管理服务	不涉及
	10 大类活动列入“市政设施管理行业”	①城市生活垃圾及污泥处置	发行人涉及污泥处置
		②给水管网模型系统	不涉及
		③给水管网渗漏监控系统	不涉及
		④城市雨水分级收集处理控制系统	不涉及
		⑤暴雨应急预警控制系统	发行人智慧运营平台涉及
		⑥精确曝气系统	不涉及
⑦排水管网模型系统		发行人智慧运营平台涉及	
⑧排水数据管理与模拟工具		发行人智慧运营平台涉及	
⑨城市给排水优化调度系统		发行人智慧运营平台涉及	
⑩给排水信息化平台		发行人智慧运营平台涉及	
不包括（7 大类活动不属于“市政设施管理行业”）	①政府的市政规划部门、市政工程管理部门，列入 9225（经济事务管理机构）	不涉及	
	②高速公路的养护和公路收费管理，列入 5443（公路管理与养护）	不涉及	
	③市政工程施工，列入 48（土木工程建筑业）的相关行业类别中	不涉及	

④城市水、电、气供应单位的抢修和维护活动，列入 D（电力、热力、燃气及水生产和供应业）的相关行业类别中	不涉及
⑤城市景观照明管理，列入 7830（城乡市容管理）	不涉及
⑥城市生活污水的处理，列入 4620（污水处理及其再生利用）	不涉及
⑦市政工程监督，列入 9226（行政监督检查机构）	不涉及

由上表可以看出，发行人主营业务属于《2017 国民经济行业分类注释》中“市政设施管理行业（N7810）”规定的 4 大类市政设施管理活动以及 10 大类活动范畴，发行人主营业务不涉及不属于“市政设施管理行业（N7810）”的 7 大类活动。

2、发行人所处行业“市政设施管理业（N7810）”被国家统计局列入《现代服务业统计分类》

2023 年 7 月，国家统计局以《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）为基础制定了《现代服务业统计分类》，该统计分类规定，现代服务业是指伴随信息技术和知识经济的发展而产生，利用现代科学技术和现代管理理念，推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸、推动生活性服务业向高品质和多样化升级、加强公益性基础性服务业发展所形成的具有高技术含量、高人力资本含量、高附加价值等特征的经济活动。

发行人是一家利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业。发行人的主营业务符合上述定义和特征，所处的“市政设施管理行业（N7810）”被列入《现代服务业统计分类》，具体对应关系如下：

《现代服务业统计分类》						《国民经济行业分类》 (GBT 4754-2017)		
大类代码	大类名称	中类代码	中类名称	小类代码	小类名称	说明	国民经济行业代码	国民经济行业名称
07	现代公共服务	072	公共设施服务	0721	市政设施管理	指污水排放、雨水排放、路灯、道路、桥梁、隧道、广场、涵洞、防空等城乡公共设施的抢险、紧急处理、管理等活动	7810	市政设施管理

3、发行人所处行业“市政设施管理业（N7810）”属于《战略性新兴产业分类（2018）》

根据国家统计局《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），发行人所属行业为水利、环境和公共设施管理业下的公共设施管理业，细分行业为市政设施管理业（N7810）。

发行人所处行业属于《战略性新兴产业分类（2018）》之“市政设施管理”之“城市污水排放管理服务”以及“城市雨水排放管理服务”。

4、发行人所处行业“市政设施管理业（N7810）”属于北京市委、市政府所鼓励的新兴产业和高技术产业，并被列入《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018年版）》

2017年12月，中共北京市委、北京市人民政府印发《中共北京市委、北京市人民政府关于印发加快科技创新构建高精尖经济结构系列文件的通知》（京发[2017]27号），该通知指出，以建设具有全球影响力的科技创新中心为引领，发展节能环保、集成电路、新能源等新兴产业和高技术产业。

为贯彻落实《中共北京市委、北京市人民政府关于印发加快科技创新构建高精尖经济结构系列文件的通知》（京发[2017]27号）的精神，2018年12月，北京市经济和信息化局、北京市科学技术委员会、北京市市场监督管理局联合印发《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018年版）》（京经信发【2018】10号），该指导目录按照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）编制，其中发行人所处行业“市政设施管理（N7810）”之“城市污水排放管理服务”以及“城市雨水排放管理服务”被列入《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018年版）》之“节能环保产业”。

5、非开挖产业是由非开挖技术不断发展所引领的新产业、新业态

根据河南省人民政府转载报道以及中美联合非开挖工程研究中心官网介绍，非开挖技术在中国已形成一个新兴的高技术产业，被列为国家战略性新兴产业。未来将打造涵盖非开挖科研技术、探测及施工装备制造、新材料研发生产、人才培养等全产业链生态，引领产业发展，形成千亿级产业规模。

中美联合非开挖工程研究中心是由中国地质大学（武汉）与路易斯安娜工业大学美国国家非开挖工程研究中心、美国德克萨斯大学地下设施研究与教育中心以及普度大学联合共同成立。

6、可比公司誉帆科技、太和水、冠中生态和正元地信所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》或《现代服务业统计分类》

根据誉帆科技、太和水、冠中生态、正元地信等招股说明书、定期报告等公开披露资料，上述公司所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》或《现代服务业统计分类》，具体内容如下：

（1）誉帆科技、太和水和冠中生态所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》

根据誉帆科技、太和水和冠中生态招股说明书、定期报告等公开披露资料，上述公司所处行业与《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》的对应关系如下：

公司简称	《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》						《国民经济行业分类》（GBT 4754-2017）	
	大类代码	大类名称	中类代码	中类名称	小类代码	小类名称	国民经济行业代码	国民经济行业名称
誉帆科技	06	现代技术服务与创新创业服务	0607	创新创业服务	060707	其他创新创业服务	M7590	其他科技推广服务业
太和水	04	节能环保活动	0402	先进环保活动	040202	环境保护与污染治理活动	N772	环境治理业
冠中生态	04	节能环保活动	0402	先进环保活动	040202	环境保护与污染治理活动	N7719	其他自然保护

（2）誉帆科技、太和水和正元地信所处行业被列入《现代服务业统计分类》

根据誉帆科技、太和水和正元地信招股说明书、定期报告等公开披露资料，上述公司所处行业与《现代服务业统计分类》的对应关系如下：

公司简称	《现代服务业统计分类》						《国民经济行业分类》（GBT 4754-2017）	
	大类代码	大类名称	中类代码	中类名称	小类代码	小类名称	国民经济行业代码	国民经济行业名称
誉帆科技	02	科学研究和技术服务业	023	科技推广和应用服务业	0235	其他科技推广服务业	M7590	其他科技推广服务业
太和水	07	现代公共服务	071	生态保护和环境治理	0713	环境治理服务	N7721	水污染治理

正元地信	02	科学研究和技术服务业	022	专业技术服务业	0224	测绘地理信息服务	M7449	其他测绘地理信息服务
------	----	------------	-----	---------	------	----------	-------	------------

综上，誉帆科技和太和所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》和《现代服务业统计分类》，冠中生态所处行业被列入《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》，正元地信所处行业被列入《现代服务业统计分类》。

综上，发行人的主营业务属于随着技术发展而产生的新产业、新业态。

（三）发行人从事的排水管网更新修复业务保障和促进了城市生命线安全工程建设，符合党中央和国务院会议精神，关系人民生命财产安全、粮食安全、经济安全、社会安全和国家安全

1、党中央和国务院将防汛救灾以及更新提升城市排水管网等基础设施运行能力摆在突出位置

防汛救灾关系人民生命财产安全，关系粮食安全、经济安全、社会安全、国家安全，中共中央政治局常务委员会和国务院将防汛救灾以及更新提升城市排水管网等基础设施运行能力摆在突出位置，具体会议内容如下：

序号	会议名称	时间	会议内容
1	十四届全国人大常委会第六次会议	2023年10月24日	十四届全国人大常委会第六次会议批准了国务院增发国债的决议，明确中央财政将在2023年第四季度增发国债1万亿元，投向主要用于8个方向，包括：……城市排水防涝能力提升行动……
2	中共中央政治局常务委员会召开会议研究部署防汛抗洪救灾和灾后恢复重建工作	2023年8月17日	研究部署防汛抗洪救灾和灾后恢复重建工作，会议强调，要加强城市防洪排涝能力规划和建设，更新提升城市排水管网等基础设施运行能力，与河道排涝工程有效衔接，保障城市骨干排水通道畅通
3	国务院常务会议	2022年6月22日	紧盯重点流域，科学调度防洪工程，加强巡查防守和应急处置，保障大江大河、大型水库安全度汛
4	中共中央政治局常务委员会召开会议研究部署防汛救灾工作	2020年7月17日	习近平总书记强调，防汛救灾关系人民生命财产安全，关系粮食安全、经济安全、社会安全、国家安全……要强化重要堤防、重要设施防护，科学调度水利工程，加强巡堤查险，发现险情及时抢护，确保重要基础设施安全……会议强调，要全面提高灾害防御能力，坚持以防为主、防抗救相结合，把重大工程建设、重要基础设施补短板、城市内涝治理、加强防灾备灾体系和能力建设等纳入“十四五”规划中统筹考虑

中共中央政治局常务委员会和国务院将防汛抗洪救灾以及更新提升城市排水管网等基础设施运行能力摆在突出位置，将带来城市排水管网更新修复领域的大量市场需求。排水管网管理行业是国家大力推动发展的产业，市场空间广阔。发行人从事的排水管网更新修复业务符合党中央和国务院会议精神，符合国家发展战略。

2、中央财政在 2023 年第四季度增发 1 万亿元国债，城市排水防涝能力提升为 1 万亿元国债资金使用的重点方向

2023 年度，我国多地遭遇暴雨、洪涝、台风等灾害，部分地区受灾严重、损失较大，地方灾后恢复重建任务较重。同时，近年来各类极端自然灾害多发频发，对我国防灾减灾救灾能力提出了更高要求。

2023 年 10 月 24 日，十四届全国人大常委会第六次会议批准中央财政在 2023 年第四季度增发 1 万亿元国债，资金将重点用于八大方面，其中城市排水防涝能力提升为 1 万亿元国债资金使用的重点方向。

3、习近平总书记考察北京、河北灾后恢复重建工作时强调，加快完善防洪工程体系、应急管理体系，不断提升防灾减灾救灾能力，更新排水管网等基础设施，提升城市运行保障能力

据央视新闻报道，2023 年 11 月 10 日，习近平总书记在北京、河北考察灾后恢复重建工作时强调，“加快完善防洪工程体系、应急管理体系，不断提升防灾减灾救灾能力……有针对性地采取措施，全面提升防灾减灾救灾能力……城市恢复重建要做好防灾减灾论证规划，充分考虑避险避灾，留出行洪通道和泄洪区、滞洪区，更新排水管网等基础设施，提升城市运行保障能力”。

4、根据住房和城乡建设部官网信息，2024 年我国将大力推进城市地下管网改造，实施城市排水防涝能力提升工程，深入推进城市生命线安全工程建设，未来我国将每年改造 10 万公里以上地下管线

地下管网改造，是市政工程，更是民生工程。住房和城乡建设部相关司局负责人表示，地下管网包括城市范围内为满足生活、生产需要的给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等市政公用管线。目前，全国城市的供水管道长度达 110.30 万公里，排水管道长度 91.35 万公里，天然气管道长

度 98.04 万公里，供热管道长度 49.34 万公里。根据住房和城乡建设部官网信息，2024 年我国将大力推进城市地下管网改造，实施城市排水防涝能力提升工程，深入推进城市生命线安全工程建设，未来我国将每年改造 10 万公里以上地下管线。

综上，党中央和国务院将防汛救灾以及更新提升城市排水管网等基础设施运行能力摆在突出位置，发行人从事的排水管网更新修复业务保障和促进了城市生命线安全工程建设，符合党中央和国务院会议精神，关系人民生命财产安全、粮食安全、经济安全、社会安全和国家安全。

五、发行人结合市场竞争格局、资质取得情况、项目开展情况、主要财务指标等说明自身行业地位

发行人是一家利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业，在排水管网检测与修复领域具有较高的市场竞争地位，发行人结合市场竞争格局、资质取得情况、项目开展情况、主要财务指标等情况说明自身行业地位，具体内容如下：

（一）发行人的市场地位较高，得到众多大型央企、国企客户的长期认可，享有较高的品牌知名度和行业声望

排水管网管理服务行业从事检测与非开挖修复的企业数量众多，市场集中度较低，行业内企业规模普遍较小，多以区域性经营为主，在当地经营多年积累了一定的客户资源和项目经验，且产品和服务水平亦参差不齐，综合实力较强且具备跨区域经营能力的专业服务商较少。

发行人是排水管网管理服务行业资质齐全、业务链条完整、服务能力强、技术领先的企业，作为国家级专精特新“小巨人”企业、深圳市自主创新百强中小企业和国家高新技术企业，是 2021 年唯一一家被广东省科技厅评选为“广东省非开挖修复工程技术研究中心”的企业，并被评选为“深圳知名品牌”以及 AAA 级信用企业。根据广东省非开挖技术协会出具的《广东省非开挖技术协会 2022 年鉴》显示，经广东省非开挖技术协会初步统计，发行人在 2022 年度市政排水管网非开挖修复行业广东省排名第一，全国排名前列。

发行人深耕管网检测与修复和管网智慧运营领域，坚持“以技术为核心，以应用为引领”的发展理念，秉承“技术应用+大客户”市场策略，凭借自身良好的技术服务和行业口碑积累了信誉良好的优质客户资源。目前，发行人已与中国建筑、中国铁建、中国中铁、中国电建、中国交建、三峡集团、广州市政、天健集团等大型央企、国企客户建立了良好、稳定的合作关系，并得到客户的长期认可，享有较高的品牌知名度和行业声望，同时也更易赢得其他潜在优质客户的认可从而获取新的订单，新进企业或其他小企业难以与发行人进行竞争。

（二）发行人已取得非开挖技术行业管道更新能力认证最高级别证书

截至本问询回复签署日，中国地质学会非开挖技术专业委员会（CSIT）公布的管道更新能力分为甲级、乙级和丙级，具体分布情况如下：

资质等级	企业数量	占比
甲级	15	40.54%
乙级	12	32.43%
丙级	10	27.03%
合计	37	100.00%

由上表可以看出，通过管道更新能力认证企业有 37 家，发行人是 15 家具备甲级认证单位之一，可比公司誉帆科技为乙级认证单位。

（三）发行人拥有丰富的项目案例经验，完成了多项代表性项目，荣获了多项荣誉，享有较高的行业声望

发行人作为国家标准《非开挖修复用塑料管道总则（GB/T37862-2019）》中“垫衬法”的主要起草单位，发行人于 2010 年首次将垫衬法技术运用于管网修复领域，完成的诸多垫衬法技术修复项目获得客户、业主等各方的广泛认可。

项目案例积累是企业重要竞争指标。发行人完成了多项业内代表性项目，荣获了多项荣誉，比如：发行人的“管网 AI 缺陷评估系统”和“管网修复设计系统”入选“智慧水环境创新应用案例推荐目录”入选案例，“深圳市龙岗区河流水质提升及污水处理提质增效工程”“厦门市海沧区正本清源（EPC）管道非开挖修复工程”“深圳市南山区雨水管修复工程”和“深圳市福田区地面塌陷整治工程”获评“优秀工程奖”。在项目招投标过程中，发包方往往会要求投标人具备丰富的专业经验和项目案例，以此作为投标人投标的条件。同等情

况下，发行人标志性排水管网垫衬法修复案例、项目经验及修复效果经常成为决定项目是否中标的关键因素，新进入者很难在短期内完成与发行人类似丰富的垫衬法典型项目案例，因此，发行人垫衬法具有丰富的典型项目案例经验和
技术积累。

（四）发行人重视持续研发投入且产业化成果明显，2021 年-2023 年研发投入和营业收入的复合增长率均超过 20%

2021 年-2023 年，发行人研发费用和营业收入金额以及复合增长率情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
研发投入（万元）	1,405.97	1,403.79	934.98
营业收入（万元）	29,018.23	30,322.98	18,985.76
研发费用占营业收入的比例	4.85%	4.63%	4.92%
2021 年-2023 年研发投入的复合增长率	22.63%		
2021 年-2023 年营业收入的复合增长率	23.63%		

注：上表 2023 年度相关数据为容诚会所审阅数据，未经审计。

发行人重视研发投入，2021 年-2023 年研发投入的复合增长率高达 22.63%，占营业收入的比例分别为 4.92%、4.63%和 4.85%，占比保持稳定。

发行人坚持技术创新以提升企业核心竞争力，围绕行业发展趋势和实务中遇到的难题，积极开展自主研发，及时组织进行立项研究和技术攻关及成果转化。发行人是国家级专精特新“小巨人”企业和深圳市自主创新百强中小企业，2014 年以来连续四次被认定为“国家高新技术企业”，发行人是 2021 年唯一一家被广东省科技厅评选为“广东省非开挖修复工程技术研究中心”的企业。

发行人凭借先进的技术获得诸多荣誉奖项，具体如下：

序号	证书名称	发证机关	授予时间
1	国家级专精特新“小巨人”企业	工业和信息化部	2021 年 8 月
2	第七届深圳市自主创新百强中小企业	深圳市中小企业发展促进会/深圳特区报社	2023 年 3 月
3	“垫衬法智能施工平台技术”获评“2022 年度优秀技术奖”	中国地质学会非开挖技术专业委员会	2023 年 4 月
4	2022 粤港澳大湾区企业创新力榜单高成长创新榜	粤港澳大湾区企业创新力榜单专家评审委员会	2023 年 3 月

5	“排水管网全生命周期智慧运营管理”项目荣获 2022 “蓉漂杯” 高层次人才创新创业大赛总决赛优胜奖	中共成都市委人才工作领导小组办公室	2022 年 5 月
6	“管网 AI 缺陷评估系统” 获评 “2021 年度优秀技术奖”	中国地质学会非开挖技术专业委员会	2022 年 3 月
7	“垫衬法管道非开挖修复技术” 获评 “2021 年度广东省非开挖技术协会科技进步奖” 之 “一等奖”	广东省非开挖技术协会	2021 年 8 月
8	第九届中国创新创业大赛（广东赛区）节能环保产业初创企业组优胜奖	中国创新创业大赛广东赛区组委会	2020 年 10 月
9	第六届深圳市自主创新百强中小企业	深圳市中小企业发展促进会、深圳特区报社	2019 年 11 月

六、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构主要核查程序为：

1、向发行人了解采用劳务分包模式的合理性，查阅可比公司 IPO 申报文件，了解分包成本占比较高与可比公司是否存在重大差异；

2、访谈发行人的劳务分包商，了解劳务分包的主要内容，是否涉及将关键工序或技术的非核心作业内容分包给劳务分包商，是否存在技术泄密的风险；

3、复核发行人以自有员工替换报告期内所有项目劳务分包工作量对报告期各期净利润的影响金额；

4、查询建科股份、誉帆科技、冠中生态、太和水和正元地信等公司的招股说明书以及定期报告等公开资料，了解上述公司劳务分包占比情况以及劳务分包商工作内容，并与发行人进行对比分析；

5、查询基康仪器、正元地信、建科股份、朗坤环境、惠通科技、冠中生态等公司的招股说明书、定期报告等公开披露资料，了解上述公司的分包成本占比情况，并与发行人进行对比分析；

6、访谈发行人研发总监，了解发行人基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统的创新点；

7、访谈发行人的速格垫产品的研发人员，了解速格垫产品研发的重点及研发历程；

8、查询住房和城乡建设部科技与产业化发展中心对公司《非开挖修复管道

用高密度聚乙烯内衬材料（速格垫）》出具的科技成果鉴定报告；

9、获取并检查中国灾害防御协会和广东省住房和城乡建设厅出具的关于发行人垫衬法技术水平的科技成果鉴定报告；

10、获取并检查深圳市水务局、刘人怀院士和袁鸿、马孝春、付兵、钟紫蓝、吴起星专家教授学者以及中国地质学会非开挖技术专业委员会、中国环境保护产业协会、中国水利企业协会水环境治理分会、广东省非开挖技术协会、深圳市供排水行业协会和北京城市管理科技协会出具的关于发行人垫衬法技术水平的证明文件；

11、查询研发立项报告，了解发行人自主开发的核心设备的先进性；

12、查询发行人的采购清单，了解发行人通过采购或租赁形式取得的设备类型；

13、访谈发行人速格垫专用焊接设备研发人员，了解速格垫专用焊接设备的研发历程以及技术创新点；

14、查询发行人自主研发的焊接设备以及瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备的产品使用说明书，并进行对比分析；

15、访谈发行人垫衬法移动智能修复车的研发相关人员，了解垫衬法移动智能修复车创新性；

16、查阅誉帆科技招股说明书、审核问询函回复等公开信息披露文件，了解其核心技术情况，并据此与发行人的相应技术能力进行比较；

17、查阅《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程（T/CECS 717-2020）》的规定，了解垫衬法以及其他整体修复方法适用的管道直径范围；

18、获取并检查发行人自主研发生产的速格垫产品和奥地利 AG 公司生产的速格垫产品的检测报告，并做对比分析；

19、通过查询誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信的招股说明书、审核问询函回复、定期报告、公开转让说明书、官网以及天眼查等，了解上述公司的专利授权数量、软件著作权授权数量、成熟掌握管道整体修复技术数量、参与制定标准数量、是否为国家级专精特新“小巨人”企业、是否获得省级以

上工法、获奖情况、营业收入、净利润、研发费用、研发费用率、研发人员数量、研发人员占比、市场地位、主营业务、业务构成及占比、人才专家、科研平台以及是否为高新技术企业等相关信息；通过查询中国地质学会非开挖技术专业委员会官网，了解上述公司所获得的管道更新能力认证情况，并将上述指标与发行人进行对比分析；

20、查询《CJJ181-2012 城镇排水管道检测与评估技术规程》中管道结构性缺陷等级划分情况，了解是否适用非开挖修复技术以及垫衬法与其他技术实质上的区别；

21、查询发行人垫衬法修复技术的部分应用案例，了解发行人垫衬法所解决的问题；

22、获取并检查发行人报告期内销售明细账和和工程量计量统计表，统计并分析发行人掌握的八种管网修复技术方法对应的项目收入以及占检测与修复工程业务收入的比例情况；

23、获取并检查发行人 2019 年-2022 年销售明细账和工程量计量统计表，统计并分析垫衬法项目收入对应的省份和客户数量情况；

24、查阅相关招投标文件、合同，统计 2020 年-2023 年招投标文件明确要求使用垫衬法技术进行修复的金额及占比情况；

25、查询论文《深圳城市地面塌陷灾害特征及其成因分析》，了解深圳市地面塌陷以及塌陷成因等相关情况；

26、查询资料，分析比较发行人掌握的贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）与行业通用技术的差异情况；

27、查询《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》《湖北省“十四五”建设科技发展指导意见》《推动长江经济带发展五周年特别报道》以及联合国环境规划署（UNEP）有关非开挖技术的相关内容，了解非开挖技术的先进性；

28、查询中央电视台新闻联播和环球网专题报道，了解非开挖技术相关内容；

29、查询恒立钻具招股说明书（注册稿），了解披露的非开挖技术先进性的相关内容；

30、查询安越环境、誉帆科技、隆科兴和正元地信的公开转让说明书、招股说明书和定期报告等公开资料以及上述公司的官网，了解上述公司是否全面掌握垫衬法，是否取得垫衬法相关的专利；

31、查阅《非开挖修复用塑料管道总则（GB/T37862-2019）》和《CJJ/T210-2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》，了解主要非开挖修复技术的优缺点和技术壁垒；

32、查询传统工程施工企业公开资料，并与发行人进行对比分析；

33、查询上海建工、宁波建工和安徽建工定期报告，了解上述公司的毛利率和净利率，并与发行人进行对比分析；

34、查询建科股份招股说明书（注册稿）及审核中心意见落实函回复、誉帆科技招股说明书（上会稿）等公开资料，了解建科股份特种工程专业承包业务情况以及关于特种工程专业承包的业务实质等相关回复内容并将建科股份特种工程专业承包业务以及誉帆科技与发行人进行对比分析；

35、查询发行人报告期内收入明细账，了解发行人为超过现有营业中心500公里范围以外的项目提供服务的情况；

36、查阅发行人区域运营中心建设项目的可行性研究报告，了解运营中心选址总体原则等相关情况；

37、查询《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》《现代服务业统计分类》《战略性新兴产业分类（2018）》《中共北京市委、北京市人民政府关于印发加快科技创新构建高精尖经济结构系列文件的通知》以及《北京市十大高精尖产业登记指导目录（2018年版）》，分析发行人所处行业是否属于新产业新业态；查询河南省人民政府以及中美联合非开挖工程研究中心官网，分析发行人所处行业是否属于新产业新业态；

38、查询誉帆科技、太和水、冠中生态以及正元地信的公开信息披露资料，并与《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》和《现代服务业统计分类》

进行对比分析；

39、查阅近期中共中央政治局常务委员会和国务院关于防汛救灾的会议内容、十四届全国人大常委会第六次会议内容以及央视新闻报道，了解排水管网行业发展的政策支持；

40、查询广东省非开挖技术协会出具的《广东省非开挖技术协会 2022 年鉴》，了解发行人的市场地位；

41、查询中国地质学会非开挖技术专业委员会官网，了解我国管道更新能力认证分布情况；

42、查询发行人完成的典型项目以及凭借先进的技术所获得的荣誉奖项情况；

43、查询住房和城乡建设部官网，了解国家对城市地下管网的改造计划。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

（1）①发行人为科技创新驱动的专业服务型企业，采用劳务分包模式有利于聚焦技术研发、市场拓展和项目管理；②发行人主要凭借技术获取业务，修复技术的选定是在招标之前，是否选定垫衬法技术由独立第三方设计单位根据相关标准以及管道缺陷类型等决定；③劳务分包商仅从事简单重复、技术含量低、不涉及关键工序或技术的非核心作业内容，技术含量高的环节均由发行人自有人员完成；④发行人劳务分包成本占比高符合业务特点和行业惯例，具有合理性；

（2）①发行人对排水管网管理服务行业的发展做出了重要贡献；②垫衬法促进发行人业务的增长；③垫衬法的核心竞争力由检测技术、整体修复技术、材料技术和装备技术所组成，同行业公司短期内较难全面掌握垫衬法技术体系，垫衬法技术体系具有核心竞争力和较高技术壁垒，发行人垫衬法技术国内领先；④垫衬法相比其他非开挖修复技术存在工艺点上的增进情况；⑤发行人重视持续研发投入且产业化成果明显，发行人的核心技术具有先进性，部分核心技术参数领先竞争对手，相比行业水平具有显著的创新特征；⑥发行人在国家级专

精特新“小巨人”、管道更新甲级能力认证、省级以上工法、专利授权数量、软件著作权授权数量、成熟掌握管道整体修复技术数量、参与制定标准数量以及获奖情况等衡量核心竞争力的关键指标方面属于行业第一梯队；⑦发行人历时十余年研发并生产出的速格垫产品具有较高技术壁垒，速格垫产品综合性能经住房和城乡建设部科技与产业化发展中心鉴定达到国际先进水平，速格垫产品研发范围广、历时长、难度大，其他公司短期内较难研发出达到发行人类似技术水平的速格垫产品；⑧核心设备由发行人自主开发或升级迭代，通用设备为市场上较为常见的设备，由发行人通过采购或租赁形式取得；

(3) ①非开挖技术被国务院办公厅和国家发展改革委认定为先进技术，目前国内非开挖技术有多种，垫衬法为其中一种重要技术；②短期内同行业企业较难全面掌握垫衬法技术体系的所有环节并形成相应的知识产权；③相比其他非开挖修复技术，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术；④若需要一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性；

(4) ①发行人依靠自主研发的先进技术获取订单，承接和实施项目不受距离远近的影响；②未来发行人通过营业中心项目建设覆盖 500 公里范围区域，能够让客户的服务体验更好，并及时高效响应客户的应急抢险需求；

(5) ①发行人的市场地位较高，得到众多大型央企、国企客户的长期认可，享有较高的品牌知名度和行业声望；②发行人为非开挖技术行业管道更新能力认证最高级别甲级企业、广东省非开挖修复工程技术研究中心和深圳市自主创新百强中小企业；③发行人拥有丰富的项目案例经验，完成了多项代表性项目，荣获了多项荣誉，享有较高的行业声望；④发行人重视持续研发投入且产业化成果明显，2021 年-2023 年研发投入和营业收入的复合增长率均超过 20%，发行人行业地位较高；

(6) ①发行人业务实质为通过自主研发的核心技术、关键材料和先进的设备及系统为排水管网非开挖修复工程项目提供专业技术服务，不属于工程施工；②发行人主营业务所处行业被列入《战略性新兴产业分类（2018）》《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》以及《现代服务业统计分类》，属于《国家产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 修订）》中“鼓励类”行业，属于新

产业新业态；③发行人所从事业务保障和促进了城市生命线安全工程建设，符合党中央和国务院会议精神，关系人民生命财产安全、粮食安全、经济安全、社会安全和国家安全，符合国家发展战略和市场导向。

问题 2：关于研发投入

根据申报材料，报告期各期，公司的研发投入分别为 718.26 万元、934.98 万元和 1,403.79 万元、533.38 万元。

请发行人说明：公司研发投入具体用途及研究成果，研发费用构成及占比与同行业公司有无明显差异，相关费用的归集是否准确、完整。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

请保荐机构结合问题 1、问题 2 及其他相关情况，就发行人是否符合北交所定位发表明确意见，更新专项说明文件。

回复：

一、发行人研发投入具体用途及研究成果

（一）发行人研发投入的具体用途

发行人研发围绕管网检测与修复、管网智慧运营两大方向展开，主要聚焦九大核心技术，具体包括垫衬法整体修复技术、垫衬法智能装备技术、速格垫专用焊接技术、速格垫产品技术、质量监测技术、贴合短管内衬修复技术、缠绕式紫外光固化修复技术、基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术和排水管网智慧运营监控管理技术。报告期内，发行人研发投入的具体用途如下：

研发方向	研发项目名称	研发项目内容	对应核心技术
管网检测与修复	装配式混凝土保护系统的研究	本项目研究速格垫材料及技术在混凝土预制件结构的应用，以提高预制件的防腐性、防渗性和耐久性，实现预制件工厂化生产，降低安全风险，节约成本，提高效益，主要应用于预制水池、内衬速格垫的混凝土管道、预制混凝土防渗模板、预制多功能检查井、预制的防渗盾构管片、预制的综合管廊等。	速格垫产品技术
	特殊场景速格垫产品开发	对速格垫产品的配方和生产工艺进行改进，以提升速格垫材料的耐化学腐蚀性、耐高温、耐高压、耐磨、耐油、抗快速开裂延伸和抗慢速开裂增长性等，从而使速格垫产品可以满足不同客户的需求，并适用于更专业的特殊应用场景（比如强酸强碱等）。	速格垫产品技术
	管道导排及封堵技术研发	开发出一种管道机械封堵装置，通过采用钢片和弧形板，在进行封堵时，弧形板向外延伸，对管壁进行压持，提高在封堵时的摩擦力，避免水压过大时，导致不便于封堵的问题。	垫衬法整体修复技术
	垫衬法成套装备智能化升级	（1）在现有平台基础上进行软硬件升级，实现成套装备自动化控制程度更高；（2）融入公司自主研发的灌浆质量监测控制系统，高效监测灌浆质量；（3）将垫衬法施工过程中使用的装备、工具以及辅助材料等集成至该平台，提高效率。	垫衬法智能装备技术、质量监测技术

研发方向	研发项目名称	研发项目内容	对应核心技术
	高温高压下管道原位固化修复技术研究	国内在供热管道出现泄露、爆管等情况时多采用局部开挖方式更换新管等修复，在此背景下，公司尝试应用高性能纤维材料结合耐高温树脂，开发用于供热管道修复的新技术，新技术达到：（1）修复后的管道耐老化性更好，延长管道使用寿命；（2）采用非开挖技术降低成本，提高经济效益；（3）能够满足耐高温和耐高压的应用。	缠绕式紫外光固化修复技术
	贴合短管修复技术研究	本项目是在短管内衬修复的技术的基础上，开发一种新型的修复方法，其创新点在于：（1）实现修复前后的管道直径保持一致；（2）开发智能的专用设备，实现远程遥控操作，以适应人员无法进入的小口径管道修复；（3）采用低糙率的修复内衬管，以提高被修复管道的过流能力。	贴合短管内衬修复技术
	非开挖大口径管道垫衬法修复技术的研究	根据垫衬法在大口径（管道内径大于 1200mm）管内的安装方法，以速格垫、高微浆为主料，以锚固塑料、塑料压条等为辅料，完成非法挖大口径混凝土管道的修复方法研究。采用特殊的锚固方法，使整个施工过程无需灌水支撑，也无需木料模板及钢管进行支撑，降低施工难度、提高施工效率，解决了大管径垫衬法修复施工成本高、进度缓慢等问题。	垫衬法整体修复技术
	基于垫衬法修复管道技术的研究	通过在垫衬法施工平台车上增加 GPS 管理系统，确定施工平台车所在项目位置，根据实际施工完成情况和垫衬法施工量，估算项目进度，从而对垫衬法的施工设备、材料运输和班组排班进行管理调度，提高各个项目垫衬法施工的效率 and 节约工期。	垫衬法智能装备技术
	用于管道修复的耐化学腐蚀型速格垫材料的研发	通过对高密度聚乙烯进行增强、增韧改性，以提升其耐化学腐蚀、防渗、耐高温、耐高压、抗快速开裂延伸和抗慢速裂纹增长性能，从而使该速格垫产品能得到更广泛的应用。	速格垫产品技术
	贴合短管内衬修复非开挖技术的研究	通过改进顶管用短管的规格尺寸、选用特殊管材及改进短管接口型式实现贴合短管内衬修复技术的研究，利用 PP-HM 新型管材，提高管道抗压性、耐腐蚀性及耐磨性。采用新型管道接口型式，提高管道接口密封性能。贴合短管内衬修复施工工法技术可靠，既能降低施工难度，又能节约施工成本。	贴合短管内衬修复技术
	CIPP 紫外光固化修复综合施工智能平台的研发	根据 CIPP 紫外光固化修复施工的实际需要，将所用材料、设备、控制系统等集成为一个施工平台，通过施工平台的可移动性和可运输性实现设备集成化、工具模块化、施工智能化，达到提高施工效率、节约人力成本和降低劳动强度的目的。CIPP 紫外光固化修复综合施工智能平台已完成开发，并投入项目使用。	缠绕式紫外光固化修复技术
	用于管道修复的异形管体卷材设备的研发	研发一种新型便携式自动焊接设备，既能焊接普通平膜（如土工膜），又能焊接表面带有凸起物的异形塑料板材（如速格垫），该焊接设备可自动进行无限长度的焊接操作，简单便捷，焊接质量稳定可靠，可大幅降低人工成本，提高工作效率。	速格垫专用焊接技术
	应用于地面坍塌排水管道加固检测修复技术的研究	开发的一种用于地面坍塌排水管道加固检测修复技术，采用地质雷达对埋于地下的排水管道进行检测，发现沉降、坍塌隐患后，进行灌浆加固施工试验，同时结合管内部局部修复、喷涂修复、垫衬法修复等技术对管道综合修复处理，并验证加固施工效果。	其他-化学灌浆法（土体固化）
	地下排污管道的非开挖撑圆精度检测修复技术的研究	本项目开发的撑圆精度检测修复技术，主要应用于小面积、小幅度塌陷变形 PE 管道的修复，特别适用于小口径管道，能对施工人员无法进入的小管道进行精准定点扩张修复，施工员可通过观测仪器对其状态进行实时调控，精准定点施工能避免大面积施工造成的材料浪费和降低人工成本。	垫衬法智能装备技术
	基于排水管道垫衬法非开挖注浆修复技术的研究	通过对垫衬法修复后管道的结构力学性能检测，将检测结果与新管道的力学性能对比分析，评估垫衬法对管道修复后加固的作用效果，为各类管道缺陷等级修复厚度、方法、修复效果提供理论依据，可指导实际工程施工及为后续研发提供经验。	垫衬法整体修复技术

研发方向	研发项目名称	研发项目内容	对应核心技术
	应用于管道修复及预制的多功能自动焊接设备的研发	开发一种针对表面有凸起锚固键的异形塑料板材进行不限长度、不限方向的自动化焊接设备。焊接质量和焊接速度都有了较大提升，实现的双焊缝焊接，更有利于速格垫焊接质量的检测。	速格垫专用焊接技术
	管道修复垫衬法智能化施工管理平台	开发的管道修复垫衬法智能化施工管理平台在 GPS 管理系统的基础上，增加了自动上料装置和压浆机，实现了施工全过程机械化，减轻了劳动强度，节约了人工成本，加快了施工进度。	垫衬法智能装备技术
	垫衬法智能修复系统	开发的管道修复垫衬法智能化施工管理平台在 GPS 管理系统、自动上料装置、混料机和压浆机的基础上，增加了集中自动控制系统，施工员可通过控制系统控制各子设备的运行，全过程自动控制使垫衬法施工更加快速、安全和标准。	垫衬法智能装备技术
	速格垫内衬软管及其特种焊接设备研究	通过对速格垫内衬软管生产线及其焊接设备的研发，形成一条能自动生产速格垫片材、同时将速格垫片材焊接为软管的集成产线，使速格垫软管制作实现机械化、标准化、工厂化，达到了减轻工人劳动强度、提高生产效率和保证焊接质量稳定的目的，同时降低了工程成本，增加了项目效益。	速格垫产品技术
	具有坐标定位的管网 AI 缺陷分析及数据处理系统	在传统的对管网单点缺陷的判断和表格化、数据化分析报告的基础上，生成以项目片区为面的可视化缺陷数据分析。包括地理信息定位模块的集成开发及应用、与管网 AI 缺陷评估系统的应用融合及可视化地理信息数据的数据分析和呈现。	基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术
	一种城市排水管网检测设备	根据排水管网检测需求，采用遥控车携带高清摄像头进入管道进行检测，代替传统的人工检测，以提高检测效率。装置配备同步运行的射灯，保证检测准确性。机械化代替人工进入管道，避免长时间吸入污浊气体的伤害，避免了对人员的潜在伤害，提高了实用性。	其他
	一种水务行业用高效污水处理设备	根据污水处理实际需求，通过限位筛板和密封门的配合实现了过滤芯的有效更换和固定，提高了过滤效果。同时，隔板和搅拌机构的配合增强了污水处理中的吸附效果。设备的合理组合与安装确保了搅拌电机、搅拌杆、搅拌叶片、抽水软管、连接套等元件的稳定性。这一研究成果在水污染治理领域将得到广泛应用，为提高水处理效率提供可靠解决方案。	其他
管网智慧运营	城市河道智慧运营数据管理系统	通过信息化软件平台实现河道的数字孪生，实现河道相关排水设施的全生命周期管理，将海量数据盘活、管理好、治理好、应用好，支撑城市河道的智慧化管理。	排水管网智慧运营监控管理技术
	烟雾检测仪器及平台系统	在原有的烟雾检测仪器基础上进行升级：（1）新增自动化控制模块提高工作效率；（2）新增 GIS 模块、通信模块和算法模型等，开发一个基于 GIS、物联网等新一代信息技术的平台，能够快速排查雨水管和污水管是否存在错接，实现一网同管。	排水管网智慧运营监控管理技术
	管网检测业务数字化管理系统	通过管网检测业务数字化管理系统的建设，实现包括管网 CCTV、QV、声呐等检测数据的标准化管理、数据入库、数据应用、数据可视化、数据管理等、解决数据存储、运营、持续化更新及应用等问题。	排水管网智慧运营监控管理技术
	基于管网全生命周期的 BIM 技术研究	本项目研究将聚焦于地下管网领域，利用 BIM 技术+GIS 技术提高地下管网的施工质量和生产效率，提高地下管网施工及运维过程中各项工程信息的准确性和管理的高效性。	排水管网智慧运营监控管理技术
	智能井盖物联网监测设备	充分运用人工智能、大数据、传感器、物联网等新技术管理窨井盖，提升窨井盖管理的数字化、智能化水平。当井盖出现异动、开盖、移位、倾斜、破损等隐患，或者井下气体、水位、温度等出现异常时及时预报预警，以便管理人员在第一时间进行处置，从而提高工作效率，及早排除各种隐患，最大限度地保障有关公共设施和行人、车辆出行安全。	排水管网智慧运营监控管理技术

研发方向	研发项目名称	研发项目内容	对应核心技术
	基于模型应用的排水预测预警系统	(1) 以数据和算法为核心, 为城市内涝、溢流污染等提供事前的预测预警, 做到事前有准备、事中有计划、事后有总结; (2) 为非 IT 专业人士的软件操作提供便捷、简易的操作, 降低模型软件在水务行业使用的门槛。	排水管网智慧运营监控管理技术
	智慧海绵城市管控评估系统及监测设备	通过全面、准确地收集和分析城市数据, 针对性的选择以实测数据即海绵监测数据为基础, 结合模型应用及核心算法, 针对设置或获取的模型参数数据, 实现对海绵城市的各项指标进行监测和分析, 包括雨水利用、排水系统、绿色基础设施等, 为城市管理者提供科学、可靠的决策支持和优化建议, 推动海绵城市建设和管理水平的不断提升; 采用可视化技术, 将数据和信息以直观、可视化的方式呈现, 使得城市管理者可以更加直观、方便地了解城市的运行情况和问题, 制定出更加科学和有效的管理方案。	排水管网智慧运营监控管理技术
	移动式多功能管道检测系统	检测系统能够在地图上直观展示缺陷的地理位置, 自动输出评估报告, 减少人工出错的可能, 大幅提升报告的可靠性, 同时提高工作效率。	排水管网智慧运营监控管理技术
	水质综合监测设备	水质综合监测设备融合了传感器技术、物联网技术、大数据技术、人工智能技术等多种先进技术, 实现对水质的实时监测, 及时掌握水质变化情况	排水管网智慧运营监控管理技术
	智慧排水信息化平台	平台整合了城市排污相关的业务需求, 提供了人性化、智能化和数据化的管理方式。用户在平台上, 不仅可以对城市排污相关数据有一个全局和详细的信息了解, 还能协助工作人员进行日常的维护工作, 提供一个完善且实用的闭环工作流程指导。并且对运维数据、设备数据、设施数据有一个直观、精准且快速的查询和统计功能。	排水管网智慧运营监控管理技术
	水务集团智慧水务平台	水务集团智慧水务平台项目的完成, 可以改善投资环境, 促进招商引资, 加强办事效率和服务水平, 实现对供水流程的远程监管, 保障居民的用水安全; 可以提高水司核心竞争力, 通过智能管理系统可以实现生产过程的节能降耗, 在降低企业成本的同时也保护了环境。	排水管网智慧运营监控管理技术
	基于数字孪生技术的排水管网应用系统	该系统研发内容主要包括数据库建设、GIS 管理、BIM 管网建模、在线监测管理、运营管理、数据服务等主要核心业务内容。通过对地下管网安装结构监测感知设备以及物联感知设备, 实时获取管道异常状况、城市易涝点的降雨状况等信息; 对管网及附属设施进行数据库分类建设, 实现排水管网数据的集成和综合治理, 为上层应用提供数据底座。最后根据设备获取的数据实现可视化管理、预测预警、管网运维等主要业务应用决策层。	排水管网智慧运营监控管理技术
	一种结合模型应用的排水管网运行分析系统	该系统主要研发内容主要包括模型管理、接口管理、管网分析三个部分。模型管理基于模型软件进行构建模型, 通过人工触发或自动触发计算, 形成模型结果, 以时间轴曲线形式或数据文本形式输出; 接口管理则是基于模型软件提供的 API 进行解析、封装等二次开发, 提供给第三方应用, 便于下一步管网分析的接口调用。最后以排水管网日常运营的角度为出发点, 结合模型对管网运行进行预测预警分析。	排水管网智慧运营监控管理技术
	排水管网综合智慧运营管理平台	开发了一套排水管网综合智慧运营管理平台, 利用新型 ICT 技术, 建设以城市排水管网为核心, 以资产全生命周期管理的理念, 实现对排水管网的 GIS、运营管理、综合检测、综合驾驶舱、资产管理、轨迹管理等多项管理功能平台。	排水管网智慧运营监控管理技术
	一种融合零开挖理念的排水智慧杆系统	根据一种融合零开挖理念的排水智慧杆系统的研发实际需求, 设计一整套将井下监测设备通过零开挖技术与路面智慧杆连接的系统方案。采用定向钻等专门装置, 实现设备的无坑化安装, 解决现有方法中井壁空间不足的问题。将供电、数据采集、传输等设备集成在路面智慧杆上, 实现设备集成化, 降低后续维护难度。配套开发软件平台实现远程智能化监控管理, 提高系统调度效率。	排水管网智慧运营监控管理技术
	基于排水管网实时监测数据	针对传统排水管网监管方式效率低下的问题, 设计开发一套基于物联网技术的排水管网智慧管理系统。该系统通过布设传感器实时监测管网运行数据,	排水管网智慧运营监控管理技术

研发方向	研发项目名称	研发项目内容	对应核心技术
	的智慧管网系统	并通过数据分析实现对管网运行状态的智能判断和预警，提高管网监管和运维效率。该系统研发完成，通过智能化监测和管理提高了排水管网的运维水平。	
	生态管网数字化管理系统	本系统主要研发的内容涵盖了管网、监控装置、管网管理中心、控制中心和云端存储器等方面。在管网上，按照一定的间距布置了数据采集装置，并设置了密封机构。监控装置通过 VPN 技术将数据安全地传输至管网管理中心，管网管理中心再通过 VPN 技术将数据安全地传输至控制中心，从而保证工作事项的处理质量，提高工作效率，提升整个数字化管理系统的运行效率。	排水管网智慧运营监控管理技术
	排水管网智慧信息化综合管理系统	本系统分为业主单位管理后台、平台运营方管理后台和施工单位管理后台。企业单位、运营方或施工单位可根据账号，从登录页面进入相应的管理后台，根据管理记录，对井盖、排口或管道的异常情况提交管网养护工单或其他任务工单，经过事件审核后，可指派维护维修人员前往现场进行维护维修工作，以此帮助用户高效地完成管网监控工作，保证数据的准确性，方便用户轻松地完成各类工作。	排水管网智慧运营监控管理技术
	应用于排水管网的流量自动监测系统	本系统由流量监测模块，数据处理模块，数据传输模块和监测中心组成。流量监测模块包括流速监测子模块和水位监测子模块，流速监测子模块的测量面与水流方向同向；数据处理模块与流量监测模块通过通讯线缆连接；数据传输模块将流量数据上传至监测中心。本系统可对排水管网内水流的流速和水位进行监测，将流量数据上传至监测中心，并生成排水调度决策依据数据，实现对排水管网运行状况的及时准确掌握，提高排水状态的优化调度，节省能源和避免经济损失。	排水管网智慧运营监控管理技术
	一种海绵城市绩效评估系统	根据海绵城市建设过程中的绩效评估需求，设计开发出一整套海绵城市项目全生命周期管理和考核的系统。通过收集规划、设计、施工、运维各阶段的数据，建立评估模型，实现对海绵城市项目各 Stage 的绩效考核，发现问题和提出改进建议。该系统开发完成，通过对项目全生命周期的绩效评估和管控，提高了海绵城市建设水平，为后续项目提供经验借鉴。	排水管网智慧运营监控管理技术
	多功能排水智慧一体杆系统	通过对多种物料网终端设备集成、多种数据协议的适配开发和软件平台系统开发，形成集水位、视频、雨量、太阳能、显示屏、交互喇叭等多种设备于一体的监测系统，可实现数据的集中采集和传输，后台进行统一数据管理和应用，解决了多种物联网监测设备多样、安装和集成复杂、数据孤立等诸多问题。	排水管网智慧运营监控管理技术
	一种用于海绵城市建设的监测设备	根据海绵城市建设的监测需求，设备上设有监控台和监控摄像本体，可长时间监测海绵城市的建设情况。设备配备旋转电机和清洁装置，能自动清理外护罩的灰尘和附着物，提高设备稳定性和安全性。设备满足工作电压为 12V，供电电流在工作时为 100mA，在休眠时小于 1mA，运行温度范围为-35° C 至 60° C，存储温度范围为-40° C 至 60° C。野外防护等级为 IP68，信号输出采用 RS485/MODBUS 协议。该设备为海绵城市建设提供了高效可靠的监测解决方案。	排水管网智慧运营监控管理技术
	基于管网施工模型与物联网的城市排水管网运维管理系统	排水管网运营管理与维护的精细化和科学化。突破传统的单独用物联网方式对城市管网以图表数据的二维管理方式，将 BIM 与物联网相结合，BIM 技术发挥上层信息集成、交互、展示和管理作用，物联网技术则承担底层信息感知、采集、传递、监控的功能。实现虚拟信息化管理与实体环境硬件之间的有机融合，有效的解决水污治理的问题，达到有效防护的目的。	排水管网智慧运营监控管理技术
	基于大数据的污水管网智能监测系统	污水管网监测系统用于采集一个污水管网监测区域内的多个污水管网监测节点的污水管网传感数据；大数据处理中心对采集的污水管网传感数据进行处理分析，实现污水管网的实时监测。该系统基于大数据处理技术，将众多传	排水管网智慧运营监控管理技术

研发方向	研发项目名称	研发项目内容	对应核心技术
		传感器节点采集的数据进行汇总并统一分析理，可进行数据分析利用，提高对污水管网的监测能力。	
	一种便于维护的水务水质检测设备	根据水务水质检测实际需求，通过过滤装置、过滤盒、过滤抽屉和过滤孔的配合，有效过滤水中杂质，确保水质检测设备正常工作。该设备实现了长期水质监测，可监测多种水质指标如 PH、SS、COD、BOD、温度、氨氮、总磷和总氮等，满足智慧水环境水质监测的发展需求。设备可预警水质异常、追踪污染源，为环境监管与污染防治提供综合解决方案。	排水管网智慧运营监控管理技术

（二）发行人研发项目的研发成果

发行人报告期内的研发项目以及对应的研发成果具体情况如下：

技术类型	核心技术分类及名称		对应研发项目名称	对应研发成果 ^注
管网检测与修复	垫衬法	垫衬法整体修复技术	基于排水管道垫衬法非开挖注浆修复技术的研究、管道导排及封堵技术研发、非开挖大口径管道垫衬法修复技术的研究	发行人自主研发出适用于箱涵以及大口径管道的垫衬法修复技术，并已取得 4 项专利（2020208354382、2022234675202、2022235029378、2022235512448）。中国灾害防御协会和广东省住房和城乡建设厅对发行人的垫衬法进行科技成果鉴定，认定发行人的垫衬法技术水平达到国内领先
		垫衬法智能装备技术	垫衬法成套装备智能化升级、垫衬法智能修复系统、管道修复垫衬法智能化施工管理平台、地下排污管道的非开挖撑圆精度检测修复技术的研究、基于垫衬法修复管道技术的研究	发行人自主开发出垫衬法移动智能修复车，并已取得 9 项专利（2022209513582、2022208833174、2022213624484、2022207417773、2022224278485、2022233123337、2022232206296、2022234124816、2022234848714）和 1 项软件著作权（2022SR0641013）
		速格垫专用焊接技术	应用于管道修复及预制的多功能自动焊接设备的研发、用于管道修复的异形管体卷料设备的研发	发行人自主开发出的速格垫专用焊接设备的质量技术指标优于热风模块领域的全球领导者瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备，并已取得 1 项专利（202121027165X）
		速格垫产品技术	装配式混凝土保护系统的研究、速格垫内衬软管及其特种焊接设备研究、用于管道修复的耐化学腐蚀型速格垫材料的研发、特殊场景速格垫产品开发	发行人自主研发出速格垫产品，并已取得 8 项专利（2020208211270、2020208433204、2020222795967、2022211976845、2022235004506、2022235004493、2022235515906、2023200168543）。住房和城乡建设部科技与产业化发展中心组织专家进行科技成果鉴定，认定发行人生产的速格垫产品综合性能达到国际先进水平
		质量监测技术	垫衬法成套装备智能化升级	发行人自主研发出的“灌浆质量监测控制系统”能够高效监测灌浆质量，并已取得 2 项软件著作权（2023SR1235822、2023SR1252142）
		贴合短管内衬修复技术	贴合短管修复技术研究、贴合短管内衬修复非开挖技术的研究	发行人将短管内衬法升级为贴合短管内衬法，并已取得 3 项专利（2022202469856、2023200168632、2023200168280）

技术类型	核心技术分类及名称	对应研发项目名称	对应研发成果 ^注
	缠绕式紫外光固化修复技术	高温高压下管道原位固化修复技术研究、CIPP 紫外光固化修复综合施工智能平台的研发	发行人自主开发出紫外光固化修复综合施工智能平台，并已取得 5 项专利（202221321134X、2022235601263、2023200340915、2023200718045、202321161676X）
	基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术	具有坐标定位的管网 AI 缺陷分析及数据处理系统	发行人自主研发出 AI 大数据分析处理系统、AI 管网缺陷分析系统及城市排水管网 AI 缺陷评估系统，已取得 3 项软件著作权（2022SR1074664、2022SR1117471、2023SR0037493）
管网智慧化建设与运营	排水管网智慧运营监控管理技术	城市河道智慧运营数据管理系统、管网检测业务数字化管理系统、基于管网全生命周期管理的 BIM 技术研究、烟雾检测仪器及平台系统、移动式多功能管道检测系统、智能井盖物联网监测设备、智慧海绵城智慧排水信息化平台市管控评估系统及监测设备、水质综合监测设备、智慧排水信息化平台、水务集团智慧水务平台、基于模型应用的排水预测预警系统、多功能排水智慧一体杆系统、基于大数据的污水管网智能监测系统、基于管网施工模型与物联网的城市排水管网运维管理系统、一种便于维护的水务水质检测设备、一种用于海绵城市建设的监测设备、排水管网综合智慧运营管理平台、基于排水管网实时监测数据的智慧管网系统、应用于排水管网的流量自动监测系统、一种融合零开挖理念的排水智慧杆系统、生态管网数字化管理系统、一种海绵城市绩效评估系统、排水管网智慧信息化综合管理系统、基于数字孪生技术的排水管网应用系统、一种结合模型应用的排水管网运行分析系统	发行人自主研发出“168N”智慧运营体系，并已取得 3 项专利（2021111952535、2020111746209、202320922325X）；发行人的 58 项软件著作权，除登记号为 2022SR0641013、2022SR1074664、2022SR1117471、2023SR0037493、2023SR1050291、2023SR1235822、2023SR1252142 这 7 项外，其他 51 项均为排水管网智慧运营监控管理技术对应研发项目的研发成果

注：研发成果为报告期内研发项目产生的研发成果，不包括报告期前的研发成果。

从上表可以看出，根据发行人报告期内研发项目取得的专利和软件著作权以及开发的设备、材料及工艺来看，发行人研发成果显著。

二、研发费用构成及占比与可比公司差异情况

（一）发行人研发费用构成及金额

1、报告期内研发费用投向

发行人研发围绕管网检测与修复、管网智慧运营两大方向展开，主要聚焦九大核心技术，其中垫衬法包括垫衬法整体修复技术、垫衬法智能装备技术、速格垫专用焊接技术、速格垫产品技术、质量监测技术。报告期内，发行人研发投入金额及占比情况如下：

研发方向	研发投向	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
		金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)
管网检测与修复	垫衬法	132.33	24.81	765.54	54.53	556.42	59.51	474.56	66.07
	贴合短管内衬修复技术	34.17	6.41	-	-	-	-	112.48	15.66
	缠绕式紫外光固化修复技术	36.30	6.81	-	-	-	-	111.49	15.52
	基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术	-	-	222.16	15.83	-	-	-	-
	其他	-	-	39.00	2.78	199.12	21.30	-	-
	小计	202.80	38.02	1,026.70	73.14	755.54	80.81	698.53	97.25
管网智慧运营	排水管网智慧运营监控管理技术	330.58	61.98	377.10	26.86	179.43	19.19	19.73	2.75
	小计	330.58	61.98	377.10	26.86	179.43	19.19	19.73	2.75
合计		533.38	100.00	1,403.79	100.00	934.98	100.00	718.26	100.00

2020年-2022年，发行人研发投入增长较快，复合增长率高达39.80%。

报告期内，管网检测与修复方向研发投入金额分别为698.53万元、755.54万元、1,026.70万元和202.80万元，报告期内累计研发投入占比超过七成。2020年至2022年，管网检测与修复方向研发投入金额逐年增长。发行人为垫衬法的主要研发单位、标准制定的主要单位和使用单位，报告期内，发行人在垫衬法方向累计研发投入金额为1,928.85万元，占比超过五成。

报告期内，发行人在管网智慧运营方向研发投入金额分别为 19.73 万元、179.43 万元、377.10 万元和 330.58 万元，研发投入金额增长较快。发行人 2019 年开始布局管网智慧运营业务，2021 年取得实质性进展，陆续承接多个运维服务项目，2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月发行人管网智慧运营收入分别为 572.76 万元、1,722.75 万元和 1,218.27 万元。管网智慧运营为发行人未来重点发展方向，发行人将持续加强在管网智慧运营方面的投入。

2、研发费用构成及变动分析

发行人对研发活动所发生的费用进行分类分项目归集，研发费用分为职工薪酬支出、材料动力费、折旧与摊销、外购服务支出和其他费用五大项目。

报告期内，发行人研发费用构成及具体金额如下：

项目	核算口径	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)
职工薪酬支出	研发人员的工资、奖金、社保费用和公积金等	266.90	50.04	560.09	39.90	407.07	43.54	244.41	34.03
材料动力费	研发活动直接消耗的材料、设备租赁费等	94.20	17.66	375.08	26.72	231.26	24.73	265.60	36.98
折旧与摊销	支持研发项目的固定资产折旧、使用权资产折旧	56.17	10.53	132.73	9.46	109.98	11.76	61.67	8.59
外购服务支出	与研发项目相关的设备调试费及维护费等	71.92	13.48	61.07	4.35	40.93	4.38	57.56	8.01
其他费用	不属于前述四项的费用，包括模具、工艺装备开发及制造费、检验费、软件服务费、研发成果申请相关费用等；其他费用包括差旅费、办公费、水电费、租赁费等	44.18	8.28	274.81	19.58	145.74	15.59	89.03	12.39
合计		533.38	100.00	1,403.79	100.00	934.98	100.00	718.26	100.00

报告期内，发行人研发费用结构变化分析如下：

(1) 职工薪酬支出

发行人高度重视研发人员引进及经费投入，以持续提升产品和技术竞争力。报告期各期末，发行人研发人员数量分别为 23 人、26 人、37 人和 34 人，职工薪酬支出金额分别为 244.41 万元、407.07 万元、560.09 万元和 266.90 万元。2020 年至 2022 年，研发费用中职工薪酬支出金额持续增加，主要原因系发行人

研发人员数量增长较多且进行薪酬普调所致。报告期内，职工薪酬支出占比变动，主要系受材料动力费用投入金额和研发投入总体变动的的影响。

（2）材料动力费

报告期各期，发行人材料动力费金额分别为 265.60 万元、231.26 万元、375.08 万元和 94.20 万元，占研发费用的比例分别为 36.98%、24.73%、26.72% 和 17.66%，材料动力费占比变动较大。

2021 年材料动力费金额及占比下降，主要原因系：2021 年度起发行人加大了管网智慧化运营方向的研发投入，如“排水管网综合智慧运营管理平台”“基于排水管网实时监测数据的智慧管网系统”“生态管网数字化管理系统”“排水管网智慧信息化综合管理系统”等项目，上述项目主要是系统及软件的研发，耗用的材料动力费相对较少。

2022 年材料动力费金额较大及占比回升，主要原因系：2022 年度针对速格垫内衬软管生产线的研发，材料动力费耗用金额为 123.13 万元，需要耗用较多材料来验证生产设备的可靠性。

2023 年 1-6 月材料动力费占比下降，主要原因系：发行人在 2023 年 1-6 月管网智慧化运营研发投入占比超过六成，该研发方向主要为系统及软件的研发，耗用的材料动力费较少。

（3）折旧与摊销

报告期各期，发行人研发费用中折旧与摊销金额分别为 61.67 万元、109.98 万元、132.73 万元和 56.17 万元，占研发费用的比例分别为 8.59%、11.76%、9.46% 和 10.53%，折旧与摊销费用金额占比变动幅度较小。

2021 年和 2022 年折旧与摊销费用金额较高，主要原因系：①2021 年起发行人首次执行新租赁准则，研发分摊的场地租赁费从研发费用-办公费调整至研发费用-使用权累计折旧，2021 年使用权累计折旧金额为 18.34 万元；2022 年新增研发场地租赁，使用权累计折旧金额增加至 35.74 万元；②2021 年和 2022 年部分研发项目使用紫外光固化修复设备进行配套研究，该设备折旧分摊金额较大。

(4) 外购服务支出

发行人外购服务支出主要为与研发项目相关的设备调试费及维护费，报告期各期，发行人研发费用中外购服务支出金额分别为 57.56 万元、40.93 万元、61.07 万元和 71.92 万元，金额较小。

(5) 其他费用

报告期各期，研发费用中其他费用主要包括的内容如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
软硬件及零配件服务费	2.85	84.99	42.27	27.02
检测费	9.57	57.70	31.89	2.48
技术标准编制及服务	5.59	55.41	19.22	-
专利申请注册费	8.21	18.98	16.45	9.51
办公费	6.16	13.66	7.30	28.33
能源消耗	2.51	13.80	15.04	5.85
差旅费	5.63	8.27	11.25	9.38
其他	3.65	21.99	2.31	6.47
合计	44.18	274.81	145.74	89.03

软硬件及零配件服务费主要系发行人软件服务费、硬件模具零配件制作相关的费用，报告期内金额分别为 27.02 万元、42.27 万元、84.99 万元和 2.85 万元，主要涉及的项目为 2021 年“排水管网综合智慧运营管理平台”项目，2022 年“具有坐标定位的管网 AI 缺陷分析及数据处理系统”“基于模型应用的排水预测预警系统”项目，上述项目系针对软件系统的研发，需要外购北斗定位、BIM 模型等模块，因此 2021 年和 2022 年研发投入金额有所增加。

检测费主要系发行人进行排水管道内检测技术研究及试制品的检测和测试费用，报告期内金额分别为 2.48 万元、31.89 万元、57.70 万元和 9.57 万元，2020 年-2022 年度金额持续增加，主要原因系：2021 年主要涉及的项目为“应用于地面坍塌排水管道加固检测修复技术的研究”“地下排污管道的非开挖撑圆精度检测修复技术的研究”和“应用于管道修复及预制的多功能自动焊接设备的研发”项目，2022 年主要涉及的项目为“速格垫内衬软管及其特种焊接设备研究”和“基于模型应用的排水预测预警系统”项目，上述项目系针对材料、

设备的研究，需要对材料性能、设备功能进行多次检测或测试，因此检测测试费用增加较多。

技术标准编制及服务费主要系发行人对成型技术编制技术标准所发生的编写、翻译、代理咨询等服务费。报告期内金额分别为 0.00 万元，19.22 万元、55.41 万元和 5.59 万元。2021 年、2022 年发行人加大研发投入力度后，申请并获得了较多专利，相关费用有所上升。

报告期内 2020 年办公费较高，主要原因系执行新租赁准则前分摊的房租在办公费中核算。

（二）发行人研发费用构成及与可比公司比较情况

1、研发费用率

报告期内，发行人研发费用率与可比公司比较情况如下：

公司简称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
冠中生态	3.35%	3.85%	3.64%	4.99%
太和水	8.09%	11.09%	5.42%	4.07%
正元地信	6.15%	5.97%	5.13%	4.75%
誉帆科技	5.10%	4.31%	4.76%	4.47%
可比公司平均值	5.67%	6.31%	4.74%	4.57%
发行人	4.28%	4.63%	4.92%	3.44%

报告期内，发行人研发费用占营业收入的比例分别为 3.44%、4.92%、4.63% 和 4.28%，发行人研发费用率与可比公司平均值不存在显著差异。

2、研发费用构成

发行人及可比公司研发费用构成情况如下：

发行人口径	冠中生态	太和水	正元地信	誉帆科技
职工薪酬支出	职工薪酬	职工薪酬	职工薪酬	职工薪酬
				股份支付
材料动力费	材料费	材料费	材料费	材料费
折旧与摊销	设备租赁、折旧及摊销等	折旧及摊销	折旧与摊销费用	折旧费
外购服务支出			合作研发费	技术服务费

发行人口径	冠中生态	太和水	正元地信	誉帆科技
其他费用	其他	其他	差旅费	交通差旅费
			办公费	其他
			知识产权费	
			房租水电暖物管费	
			其他	

由上表可见，可比公司研发费用构成通常包括职工薪酬、材料费、折旧摊销及其他，与发行人研发费用构成不存在重大差异。

可比公司对研发费用披露口径有所不同，如正元地信研发费用中的差旅费、办公费、知识产权、房租水电暖物管费，该等费用发行人将其归为其他费用；誉帆科技研发费用中的交通差旅费、股份支付费用，该等费用发行人分别将其归为其他费用、职工薪酬支出（如有）；冠中生态研发费用构成中的设备租赁、折旧及摊销等，发行人将其中的设备租赁费归为其他费用。

3、研发费用构成占比与可比公司比较情况

发行人研发费用构成占比与可比公司对比情况如下：

公司简称	2023年1-6月				
	职工薪酬支出	材料动力费	折旧与摊销	外购服务支出	其他费用
冠中生态	72.12%	9.18%	2.63%	-	16.07%
太和水	70.64%	16.18%	1.56%	-	11.62%
正元地信	88.08%	1.90%	4.39%	0.65%	4.97%
誉帆科技	64.74%	26.17%	5.70%	1.37%	2.02%
可比公司平均值	73.90%	13.36%	3.57%	1.01%	8.67%
发行人	50.04%	17.66%	10.53%	13.48%	8.28%
公司简称	2022年度				
	职工薪酬支出	材料动力费	折旧与摊销	外购服务支出	其他费用
冠中生态	56.98%	18.30%	7.22%	-	17.50%
太和水	63.47%	23.15%	1.89%	-	11.49%
正元地信	72.16%	6.87%	6.26%	8.53%	6.19%
誉帆科技	75.30%	15.47%	6.48%	1.01%	1.74%
可比公司平均值	66.98%	15.95%	5.46%	4.77%	9.23%

发行人	39.90%	26.72%	9.46%	4.35%	19.58%
公司简称	2021 年度				
	职工薪酬支出	材料动力费	折旧与摊销	外购服务支出	其他费用
冠中生态	32.54%	16.09%	19.40%	-	31.97%
太和水	82.03%	11.17%	3.40%	-	3.40%
正元地信	79.42%	2.49%	6.99%	4.60%	6.49%
誉帆科技	78.57%	14.74%	3.57%	1.58%	1.54%
可比公司 平均值	68.14%	11.12%	8.34%	3.09%	10.85%
发行人	43.54%	24.73%	11.76%	4.38%	15.59%
公司简称	2020 年度				
	职工薪酬支出	材料动力费	折旧与摊销	外购服务支出	其他费用
冠中生态	17.51%	33.88%	22.89%	-	25.72%
太和水	73.75%	13.68%	4.19%	-	8.37%
正元地信	72.10%	3.01%	3.54%	10.83%	10.52%
誉帆科技	60.77%	30.49%	5.17%	0.62%	2.95%
可比公司 平均值	56.03%	20.27%	8.95%	5.73%	11.89%
发行人	34.03%	36.98%	8.59%	8.01%	12.39%

注 1：正元地信研发费用中其他费用包括差旅费、办公费、知识产权费、房租水电暖物管费；

注 2：誉帆科技研发费用中其他费用包括交通差旅费，研发费用中职工薪酬支出包括股份支付。

发行人研发费用构成占比与可比公司平均值占比差异的具体情况如下：

(1) 职工薪酬支出占比差异

报告期内，发行人职工薪酬支出占研发费用的比重低于可比公司平均值，主要原因系：①发行人材料动力费占比高于可比公司平均值，从而拉低职工薪酬支出占比；②根据正元地信定期报告披露，其研发项目主要偏向软件系统研发，主要以人员投入为主，因此职工薪酬支出占比较高。

2020年-2022年，发行人研发人员薪酬与可比公司研发人员年均薪酬比较情况如下：

单位：万元

期间	可比公司						发行人
	冠中生态	太和水	正元地信	誉帆科技	可比公司均值	剔除太和水后 可比公司均值	
2022 年度	14.40	31.79	14.25	14.61	18.76	14.42	16.00
2021 年度	9.82	39.75	14.82	未披露	21.46	12.32	15.08
2020 年度	7.50	27.09	13.81	未披露	16.14	10.66	12.86

注 1：可比公司数据来源于定期报告、招股说明书、审核问询函回复等公开资料；

注 2：人均薪酬=当期职工薪酬/平均人数；

注 3：可比公司平均人数=(上期末员工人数+本期末员工人数)/2，无法获取上期末员工人数时，平均人数=本期末员工人数；发行人平均人数=各月末员工人数合计/当期月份数；

注 4：可比公司半年度报告均未披露其员工数量，故未进行 2023 年上半年薪酬对比。

剔除可比公司太和水的的影响，2020 年度-2022 年度，其他可比公司研发人员人均薪酬平均值分别为 10.66 万元/年、12.32 万元/年和 14.42 万元/年，均略低于发行人，发行人研发人员人均薪酬与可比公司相比不存在重大差异。

(2) 材料动力费占比差异

报告期内，发行人材料动力费占研发费用的比重高于可比公司平均值，主要原因系：①发行人报告期内研发项目以材料、设备及工艺为主，该等研发项目需要耗用较多材料费；②根据正元地信公开披露资料，正元地信研发项目主要偏向软件系统研发，所需材料动力支出较少，材料动力费占比分别为 3.01%、2.49%、6.87%和 1.90%，拉低了可比公司平均值。

报告期内，发行人各年度消耗材料动力费前五大的研发项目如下：

期间	序号	研发项目	金额 (万元)	主要消耗内容
2023 年 1-6 月	1	城市河道智慧运营数据管理系统	30.03	材料耗用 21.56 万元，主要采购流量模块和水位模块等；设备租赁耗用 8.47 万元，主要为服务器租赁费用
	2	管道导排及封堵技术研发	28.69	材料耗用 28.69 万元，主要采购定制钢片及传感器等
	3	基于模型应用的排水预测预警系统	20.60	材料耗用 10.11 万元，主要采购流量模块和水位模块等；设备租赁耗用 10.50 万元，主要为服务器租赁费用
	4	智能井盖物联网监测设备	13.05	材料耗用 10.35 万元，主要采购模具、电子元器件等
	5	高温高压下管道原位固化修复技术研究	12.02	材料耗用 3.61 万元，主要采购树脂材料等；设备租赁耗用 8.41 万元，主要为起重设备等租赁费用
	合计			104.39

期间	序号	研发项目	金额 (万元)	主要消耗内容
2022年度	1	速格垫内衬软管及其特种焊接设备研究	123.13	材料耗用 115.10 万元，主要采购速格垫生产原材料、电子元器件等
	2	垫衬法智能修复系统	108.94	材料耗用 49.50 万元，主要采购机械配件、电子元器件及实验用材料等；设备租赁耗用 59.38 万元，主要为起重设备、实验设备等租赁费用
	3	管道导排及封堵技术研发	46.79	材料耗用 45.75 万元，主要采购定制钢片、传感器及用于搭建实验场景的管道、水泥等材料
	4	基于模型应用的排水预测预警系统	31.71	材料耗用 19.99 万元，主要采购流量模块和水位模块等；设备租赁耗用 11.73 万元，主要为服务器的租赁费
	5	具有坐标定位的管网 AI 缺陷分析及数据处理系统	27.41	材料耗用 23.85 万元，主要采购流量模块、水位模块、传感器、芯片等
	合计		337.98	
2021年度	1	地下排污管道的非开挖撑圆精度检测修复技术的研究	64.39	材料耗用 57.63 万元，主要采购扩管机零配件及搭建实验场景用的管道、钢筋、水泥等材料
	2	应用于地面坍塌排水管道加固检测修复技术的研究	49.38	材料耗用 37.38 万元，主要采购管道修复材料及搭建实验场景用的混凝土管道等材料；设备租赁耗用 11.26 万元，主要为起重设备、清理设备等租赁费
	3	基于排水管道垫衬法非开挖注浆修复技术的研究	46.25	材料耗用 38.98 万元，主要采购速格垫、高微浆等材料
	4	排水管网综合智慧运营管理平台	38.01	材料耗用 30.05 万元，主要采购电子元器件及相关模块和实验场景搭建用材料等；设备租赁耗用了 7.97 万元，主要为起重设备、清理设备等租赁费
	5	应用于管道修复及预制的多功能自动焊接设备的研发	20.17	材料耗用 18.28 万元，主要采购焊接机配件及验证用材料
	合计		218.20	
2020年度	1	基于垫衬法修复管道技术的研究	62.23	材料耗用 62.23 万元，主要采购速格垫、高微浆、实验用管道等
	2	非开挖大口径管道垫衬法修复技术的研究	61.51	材料耗用 61.51 万元，主要采购速格垫、灌浆料、封堵气囊等
	3	CIPP 紫外光固化修复综合施工智能平台的研发	45.33	材料耗用 45.33 万元，主要采购修复材料及实验用管道等
	4	贴合短管内衬修复非开挖技术的研究	44.50	材料耗用 44.50 万元，主要采购定制内衬管及实验用钢管等

期间	序号	研发项目	金额 (万元)	主要消耗内容
	5	用于管道修复的耐化学腐蚀型速格垫材料的研发	33.85	材料耗用 33.85 万元，主要采购化学品及实验用管道等
		合计	247.42	

2023 年上半年，发行人存在研发活动中领用材料经研发试制后形成少量研发样品（即速格垫产品），检验合格的研发样品入库按照成本金额确认存货，入库时确认存货的金额冲减研发支出，因此冲减了 2023 年上半年材料动力费 82.54 万元。

报告期内，发行人研发材料的投入主要用于材料、工艺及设备的实验及应用场景验证，除形成速格垫产品的研发活动外，发行人研发活动形成的废料无回收价值。

（3）外购服务支出占比差异

2020 年-2022 年，发行人外购服务支出占研发费用比重与可比公司平均值不存在重大差异。

2023 年上半年，发行人外购服务支出占研发费用比重高于可比公司平均值，主要原因系：①发行人当期部分研发项目需要 3D 渲染等专业服务，外购的 3D 渲染单元体成本较高导致外购服务支出金额较高；②可比公司正元地信外购服务支出占比 2023 年上半年下降，拉低了可比公司平均值。

（4）其他费用占比差异

除 2022 年度外，报告期内，发行人其他费用占研发费用比重与可比公司不存在重大差异。2022 年度其他费用支出占比高于可比公司平均值，主要原因系：2022 年度发行人其他费用中的软硬件及零配件服务费、检测费较高。

三、研发费用归集准确性和完整性

（一）研发的内控流程

发行人根据《企业会计准则》等有关规定制定了《研发管理制度》，严格规范研发各阶段关键控制环节。与研发相关的主要职能部门的功能与职责和研发流程及研发各阶段的主要工作内容具体如下：

1、与研发相关的主要职能部门的功能与职责

根据发行人制定的《研发管理制度》，发行人的总经办、营销中心、技术中心、业务部门与研发相关的功能与职责如下表：

部门	主要功能与职责
总经办	是发行人负责产品与技术研发决策的最高领导小组，具有资源分配权，以推进产品与技术研发，负责研发立项及相关费用的决策和审批
营销中心	负责产品与技术的的市场需求调研、市场推广和市场反应信息收集反馈
技术中心	负责研发立项的申请、具体研发活动的实施以及研发过程中的日常事务性工作；科技项目的申报；知识产权申请和维护
业务部门	负责研发产品与技术工程项目上的应用与反馈

2、研发流程及研发各阶段的主要工作内容

根据发行人制定的《研发管理制度》，发行人的研发流程分为立项阶段、计划阶段、研发阶段、测试阶段、应用与调整阶段和结项阶段，发行人研发各阶段的主要工作内容如下：

研发阶段	主要工作内容
立项阶段	<p>(1) 发行人各部门从市场需求和技术发展角度均可提出产品与技术研发项目建议书，项目建议书内容包括：建议立项的名称、内容、主要产品技术指标、市场需求、竞争对手、现有基础、产品技术发展趋势、关键技术、研发周期、投资估算、效益或效果预测等，由技术中心收集项目建议书并进行初审，通过后上报总经办筛选。</p> <p>(2) 总经办就以下 7 个方面进行分析，对项目建议书进行评审和筛选：①公司发展战略符合度；②研发可行性；③市场需求；④市场营销策略；⑤实施条件；⑥公司人财物现有资源能否满足项目需求；⑦可能获得的知识产权和竞争优势。</p> <p>(3) 通过筛选的项目建议书交由技术中心确定立项并进行完善，并存档备案。</p>
计划阶段	<p>(1) 立项报告 研发组长在项目建议书的基础上，重点研究和补充以下内容，形成完整的立项报告：①项目技术创新点；②技术指标；③公司现有技术基础条件；④实施计划安排；⑤项目人员、场地、设备和费用投入；⑥项目预期成果。</p> <p>(2) 立项报告评审 ①由公司技术中心进行评审，研发总监审核签字；②通过评审后由总经办审批；③审批通过后，正式确定研发小组，配置所需资源。</p>
研发阶段	<p>(1) 产品与技术研发 研发小组实施产品与技术研发，涉及的技术研发达到技术可行点。</p> <p>(2) 专利申请 立项报告批准实施后，研发小组需尽快提供专利申报的技术文件，组织进行专利申请工作。</p>
测试阶段	<p>(1) 由研发小组负责组织实施，制定测试计划，经研发总监审核批准；</p> <p>(2) 研发小组根据审批通过的测试计划进行测试，包括功能、性能等测试。</p>

研发阶段	主要工作内容
应用与调整阶段	(1) 由研发小组负责组织，业务部门员工协助； (2) 在选定的项目现场进行应用，主要验证产品与技术的可靠性并进行实际环境下功能和性能测试； (3) 针对项目现场应用中出现的问题，研发小组人员及时记录并反馈到研发小组组长，后续进行进一步优化与调整。
结项阶段	产品与技术研发结束后，进行以下项目结题工作：(1) 各种技术资料按公司有关规定办理存档手续；(2) 进行项目的结项报告撰写；(3) 研发过程购买的研发软件、研发设备或工具等，不需继续使用的，交仓库入库；(4) 进行成果鉴定、报奖、软件著作权登记等知识产权保护工作。

(二) 研发人员的划分标准明确，不存在研发人员与生产人员混同的情形

发行人按照员工的工作性质和工作内容对研发人员进行严格划分，研发人员包括直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员。发行人设立了研发部门专门从事研发相关活动，部门专职研发人员为发行人研发人员的主要构成。对于少量既从事研发活动又从事非研发活动的管理人员和直接服务人员，发行人将上述人员认定为研发人员的标准为当期研发活动工时占比不低于 50%。

报告期内，发行人存在少量的非全时研发人员，主要为项目申报专员、研发助理以及知识产权专员等，上述岗位职责不属于发行人生产人员范畴。

针对人工成本在生产成本和研发费用的归集事项，发行人建立了严格的内部控制制度，研发人员工作内容、任职岗位与生产人员可以明确区分，发行人对研发项目按照单个项目建立独立的项目台账并进行独立核算，按照各项目的研发人员投入工时情况，核算各项目分配的职工薪酬，归集研发费用。

综上，发行人研发人员与生产人员能够明确划分，有明确的岗位职责分工，建立独立的项目台账并独立核算研发费用，非全时研发人员的职工薪酬按照各项目的研发工时进行分配和归集计入研发费用，不存在与生产人员混同的情形。

(三) 研发费用的归集准确性和完整性

发行人分项目设置研发费用辅助核算账目，按照所发生费用的实际情况，对研发活动所发生的费用进行分类分项目归集，结合《财政部关于企业加强研发费用财务管理的若干意见》（财企〔2007〕194号）中研发费用的规定，发行人研发费用核算口径及核算依据如下：

项目	财企（2007）194号规定的核算范围	发行人核算口径	发行人核算依据
材料动力费	研发活动直接消耗的材料、燃料和动力费用	研发活动直接消耗的材料、设备租赁费等	研发需求申请表、研发领料单、费用报销单、合同、发票等
职工薪酬支出	企业在职研发人员的工资、奖金、津贴、补贴、社会保险费、住房公积金等人工费用以及外聘研发人员的劳务费用	研发人员的工资、奖金、社保费用和公积金等	员工花名册、考勤表、工资表、工时汇总分摊表等
折旧与摊销	用于研发活动的仪器、设备、房屋等固定资产的折旧费；用于研发活动的软件、专利权、非专利技术等无形资产的摊销费用	支持研发项目的固定资产折旧、使用权资产折旧	固定资产清单及折旧计算表、使用权资产折旧摊销计算表
外购服务支出	设备调整及检验费，样品、样机及一般测试手段购置费	与研发项目相关的设备调试费及维护费等	研发需求申请表、费用报销单、发票等
其他费用	用于中间试验和产品试制的模具、工艺装备开发及制造费…试制产品的检验费等。 与研发活动直接相关的其他费用，包括技术图书资料费、资料翻译费、会议费、差旅费、办公费、外事费、研发人员培训费、培养费、专家咨询费、高新科技研发保险费用等。研发成果的论证、评审、验收、评估以及知识产权的申请费、注册费、代理费等费用。	不属于前述四项的费用，包括模具、工艺装备开发及制造费、检验费、软件服务费、研发成果申请相关费用等；其他费用包括差旅费、办公费、水电费、租赁费等	付款申请单、费用报销单、合同、发票等

发行人对各类费用具体归集核算过程如下：

1、职工薪酬支出

研发费用的职工薪酬支出包括研发部门人员的工资及奖金等人工费用。研发部门每月向人事部门提供按研发项目归集的工时表，财务部门根据人事部门提供的工资表及考勤记录，汇总核算应归集计入研发费用的人工费用，并按照每个研发人员所参与项目工时归集人工薪酬并计入相应的研发项目。

2、材料动力费

对于用于研发项目相关的原材料，研发部门按照材料采购及领用流程进行申请领用，填写研发需求申请表、领料单或费用报销单，研发需求申请表注明研发项目名称、研发需求并经过直接负责人、部门负责人、执行部门审批，财务部门根据审批通过的研发需求申请表及研发领料单、费用报销单归集计入各研发项目的材料费用。

3、折旧与摊销费

折旧与摊销费用按研发部门实际使用的固定资产每月计提折旧进行归集。对于研发专用设备折旧，财务部门每月根据各项目实际领用的情况，将折旧摊销费用分配至每一个研发项目；对于使用权资产折旧，财务部门每月根据实际发生的租赁费用在各部门之间合理分摊。

4、外购服务支出

与研发直接相关的外购服务支出主要为设备维护/调整/检验/维修等费用。对于外购服务费，财务部门根据各研发项目提交的经审批的付款审批单、报销单等据实归集，按费用的业务性质及实际情况归集到研发支出各核算项目。

5、其他费用

未分类为职工薪酬支出、材料动力费、折旧与摊销费、外购服务支出的费用，发行人在研发费用-其他费用中列报。对于其他费用，财务部门根据各研发项目提交的经审批的相关付款审批单、报销单等据实归集，按费用的业务性质及实际情况归集到研发支出各核算项目。

综上，发行人按照企业会计准则等相关规定，已建立健全研发相关内部控制制度并有效执行，报告期内，发行人研发费用的归集准确、完整。

四、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师执行的核查程序如下：

1、查阅发行人报告期内的研发台账及研发项目的立项报告，了解研发项目的内容、研发投入情况以及研发费用构成的变动情况及原因；

2、查阅发行人专利和软件著作权等资料，了解发行人研发成果情况；

3、查阅可比公司定期报告，了解可比公司研发费用构成及研发费用占比情况，并与发行人进行对比分析；

4、访谈发行人财务负责人并查阅发行人《研发管理制度》，了解发行人研发费用的归集对象、核算口径、核算依据和核算过程；

5、获取发行人研发项目台账及研发费用明细表，核查发行人研发费用具体归集对象以及研发费用是否按照具体项目进行归集；

6、查阅员工花名册及研发部门的人员构成，了解研发人员岗位情况和专业情况等，查阅报告期内研发人员薪酬情况表、研发人员工时记录，了解兼职研发人员工时分摊情况；

7、查阅发行人研发项目相关立项报告、领料单据、研发人员工时记录，核实相关费用的真实性、准确性；检查材料领用是否为研发项目使用，检查记账凭证中确认的费用是否与研发项目相关，是否与其他费用或生产成本能够明确区分，复核研发费用归集的准确性和完整性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人研发项目围绕管网检测与修复以及管网智慧运营两大方向展开，研发项目主要聚焦发行人的九大核心技术，研发成果显著；

2、发行人研发费用构成与可比公司相比不存在重大差异，发行人研发费用构成占比与可比公司平均值的差异具有合理性；

3、发行人按照企业会计准则等相关规定，已建立健全研发相关内部控制制度并有效执行，报告期内，发行人研发人员不存在与生产人员混同的情况，研发费用的归集准确、完整。

五、请保荐机构结合问题1、问题2及其他相关情况，就发行人是否符合北交所定位发表明确意见，更新专项说明文件

《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票注册管理办法》（以下简称“《注册管理办法》”）第三条规定，北交所充分发挥对全国股转系统的示范引领作用，深入贯彻创新驱动发展战略，聚焦实体经济，主要服务创新型中小企业，重点支持先进制造业和现代服务业等领域的企业，推动传统产业转型升级，培育经济发展新动能，促进经济高质量发展。

《北京证券交易所发行上市审核动态 2022 年第 2 期（总第 2 期）》（以下简称“《发行上市审核动态》”）规定，通常从创新投入、创新成果、市场地位等角度进行论证创新特征。

保荐机构结合《注册管理办法》规定的北交所定位要求以及《发行上市审核动态》规定的创新特征论证角度，认为发行人符合国家产业政策和北交所定位，具体分析如下：

（一）发行人符合国家产业政策

发行人是一家利用自主研发的先进工艺、材料、设备、信息系统并结合高科技手段为客户提供排水管网探测、检测评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务型企业。发行人为国家级专精特新“小巨人”企业、深圳市自主创新百强中小企业和国家高新技术企业，是 2021 年唯一一家被广东省科技厅评选为“广东省非开挖修复工程技术研究中心”的企业。

发行人的主营业务所处行业被列入《战略性新兴产业分类（2018）》《新兴产业新业态新商业模式统计分类（2018）》以及《现代服务业统计分类》，发行人从事的排水管网非开挖更新修复业务属于《国家产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 修订）》中“鼓励类”行业，属于新兴产业新业态，符合党中央和国务院会议精神，关系人民生命财产安全、粮食安全、经济安全、社会安全和国家安全。非开挖技术被国务院办公厅和国家发展改革委认定为先进技术，符合绿色低碳高质量发展的要求。

2015 年，国务院“水污染防治行动计划（水十条）”的发布成为行业里程碑，此后数年国家在老旧管网改造、黑臭水体整治、城市排水防涝治理、江河流域整治等方面出台了系列相关产业政策。中共中央政治局常务委员会和国务院将防汛抗洪救灾以及更新提升城市排水管网等基础设施运行能力摆在突出位置，将带来城市排水管网更新修复领域的大量市场需求。排水管网管理行业是国家大力推动发展的产业，市场空间广阔。发行人从事的排水管网更新修复业务符合党中央和国务院会议精神，符合国家发展战略。

因此，发行人从事的业务属于《注册管理办法》规定的北交所重点支持的现代服务业，符合国家发展战略和市场导向，符合国家产业政策。

（二）发行人符合北交所定位

1、发行人的业务实质为通过自主研发的先进技术为工程项目提供专业技术服务，不属于工程施工

发行人遵循“专精特新”的理念，深耕管网检测与修复和管网智慧运营领域，深究细研以垫衬法为核心的非开挖修复技术体系，通过自主研发的核心技术为工程项目提供专业技术服务。

发行人聚焦为排水管网更新修复提供专业技术服务，业务覆盖市政、水利、环境等领域，发行人在资质范围内，根据客户对于排水管网等标的物提出的更新修复需求，依托多年积累的经验和技能，针对性地对独立第三方设计单位出具的设计方案进行二次深化设计，编制专项技术方案并组织现场作业。发行人的价值体现在管网检测与缺陷评估、技术方案设计、项目技术组织、关键核心技术的操作、工程质量与安全管理、项目验收等专业技术服务。

发行人聚焦对存量排水管网的更新和修复，而传统工程施工企业主要从事排水管网的新建、扩建或改建业务。发行人从事的业务具有服务目的的专项化、客户需求的个性化、业务类型的细分化、绿色低碳高效等特点，具有良好的经济和社会效益，符合国家“城市更新”“双碳目标”“高质量发展”等国家发展战略。

发行人与传统工程施工企业具有显著区别，工程项目是发行人将各种自主研发的先进技术和产品应用的载体，发行人业务实质为通过自主研发的先进技术为工程项目提供专业技术服务，不属于工程施工。

2、创新投入方面

（1）发行人的研发投入复合增长率超过 20%且产业化成果明显，研发团队专业化，在研项目符合行业技术发展趋势

1) 发行人的研发投入复合增长率超过 20%且产业化成果明显

报告期内，发行人研发项目围绕管网检测与修复以及管网智慧运营两大方向展开，研发项目主要聚焦九大核心技术，研发成果显著。2020年至2022年，发行人研发投入金额逐年增长且复合增长率高达 39.80%。报告期内，发行人研

发费用率总体与可比公司平均值接近。发行人为垫衬法的主要研发单位、标准制定的主要单位和使用单位，报告期内，发行人在垫衬法方向累计研发投入金额为 1,928.85 万元，占比超过五成。发行人 2019 年开始布局管网智慧运营业务，2021 年取得实质性进展，陆续承接多个运维服务项目，2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月发行人管网智慧运营收入分别为 572.76 万元、1,722.75 万元和 1,218.27 万元。管网智慧运营为发行人未来重点发展方向，将持续加强在管网智慧运营方面的投入。

2) 发行人研发团队专业化

2020 年-2022 年各年末，发行人研发人员数量分别为 23 人、26 人和 37 人，逐年增加，发行人研发人员数量占比与可比公司平均值接近。发行人研发团队深耕管网检测与修复以及管网智慧运营领域，研发团队学历背景涵盖材料学、工程学、信息学、机械学等诸多学科，多人取得中高级工程师职称。发行人核心技术人员为多项专利的发明人，多个专业技术协会的专家，作为主要起草人员参与编写多项行业标准和技术规范，并多年作为高校、培训机构、行业协会的主要讲师，发行人及发行人的研发人员发表了多篇研究论文，发行人核心技术人员荣获过 2022 年度非开挖优秀奖年度人物、湖南省水利水电科学技术进步奖、湖南省科学技术进步奖、全国水利水电科技成果奖。

3) 发行人的在研项目能够满足未来发展规划的需要，符合行业技术发展趋势

发行人在研项目有助于进一步提升装备自动化水平，优化检测评估技术以及丰富智慧运营产品矩阵，从而提高施工效率和提供专业化解决方案，节省人力成本，提升工程质量和市场竞争力，与发行人目前生产经营具有协同性。发行人在研项目与行业发展趋势匹配，具有创新性，为未来业务发展奠定坚实基础，能够满足发行人未来发展规划的需要。

(2) 发行人的核心技术具有先进性和较高技术壁垒

1) 发行人对排水管网管理服务行业的发展做出了重要贡献

垫衬法解决了排水管网非开挖修复行业存在的共性问题，为排水管网修复提供了一种新的解决方案，有利于行业朝着绿色低碳高质量方向发展，符合美

丽中国建设的的要求。地面塌陷关系城市安全，管道和暗渠化河道渗漏或破裂为地面塌陷的主要原因，垫衬法为解决地面塌陷问题提供了一种全新的解决方案，在修复管道和暗渠化河道的同时减少了城市地面坍塌的现象，降低了城市安全风险。

发行人为垫衬法的主要研发单位和使用单位、国家标准中垫衬法的主要制定单位，促进了排水管网非开挖修复行业的规范发展，引导行业内企业向国家标准和行业标准方向发展，推动行业内企业有序竞争。

发行人的垫衬法工艺（技术水平达到国内领先）、自研的核心材料（达到国际先进水平，避免了被国外厂商断供的风险）、自研的核心设备（包括垫衬法移动智能修复车、速格垫生产设备和速格垫焊接设备等）以及自研的先进系统（基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统和灌浆质量监测控制系统等）等促进了行业技术水平的提升，为行业内企业研发创新起到示范作用，树立了良好的标杆形象。

发行人经过多年经验和技术积累对贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）这三种修复技术不断改进和迭代升级，并形成了自身特点和竞争优势的修复技术，这三种修复技术相比同行业常用的修复技术均存在改进措施及创新特征，发行人对上述修复技术的迭代升级促进排水管网修复行业的技术提升。

发行人经过持续研发和实际应用，将以垫衬法为核心的非开挖修复工艺广泛应用于黑臭水体治理、城市内涝治理、市政设施老旧改造等大型管网更新改造工程项目中，为非开挖修复技术在市政民生重要工程中的应用推广和普及起到了重要作用，保障和促进了城市生命线安全工程建设。

发行人自主开发的“168N”智慧运营平台，用数字化赋能传统水务的运营业务，实现排水资产数字化、运营管理智慧化，节约成本、提升效能。发行人的管网智慧运营技术实现排水管网行业运营模式从被动式抢修模式转向主动式防护模式，将可能产生的问题或安全事故消除在萌芽状态。

2) 垫衬法促进发行人业务的增长

报告期内，发行人的垫衬法技术收入占检测与修复工程业务收入的比例分别为55.49%、50.74%、46.92%和61.08%，占比较高，垫衬法为发行人收入占比最高的非开挖修复技术。2019年-2022年，发行人垫衬法项目收入对应省份数量和客户数量呈上升趋势。2020年-2023年，明确要求使用垫衬法技术进行修复的合同金额复合增长率高达35.71%且占比逐年增长。

3) 垫衬法是由多项技术组成的技术体系，技术水平达到国内领先，同行业公司短期内较难全面掌握垫衬法技术体系

①垫衬法技术体系具有核心竞争力和较高技术壁垒

发行人的垫衬法是由基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估技术、速格垫产品技术、垫衬法整体修复技术、速格垫专用焊接技术、垫衬法智能装备技术以及质量监测技术所组成的技术体系，上述各项技术均形成了相应的知识产权。垫衬法技术体系具有核心竞争力和较高技术壁垒，垫衬法技术水平经中国灾害防御协会和广东省住房和城乡建设厅鉴定达到国内领先，短期内同行业公司较难全面掌握垫衬法技术体系的所有环节并形成相应的知识产权。

②发行人的速格垫产品具有较高技术壁垒，综合性能达到国际先进水平，核心设备由发行人自主开发或升级迭代，通用设备为市场上较为常见的设备，由发行人通过采购或租赁形式取得

发行人历时十余年研发并生产出的速格垫产品具有较高技术壁垒，速格垫产品研发范围广、历时长、难度大，其他公司短期内较难研发出达到发人类似技术水平的速格垫产品。住房和城乡建设部科技与产业化发展中心组织专家进行科技成果鉴定，认定发行人生产的速格垫产品综合性能达到国际先进水平。核心设备由发行人自主开发或升级迭代，通用设备为市场上较为常见的设备，由发行人通过采购或租赁形式取得。

③若需要一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性

在项目招标前，独立第三方设计单位根据相关标准以及管道检测评估的结果并综合考虑多种因素来选定何种排水管道修复技术，相比国家标准中其他修

复技术，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计单位重点推荐的修复技术。若需要一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题，相比其他非开挖修复技术，垫衬法具有不可替代性。

4) 垫衬法相比其他非开挖修复技术存在工艺点上的增进

除垫衬法以外的其他非开挖修复技术，通常是在旧管道内安装一条新的内衬管，新的内衬管与旧管道无法形成一个整体，存在旧管道的结构以及管道的外壁空洞和基础土体未进行修复的痛点。发行人为解决该痛点，自主研发出垫衬法，在旧管道和新内衬管（用速格垫制作成的内衬软管）之间的环状间隙增加了压力灌浆工艺环节，达到对旧管道的结构以及管道的外壁空洞和基础土体进行修复的目的，实现了可以一次性同时解决管道内壁破损修复、结构补强和基础加固三个问题的功能。

5) 发行人的核心技术具有先进性，相比行业水平具有显著的创新特征

发行人依托自身研发团队，通过持续研发投入自主研发形成 9 大核心技术，发行人核心技术主要有两大板块，分为管网检测与修复以及管网智慧运营。结合管道内壁破损、结构和基础综合问题的解决方案、暗渠化河道渗漏造成地面塌陷的一体化修复解决方案、管道破裂造成地面塌陷问题的一体化修复解决方案、原位固化内衬法修复变径管道易造成内衬管开裂的解决方案、短管穿插法修复管道造成过流能力降低的解决方案、基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估的解决方案以及排水管网智慧运营解决方案，发行人的核心技术具有先进性，相比行业水平具有显著的创新特征。

6) 发行人与同行业公司相比具有竞争优势

在所掌握的修复技术数量、主要修复技术对比方面，发行人与誉帆科技总体相当，发行人的主要修复技术垫衬法与誉帆科技的主要修复技术原位固化工工艺方法各有特点，但在需要对旧管道的结构进行补强和对旧管道外的基础进行加固方面以及在修复多管段时，发行人垫衬法相比誉帆科技具有一定的竞争优势。

发行人部分核心技术参数领先竞争对手，比如：①相比誉帆科技、安越环境、隆科兴以及正元地信，发行人掌握的所有整体修复技术适应的管道直径范

围更广；②发行人自主研发生产的速格垫产品质量技术指标总体优于奥地利 AG 公司；③发行人自主研发的速格垫焊接设备质量技术指标优于热风模块领域的全球领导者瑞士 Leister 公司生产的同类型焊接设备。

发行人在国家级专精特新“小巨人”、管道更新甲级能力认证、省级以上工法、专利授权数量、软件著作权授权数量、成熟掌握管道整体修复技术数量、参与制定标准数量以及获奖情况等衡量核心竞争力的关键指标方面属于行业第一梯队。

因此，从创新投入方面来看，发行人具备创新意愿及良好的创新基础。

3、创新成果方面

(1) 核心技术依靠发行人自主研发，并取得多项知识产权

发行人核心技术系依托自身研发团队，通过持续研发投入自主研发形成，截至本问询回复签署日，发行人取得 80 项专利和 58 项软件著作权，知识产权成果显著。

(2) 发行人具备模式创新，数字化赋能运营管理

目前排水管网运营管理服务行业的管理模式为被动式抢险，即通常靠人工巡检发现问题，再由工程建设部门组织设计单位进行风险评估和项目设计后进行工程招标和施工，不能做到及时发现问题与处理问题。

发行人针对管网健康危害因素进行检测、分析、评估和干预，提供全方位、连续性、综合性的解决方案。发行人利用自主开发的“168N”管网智慧运营平台，形成及时发现问题、分析问题、解决问题和管理问题的闭环管理，实现由被动式抢险管理模式向预防式精细化管控模式的转变。

(3) 发行人的创新特征能够转化为较强的盈利能力

报告期各期，发行人的毛利率分别为 53.10%、48.50%、43.99%和 45.60%，毛利率较高。2020 年-2022 年发行人营业收入分别为 20,854.64 万元、18,985.76 万元、30,322.98 万元，2020 年-2022 年营业收入复合增长率为 20.58%，发行人的客户主要为大型央企、国企，发行人的最终业主单位多为政府部门，项目资金来源多为财政资金，客户整体信用资质良好。

截至本问询回复签署日，发行人已签订合同或已中标的在手订单金额为 5.58 亿元（扣除截至 2023 年 6 月末已确认收入金额），在手订单充足，为发行人业绩增长提供保障。在国家产业政策引领下，发行人所处行业下游市场需求不断增长，发行人深耕排水管网管理行业多年，积累了丰富的经验并形成较高的技术壁垒，发行人具备持续获取订单的能力。

因此，从创新成果方面来看，发行人已形成创新成果并具备持续的创新成果转化能力。

4、市场地位方面

（1）发行人市场地位高

发行人市场地位高，广东省非开挖技术协会出具的《广东省非开挖技术协会 2022 年鉴》显示，经广东省非开挖技术协会初步统计，发行人在 2022 年度市政排水管网非开挖修复行业广东省排名第一，全国排名前列。

（2）发行人参与多项行业标准起草，获得诸多荣誉奖项

发行人牵头或参与多项行业标准起草情况，并获得多项荣誉，发行人为国家级专精特新“小巨人”企业和深圳市自主创新百强中小企业，是 2021 年唯一一家被广东省科技厅评选为“广东省非开挖修复工程技术研究中心”的企业。

（3）发行人得到众多大型央企、国企客户以及知名投资机构的认可，具有丰富的典型项目案例经验和技術积累，享有较高的品牌知名度和行业声望

发行人深耕管网检测与修复和管网智慧运营领域，坚持“以技术为核心，以应用为引领”的发展理念，秉承“技术应用+大客户”市场策略，凭借自身良好的技术服务和行业口碑积累了信誉良好的优质客户资源。目前，发行人已与中国建筑、中国铁建、中国中铁、中国电建、中国交建、三峡集团、广州市政、天健集团等大型央企、国企客户建立了良好、稳定的合作关系，并得到客户的长期认可，享有较高的品牌知名度和行业声望，同时也更易赢得其他潜在优质客户的认可从而获取新的订单，新进企业或其他小企业难以与发行人进行竞争。

发行人完成了多项业内代表性项目，并荣获了多项荣誉，在项目招投标过程中，发包方往往会要求投标人具备丰富的专业经验和项目案例，以此作为投

标人投标的条件。同等情况下，发行人标志性排水管网垫衬法修复案例、项目经验及修复效果经常成为决定项目是否中标的关键因素，新进入者很难在短期内完成与发行人类似丰富的垫衬法典型案例，因此，发行人垫衬法具有丰富的典型案例经验和技术积累。

2021年，发行人成功引入深湾文化创投、高新投创投、人才创投基金、中小担创投以及成都科技创投等国资背景机构股东，发行人的创新能力已得到知名投资机构认可。

因此，从市场地位方面来看，发行人的创新能力已得到投资人认可并经过市场检验。

综上，保荐机构认为：发行人符合国家产业政策和北交所定位，发行人与保荐机构已结合上述事项在《发行人与保荐机构关于符合国家产业政策和北交所定位的专项说明》中完善了发行人符合北交所定位的专项说明。

问题 3：关于合同资产

根据申报材料，报告期各期末，发行人合同资产账面余额分别为 1.21 亿元、1.77 亿元、2.17 亿元和 2.50 亿元，2021 年后，2 年以上账龄的合同资产规模逐年增大。

请发行人结合具体项目情况，说明部分项目账龄较长的具体原因，是否存在结算障碍，相关结算和支付安排与合同约定是否一致，是否存在长期无法结算的情况和回款风险；已完工未结算资产中是否存在已竣工并实际交付的长期挂账项目，相关项目未转入应收账款是否合理，减值计提是否充分，是否符合准则规定。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

回复：

发行人部分项目账龄较长的主要原因系项目尚未达到结算条件、正在履行审批程序或竣工验收程序所致，相关结算和支付安排与合同约定一致。截至本问询回复签署日，发行人期后项目回款总额为 15,416.38 万元，其中自 2024 年初至本问询回复签署日，共回款 7,014.52 万元，期后回款情况较为良好，项目回款风险较小。对于账龄超过 1 年、后续未再新增产值的项目已基于谨慎性原则单项计提减值准备，除此之外的其他项目不存在结算障碍、长期无法结算的情况。

发行人报告期末合同资产余额前二十大项目中已竣工验收项目共计 3 个，且竣工时间较短，不存在已竣工并实际交付的长期挂账项目；已完工未结算资产未完成结算并转入应收账款主要原因系结算流程审批尚未完成，由于尚未取得无条件的收款权，未转入应收账款具有合理性，符合企业会计准则的规定。除已单项计提减值准备的项目外，发行人已完工未结算项目不存在重大减值风险，减值准备计提充分。

一、请发行人结合具体项目情况，说明部分项目账龄较长的具体原因，是否存在结算障碍，相关结算和支付安排与合同约定是否一致，是否存在长期无法结算的情况和回款风险

截至 2023 年 6 月 30 日，发行人合同资产余额前二十大项目的合同资产余额占合同资产总余额的比例为 78.72%。其中，前二十大项目中共有 8 个项目存在合同资产账龄 2 年以上的情况，上述 8 个项目 2 年以上的合同资产余额占合同资产 2 年以上总余额的比例为 85.33%，具体情况如下：

序号	项目名称	项目状态	期末余额 (万元)	账龄 (万元)					
				1年以内	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上
1	南沙区排水管网维修改造专项治理项目	已完工未验收	1,816.80	-	511.97	1,304.84	-	-	-
2	荔湾区排水管线隐患排查修复工程 (II期) 标段一	已完工未验收	1,517.59	-	78.88	855.02	583.69	-	-
3	桂畔海水系综合整治工程B区管道清淤及修复工程专业分包	已完工未验收	1,352.03	-	-	-	1,352.03	-	-
4	广州市南沙区排水管网改造及修复工程 (一期) 设计施工总承包	已验收未决算	830.88	-	-	-	830.88	-	-
5	荔湾区排水管线隐患排查修复工程 (II期) 标段二	已完工未验收	741.25	-	-	387.91	353.33	-	-
6	桂畔海水系综合整治项目B区管道修复工程专业分包 (2020)	已完工未验收	711.92	-	0.56	88.81	622.55	-	-
7	坪山区市政路老旧排水管网修复工程 (三标段) EPC 总承包—非开挖修复及管道清淤专业2标	已完工未验收	660.11	-	152.47	507.64	-	-	-
8	增城区荔湖片区污水处理提质增效工程勘察 设计施工总承包-清淤、管道修复等分项作业	已完工未验收	507.06	-	12.94	494.13	-	-	-
小计①			8,137.66	-	756.82	3,638.35	3,742.48	-	-
合同资产余额②			25,048.21	11,135.05	5,263.73	4,476.21	4,000.19	-	173.03
8个项目占合同资产余额的比例=①/②			32.49%	-	14.38%	81.28%	93.56%	-	-

(续上表)

序号	项目名称	项目状态	期末余额(万元)	截至2023年6月末结算比例	截至本问询回复签署日结算比例	截至本问询回复签署日支付的已结算比例	合同约定的结算安排	合同约定的支付安排	实际结算和支付情况是否符合合同约定	账龄较长的具体原因	是否存在结算障碍、长期无法结算情况、回款风险
1	南沙区排水管网维修改造专项治理项目	已完工未验收	1,816.80	62.31%	62.31%	57.07%	①中间计量结算：按批次或按月组织验工计量，由乙方履约负责人先签字确认，再由甲方项目部相关部门按内部工作流程逐级签认、审批，经甲方授权项目经理签字确认后生效； ②竣工结算：工程竣工验收后。	甲方在完成对乙方验工计量程序，并收到业主款项后合理时间内向乙方支付其中结算计量款…扣除乙方承担款项后，按中期验工计量款的70%支付，剩余30%作为结算预留款。结算预留款最迟不得晚于甲方全部工程竣工验收后一年无息支付。	①双方约定以甲方审批完成为准，视为符合合同约定； ②存在背靠背条款，视同符合合同约定。	项目于2022年7月完工。发行人承接的项目为整体工程的一部分，整体工程处于财政评审中，因总包单位尚未办理决算，导致发行人承接的项目未完成验收，目前正在推进竣工验收工作。	否
2	荔湾区排水管线隐患排查修复工程（II期）标段一	已完工未验收	1,517.59	26.94%	71.84%	100.00%	①中间计量结算：未明确约定； ②竣工结算：工程结算经业主和政府有关部门终审后，甲方才与乙方办理工程结算。	收到建设单位（业主）支付的工程款后…进度款支付比例： ①工程开工后，次月15号前支付上月的工程款80%；②竣工验收合格后一个月内付至已完工作量的85%；③结算完毕30日内，甲方向乙方支付至结算总额的97%，结算总额的3%作为承包人的质量保证金。	①未约定具体结算时点，以甲方审批完成为准，视为符合合同约定； ②支付比例符合合同约定。	发行人承接的项目为整体工程的非开挖部分，由于共同施工片区的开挖工程进度较慢，因此整体路段验收较为缓慢。截至本问询回复签署日累计结算比例已达到71.84%且全部回款，目前正在推进竣工验收工作。	否
3	桂畔海水系综合整治工程B区管道清淤及	已完工未验收	1,352.03	61.64%	61.64%	95.20%	①中间计量结算：每月20日前按照甲方规定的格式向甲方报送进度工程报	进度款支付比例60%，竣工后付至69%。结算款的2%为工程建设目标考核效果费用，甲	①结算以甲方审批完成为准，且结算比	项目尚未竣工验收，项目结算比例符合合同约定，剩余款项未	否

序号	项目名称	项目状态	期末余额(万元)	截至2023年6月末结算比例	截至本问询回复签署日结算比例	截至本问询回复签署日支付的已结算比例	合同约定的结算安排	合同约定的支付安排	实际结算和支付情况是否符合合同约定	账龄较长的具体原因	是否存在结算障碍、长期无法结算情况、回款风险
	修复工程专业分包						表,甲方在收到进度报表5天内审核完毕;②竣工结算:乙方在自身工程完工并通过项目验收后20天内按照甲方规定的格式向甲方递交完整的结算资料,在甲方与业主办理完终审结算后进行。	方在工程竣工结算时按考核结果计算支付;结算款的24%为水质考核效果费用,在工程完工、通过竣工验收且水质达标后按考核结果分12个季度支付。在整体竣工、结算、审核、资料移交等完成,且两年质保期届满后支付剩余的5%。	例与约定的支付比例相符,视同符合合同约定; ②支付比例符合合同约定。	达到结算付款条件,目前正在推进竣工验收工作。	
4	广州市南沙区排水管网改造及修复工程(一期)设计施工总承包	已验收未决算	830.88	64.34%	85.00%	100.00%	①中间计量结算:未约定; ②竣工结算:乙方按时完成分包工程并通过验收后,乙方应向甲方提交分包工程完整的竣工结算资料。	甲方收到发包人的进度款后,按双方核定工程计量的85%支付给乙方,工程项目完工验收及结算审定并在甲方收到发包人结算款后付至甲乙双方合同款的97%,余款作为保修金,按总包合同约定的比例及时间返还乙方。甲方与建设单位办理完成全部工程结算手续后,待甲方收到建设单位支付的工程结算款后10日内,甲方将扣除分包工程保修金和其他应扣款项外的分包工程结算款支付给乙方。	①未约定具体结算时点,以甲方审批完成为准,视为符合合同约定; ②支付比例符合合同约定。	发行人承接的项目为整体工程的一部分,整体工程处于财政评审中,因总包单位未办理决算,导致发行人承接的项目未完成结算。截至本问询回复签署日累计结算比例已达到85%且全部回款,符合合同约定,目前项目处于财政评审中。	否

序号	项目名称	项目状态	期末余额(万元)	截至2023年6月末结算比例	截至本问询回复签署日结算比例	截至本问询回复签署日支付的已结算比例	合同约定的结算安排	合同约定的支付安排	实际结算和支付情况是否符合合同约定	账龄较长的具体原因	是否存在结算障碍、长期无法结算情况、回款
5	荔湾区排水管线隐患排查修复工程(II期)标段二	已完工未验收	741.25	32.24%	72.55%	100.00%	①中间计量结算:未明确约定; ②竣工结算:分包人按时完成分包工程并通过验收后,分包人应向承包人提交分包工程完整的竣工结算资料。	工程开工后,次月15号前支付上月的工程款80%。工程竣工验收合格后一个月内付至已完成工作量的85%。结算完毕30日内,甲方向乙方支付结算总额的97%。结算总额的3%作为劳务承包人的质量保证金。承包人与建设单位办理完成全部工程结算手续后,待承包人收到建设单位支付的工程结算款后10日内,承包人将扣除分包工程保修金和其他应扣款项外的分包工程结算款支付给分包人。	①未约定具体结算时点,以甲方审批完成为准,视为符合合同约定; ②支付比例符合合同约定。	发行人承接的项目为整体工程的非开挖部分,由于共同施工片区的开挖工程进度较慢,因此整体路段验收较为缓慢。由于账龄超过1年、后续未再新增产值,已于2022年度单项计提减值准备。截至本问询回复签署日累计结算比例已达到72.55%,目前正在推进竣工验收工作。	已单项计提减值准备
6	桂畔海水系综合整治项目B区管道修复工程专业分包(2020)	已完工未验收	711.92	65.95%	65.95%	93.31%	①中间计量结算:乙方应在每月20日前按照甲方规定的格式向甲方报送进度工程报表,甲方在收到进度报表5天内审核完毕; ②竣工结算:乙方在自身工程完工并通过项目验收后20天内按照甲方规定的格式向甲方递交完整的	进度款支付比例60%,竣工后付至69%。结算款的2%为工程建设目标考核效果费用,甲方在工程竣工结算时按考核结果计算支付;结算款的24%为水质考核效果费用,在工程完工、通过竣工验收且水质达标后按考核结果分12个季度支付。在整体竣工、结算、审核、资料移交等完成,且两年	①结算以甲方审批完成为准,且结算比例与约定的支付比例相符,视同符合合同约定; ②支付比例符合合同约定。	项目尚未竣工验收,项目结算比例符合合同约定,剩余款项未达到结算付款条件,目前正在推进竣工验收工作。	否

序号	项目名称	项目状态	期末余额(万元)	截至2023年6月末结算比例	截至本问询回复签署日结算比例	截至本问询回复签署日支付的已结算比例	合同约定的结算安排	合同约定的支付安排	实际结算和支付情况是否符合合同约定	账龄较长的具体原因	是否存在结算障碍、长期无法结算情况、回款风险
							结算资料；甲方项目部在收到乙方报送的结算后30-60天内审核完毕，报分公司、公司复审；复审完毕后，出具《结算确认函》，该函须有甲方公司总经理签字并加盖甲方公司公章方为有效。	质保期届满后支付剩余的5%。			
7	坪山区市政路老旧排水管网修复工程（三标段）EPC总承包一非开挖修复及管道清淤专业2标	已完工未验收	660.11	56.74%	97.27%	98.81%	①中间计量结算：未约定； ②竣工结算：工程结算按实际完成工程量以图纸为依据进行计量，执行合同清单单价。分包工程最终结算须经承包人及其上级管理单位审核批准确定。	①工程结算按实际完成工程量以图纸为依据进行计量，执行合同清单单价；②承包人按分包人工程进度付款，按分包人合同内工程进度的85%支付工程进度款；当进度款支付至本合同价款的90%后停止付款。分包结算办理完成后，付至审计结算款的97%；预留合同价款的3%作为工程质量缺陷责任期内的保修金；③在办理完分包工程结算，且工程结算经建设单位及相关部门审计完成，承包人收到工程结算款后支付分包人除保修金外的全部剩余结算款（不计利息）。	①未约定具体结算时点，以甲方审批完成为准，视为符合合同约定； ②支付比例符合合同约定。	项目尚未竣工验收，由于发生工程增量且补充协议处于协商过程中，结算审批流程较慢。截至本问询回复签署日累计结算比例已达到97.27%，进度款回款比例达到98.81%，符合合同约定。	否

序号	项目名称	项目状态	期末余额(万元)	截至2023年6月末结算比例	截至本问询回复签署日结算比例	截至本问询回复签署日支付的已结算比例	合同约定的结算安排	合同约定的支付安排	实际结算和支付情况是否符合合同约定	账龄较长的具体原因	是否存在结算障碍、长期无法结算情况、回款风险
8	增城区荔湖片区污水处理提质增效工程勘察设计施工总承包-清淤、管道修复等分项作业	已完工未验收	507.06	71.72%	71.72%	100.00%	①中间计量结算：未约定； ②竣工结算：乙方按时完成分包工程并通过验收后，乙方应向甲方提交分包工程完整的竣工结算资料。	①甲方收到发包人的进度款后，按核定工程量75%支付给乙方。竣工验收及结算审定并在甲方收到发包人结算款后付至97%。余款作为保修金，按总包合同约定时间、比例退还乙方。 ②甲方与建设单位办理完成全部工程结算手续后，待甲方收到建设单位支付的工程结算款后10日内，甲方将扣除分包工程保修金和其他应扣款项外的分包工程结算款支付给乙方。	①未约定具体结算时点，以甲方审批完成为准，视为符合合同约定； ②支付比例符合合同约定。	项目于2022年2月完工，目前尚未竣工验收，由于账龄超过1年、后续未再新增产值，已于2022年度单项计提减值准备。	已单项计提减值准备

注1：项目存在多份合同的，以主合同结算和支付条款为准；

注2：结算比例=双方已结算含税金额/截至2023年6月末产值确认单累计含税金额；期后结算统计至本问询回复签署日，下同；

注3：支付比例=项目回款金额/截至2023年6月末双方已结算含税金额；期后回款统计至本问询回复签署日，下同。

由上表可见，客户一般按照进度款的 60%-85%进行结算支付，因此，项目竣工验收前发行人一般有 15%-40%的进度款比例因未达到结算条件，未转入应收账款，随着时间推移形成长账龄已完工未结算资产。即，发行人部分已完工未结算资产项目账龄较长的主要原因系根据双方合同约定，部分工作量尚未达到结算条件、正在履行中间量计量审批程序或竣工验收程序所致，项目流程仍在正常进行中且发行人与客户不存在纠纷。对于部分项目完工时间较早、后续无新增产值或结算的项目，发行人综合评估项目进展和客户情况，基于谨慎性原则对项目进行单项减值准备计提，除此之外，其他主要项目不存在结算障碍、长期无法结算的情况和回款风险。

发行人主要客户为大型央企、国企，工程结算及验收决算审批流程较长，导致部分项目合同资产结算较慢，账龄变长。根据发行人项目整体情况来看，部分项目虽受“背靠背”等条款影响，结算或回款较慢，但中间计量结算或竣工结算审批完成后，回款比例通常较高，最终支付比例基本符合合同约定。

截至本问询回复签署日，发行人期后项目回款总额为 15,416.38 万元，其中自 2024 年初至本问询回复签署日，共回款 7,014.52 万元，期后回款情况较为良好，项目回款风险较小。

二、已完工未结算资产中是否存在已竣工并实际交付的长期挂账项目，相关项目未转入应收账款是否合理，减值计提是否充分，是否符合准则规定

截至 2023 年 6 月 30 日，发行人合同资产余额前二十大项目中，已竣工验收项目共 3 个，已完工未验收或未完工项目共 17 个。其中，3 个已竣工验收项目期后均已根据合同约定比例完成结算，不存在已竣工并实际交付的长期挂账项目。各项目具体分析如下：

(一) 已竣工验收项目

序号	项目名称	已完工未结算资产余额 (万元)	验收时间	截至 2023 年 6 月 30 日结算比 例	截至本问 询回复签 署日结算 比例	截至本问 询回复签 署日支付 的已结算 比例	合同约定的当前项目节点支付安 排	截至 2023 年 6 月末未结算的 原因及未转入应收账款的原因
1	中山市黑臭水体整治提升工程管道检测与修复项目	1,789.01	2022 年 1 月	77.43%	84.79%	83.28%	①中间计量支付比例为 75%；②竣工验收合格支付至 80%；项目完工且完成结算及审计后支付至 85%，缺陷责任期满支付至 100%。	项目处于竣工验收后的结算流程，期后已结算至 84.79%、支付至 2023 年 6 月 30 日已结算金额的 83.28%，符合合同约定
2	广州市南沙区排水管网改造及修复工程（一期）设计施工总承包	830.88	2021 年 1 月	64.34%	85.00%	100.00%	①进度款：甲方收到发包人的进度款后，按双方核定工程计量的 85% 支付给乙方；②工程项目完工验收及结算审定并在甲方收到发包人结算款后付至甲乙双方合同款的 97%，余款作为保修金，按总包合同约定的比例及时间返还乙方。	整体工程处于财政评审中，总包尚未完成决算，导致对发行人的竣工结算流程较慢。期后已结算至 85.00%、支付至 2023 年 6 月 30 日已结算金额的 100.00%，符合合同约定
3	2020 年龙岗区河流水质提升及污水处理提质增效工程-非开挖修复 3 标	583.41	2022 年 11 月	79.39%	99.22%	100.00%	①进度款：按月结算至工程款总额的 80%；②甲方对乙方工程款支付原则上与业主给甲方同步、同比例进行；工程余款根据业主给甲方实际支付情况，一次或分期不计息支付给乙方。	项目竣工时间较短，处于竣工验收后的结算流程，期后已结算至 99.22%、支付至 2023 年 6 月 30 日已结算金额的 100.00%，符合合同约定

发行人截至 2023 年 6 月末的前二十大已完工未结算资产项目中，已验收未决算项目共有三个：中山市黑臭水体整治提升工程管道检测与修复项目、广州市南沙区排水管网改造及修复工程（一期）设计施工总承包、2020 年龙岗区河流水质提升及污水处理提质增效

效工程-非开挖修复 3 标，三个项目的合同资产余额占合同资产总余额的比例为 12.79%，占比较小。上述三个项目期后结算比例分别达到了 84.79%、85.00%和 99.22%，结算和支付安排符合合同约定。

上述三个项目竣工验收后至报告期末均未超过 3 年，未结算并转入应收账款的原因系：项目处于竣工验收后的结算流程中，或因客户尚未与业主完成结算导致对发行人结算较慢，由于未取得无条件的收款权因此未转入应收账款，具有合理性。上述三个项目均已于期后根据合同约定完成结算，发行人严格按照合同约定结算条款及时确认应收账款，不存在客户已结算确认而长期挂账的情况。

（二）已完工未验收项目

序号	项目名称	已完工未结算资产余额 (万元)	完工时间	截至 2023 年 6 月 30 日结算比例	截至本问询 回复签署日 结算比例	截至本问询回 复签署日支付 的已结算比例	合同约定的项目节点 支付安排	是否符合合同约定的支付安排
1	南沙区排水管网维修改造专项治理项目	1,816.80	2022 年 7 月	62.31%	62.31%	57.07%	按经甲方审核的中期验工计量款的 70% 支付	发行人承接的项目为整体工程的一部分，整体工程处于财政评审中，因总包单位尚未办理决算，导致发行人承接的项目未完成验收
2	荔湾区排水管线隐患排查修复工程（II 期）标段一	1,517.59	2021 年 12 月	26.94%	71.84%	100.00%	甲方在收到业主支付的工程款后，次月 15 号前支付上月的工程款 80%	发行人承接的项目为整体工程的非开挖部分，由于共同施工片区的开挖工程进度较慢，因此整体路段验收较为缓慢。截至本问询回复签署日累计结算比例已达到 71.84% 且正常回款，目前正在推进竣工验收工作

序号	项目名称	已完工未结算资产余额 (万元)	完工时间	截至 2023 年 6 月 30 日结算比例	截至本问询 回复签署日 结算比例	截至本问询回 复签署日支付 的已结算比例	合同约定的项目节点 支付安排	是否符合合同约定的支付安排
3	桂畔海水系综合整治工程 B 区管道清淤及修复工程专业分包	1,352.03	2019 年 12 月	61.64%	61.64%	95.20%	支付累计不超过子项目预算价±工程变更价的 60%	项目进度款结算支付比例基本符合合同约定
4	荔湾区排水管线隐患排查修复工程（II 期）标段二	741.25	2021 年 11 月	32.24%	72.55%	100.00%	工程开工后，次月 15 号前支付上月的工程款 80%	期后已结算至 72.55%，发行人承接的项目为整体工程的非开挖部分，由于共同施工片区的开挖工程进度较慢，因此整体路段验收较为缓慢。
5	桂畔海水系综合整治项目 B 区管道修复工程专业分包（2020）	711.92	2020 年 6 月	65.95%	65.95%	93.31%	支付累计不超过子项目预算价±工程变更价的 60%	项目进度款结算比例符合合同约定
6	坪山区市政路老旧排水管网修复工程（三标段）EPC 总承包—非开挖修复及管道清淤专业 2 标	660.11	2022 年 7 月	56.74%	97.27%	98.81%	按分包人合同内工程进度的 85% 支付工程进度款；当进度款支付至本合同价款的 90% 后停止付款	由于发生工程增量且补充协议处于协商过程中，结算审批流程较慢。期后已结算至 97.27%、支付至 2023 年 6 月 30 日已结算金额的 98.81%，符合合同约定
7	成都沃特地下管线探测有限责任公司排水管道检测项目	523.31	2022 年 12 月	63.82%	82.93%	100.00%	按季度结算。甲方在收到业主同比例项目费用后 10 个工作日内按本合同确认工程量单价核算后费用的 70% 支付给乙方	结算审批中，期后已结算至 82.93%、支付至 2023 年 6 月 30 日已结算金额的 100.00%，符合合同约定
8	增城区荔湖片区污水处理提质增效工程勘察设计施工总承包-	507.06	2022 年 2 月	71.72%	71.72%	100.00%	甲方收到发包人的进度款后，按核定工程量 75% 支付给乙方	业主单位付款较慢导致结算顺延，结算推进中

序号	项目名称	已完工未结算资产余额 (万元)	完工时间	截至 2023 年 6 月 30 日 结算比例	截至本问询 回复签署日 结算比例	截至本问询回 复签署日支付 的已结算比例	合同约定的项目节点 支付安排	是否符合合同约定的支付安排
	清淤、管道修复等分 项作业							
9	南昌鄱阳湖区域乡村 振兴一期项目（现代 农业与生态修复）一 高新区水环境综合整 治工程管道清淤工程 项目	352.22	2022 年 11 月	49.59%	65.00%	100.00%	完成的实际工程量经 甲方审核后，按审核 价的 65% 支付；如果 建设单位未将工程款 按约支付给甲方，甲 方应付乙方的款项的 期限做相应顺延	期后结算至 65.00%，项目进度 款结算比例符合合同约定

发行人截至 2023 年 6 月末的前二十大已完工未结算资产项目中，已完工未验收项目共 9 个。其中，进度款结算比例符合合同约定（含期后结算）的项目共 5 个，剩余 4 个项目结算比例略低于合同约定，系整体工程验收较慢或业主单位付款较慢导致客户对发行人结算顺延所致，发行人正在推进项目结算或验收工作中。由于尚未完成结算，未取得无条件的收款权，因此未结转入应收账款。

上述已完工未验收项目尚未完成竣工验收，不存在已竣工并实际交付但长期挂账的情况。

（三）未完工项目

序号	项目名称	已完工未结 算资产余额 (万元)	截至 2023 年 6 月 30 日 结算比例	截至本问询 回复签署日 结算比例	截至本问询 回复签署日 支付的已结 算比例	合同约定的项目节点支付 安排	是否符合合同约定的支付安排
1	海沧区海沧街道片区正本清源改造 工程（EPC）- 管道非开挖修复 （垫衬法）改造工程	2,001.78	69.58%	89.24%	92.87%	每月待业主审批的计量款 到甲方账户后 28 日内按 乙方实际完成并经过甲方	项目进行中，期后结算和支付 安排符合合同约定

序号	项目名称	已完工未结算资产余额 (万元)	截至 2023 年 6 月 30 日结算比例	截至本问询 回复签署日 结算比例	截至本问询 回复签署日 支付的已结 算比例	合同约定的项目节点支付 安排	是否符合合同约定的支付安排
						审核的工作量的 70% 进行支付	
2	海沧区嵩屿街道片区正本清源改造工程 (EPC) 施工	1,943.36	63.39%	78.90%	99.27%	进度款支付比例同发包人与承包人合同约定支付比例同步, 每次实际支付工程进度款额为当期承包人核准进度款的 70%	项目进行中, 期后结算和支付安排符合合同约定
3	海沧区东孚街道片区正本清源改造工程 (EPC) 管道非开挖修复工程分部分项工程施工	1,159.67	70.08%	83.28%	99.88%	承包人收到业主付款后, 付至经审核确认工程进度款的 70%	项目进行中, 结算和支付安排符合合同约定
4	宜昌市主城区污水厂网生态水网共建项目二期 PPP 工程 CII 标项目-花艳片区排水管网综合治理工程	1,007.57	47.67%	47.67%	85.11%	依据业主资金拨付情况向乙方拨付劳务报酬, 但月支付额最高不超过计量款的 90%	项目进行中, 进度款结算处于甲方审批中
5	海沧区海沧街道片区正本清源改造工程 (EPC) 市政道路 (S5 单元) 管道非开挖修复工程	757.15	47.45%	47.45%	64.73%	甲方收到建设单位工程进度款后, 按业主支付甲方的同等比例计算乙方进度款金额	项目进行中, 进度款结算处于甲方审批中
6	中山市未达标水体综合整治工程 (岐江河流域-板芙镇) - (III) 区旧管网清淤、检测及修复工程	740.71	11.94%	100.00%	100.00%	甲方收到业主相应的工程进度款后 15 个工作日内, 按当月完成工程量产值的 60% 支付	项目进行中, 期后结算和支付安排符合合同约定
7	河南省“十四五”窄口灌区续建配套与现代化改造二期工程 (2022 年度) 二标段顶管工程	379.14	0.00%	39.75%	/	按乙方已完成的并经甲方确认的工程量, 乘以双方约定的综合单价进行结算	项目刚进场实施, 截至 2023 年 6 月末尚未发起进度款审批, 结算审批中

序号	项目名称	已完工未结算资产余额 (万元)	截至 2023 年 6 月 30 日结算比例	截至本问询 回复签署日 结算比例	截至本问询 回复签署日 支付的已结 算比例	合同约定的项目节点支付 安排	是否符合合同约定的支付安排
8	宜昌市两网项目二期 PPP 工程项目-云集、东湖、西陵路片区排水管网综合治理工程-非开挖修复工程项目	342.47	81.71%	84.75%	73.41%	甲方在收到业主相应进度款后 30 天内完成支付，工程进度款支付比例约定为扣除各项保证金及费用后应付价款的 80%	项目进行中，结算安排符合合同约定，进度款回款中

发行人截至 2023 年 6 月末的前二十大已完工未结算资产项目中，未完工项目项目共 8 个，其中，5 个项目结算安排符合合同约定，剩余 3 个项目处于结算审批中。

综上，发行人已竣工验收项目竣工时间较短，不存在已竣工并实际交付的长期挂账项目；已完工未结算资产未完成结算并转入应收账款主要原因系结算流程审批尚未完成，由于尚未取得无条件的收款权，未转入应收账款具有合理性，符合企业会计准则的规定。

总体而言，除部分未完工或新完工的项目外，发行人项目结算（含期后结算）和结算后回款的比例较高，基本符合合同约定。对于部分已完工未结算项目，发行人已根据项目进展和客户情况计提单项减值准备，除此之外发行人已完工未结算项目不存在重大减值风险，减值准备计提充分。

三、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师核查程序如下：

- 1、获取并检查发行人合同资产明细表，查看发行人合同资产账龄分布情况；
- 2、访谈发行人管理层，了解部分已完工未结算资产账龄较长的原因及目前的进展情况，了解是否存在结算障碍、长期无法结算或无法回款的情况；
- 3、检查已完工未结算资产主要项目的进展情况、完工或竣工时间等，向发行人了解已完工未结算项目未结算的原因及未转入应收账款的原因及合理性，是否存在实际已竣工但长期挂账的情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

（1）①发行人部分项目账龄较长的主要原因系项目尚未达到结算条件、正在履行审批程序或竣工验收程序所致，相关结算和支付安排与合同约定一致；②对于账龄超过 1 年、后续未再新增产值的项目已基于谨慎性原则单项计提减值准备，除此之外的其他项目不存在结算障碍、长期无法结算的情况和回款风险；

（2）截至 2023 年 6 月末，发行人已完工未结算资产余额对应的主要项目不存在实际已竣工交付但长期挂账的情况，未结算及未转入应收账款的原因具有合理性；

(3) 发行人已对部分项目单项计提减值准备，其他项目不存在重大减值风险，减值准备计提充分。

(以下无正文)

(本页无正文，为深圳市巍特环境科技股份有限公司《关于深圳市巍特环境科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第四轮审核问询函的回复》之签章页)

法定代表人签名：



王亚新

深圳市巍特环境科技股份有限公司



2024年7月22日

（本页无正文，为方正证券承销保荐有限责任公司《关于深圳市巍特环境科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第四轮审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人： 毛秋亮
毛秋亮

代礼正
代礼正



声明

本人已认真阅读《关于深圳市巍特环境科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第四轮审核问询函的回复》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，审核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、及时性承担相应法律责任。

法定代表人、董事长：


袁玉平

方正证券承销保荐有限责任公司

