



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
申请文件的第三轮审核问询函的回复**

保荐机构（主承销商）



方正证券承销保荐有限责任公司
FOUNDER FINANCING SERVICES CO.,LTD

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

二〇二四年十月

第三轮审核问询函回复

北京证券交易所：

贵所于 2023 年 11 月 30 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三轮审核问询函》（以下简称“《第三轮审核问询函》”）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《第三轮审核问询函》所列问题逐项进行了落实，现对《第三轮审核问询函》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《第三轮审核问询函》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。

第三轮审核问询函所列问题	黑体（加粗）
第三轮审核问询函所列问题答复	宋体（不加粗）
对审核问询函所列问题答复的修改与补充	楷体（加粗）

目录

问题 1：关于业绩波动	4
问题 2：关于合同资产减值计提	34
问题 3：关于创新性特征	49

问题 1：关于业绩波动

根据申报及回复材料，（1）报告期内，发行人营业收入分别为 2.09 亿元、1.90 亿元、3.03 亿元和 1.25 亿元，收入变动比例分别为 69.21%、-8.96%、59.71%和-18.04%，归母扣非净利润变动比例分别为 96.23%、-42.03%、14.98%和-28.24%。（2）发行人经营活动现金流量净额连续 3 年为负且与净利润不匹配，应收账款周转率逐年下降，1 年以内的应收账款占比逐年降低。（3）报告期内，公司检测与修复工程项目客户确认方式包括公章确认、项目章确认和客户项目部相关负责人签字确认，其中项目章和客户项目部相关负责人签字确认收入占比分别为 32.91%、27.21%、46.87%和 74.99%。

请发行人：（1）说明发行人业绩下滑的原因及相关信息披露是否准确、合理。（2）结合行业竞争格局、公司市场占有率、项目获取、应收账款回款、经营活动现金流、毛利率下滑等情况，说明对公司可持续经营能力的影响。（3）结合同行业可比公司客户确认方式等情况，说明发行人以项目部章和签字为依据确认收入的合理性，是否存在调节收入的情形。

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：

一、说明发行人业绩下滑的原因及相关信息披露是否准确、合理

2020 年度-2023 年 1-6 月，发行人业绩变动情况如下：

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额 (万元)	同比 变动幅度	金额 (万元)	同比 变动幅度	金额 (万元)	同比 变动幅度	金额 (万元)	同比 变动幅度
营业收入	12,470.13	-18.04%	30,322.98	59.71%	18,985.76	-8.96%	20,854.64	69.21%
归属于母公司所有者的扣除非经常性损益后的净利润	2,426.16	-28.24%	4,522.56	14.98%	3,933.44	-42.03%	6,785.09	96.23%

由上表可见，发行人 2021 年度及 2023 年 1-6 月营业收入分别较同期下降了 8.96%和 18.04%，归属于母公司所有者的扣除非经常性损益后的净利润分别较同期下降了 42.03%和 28.24%。

(一) 发行人 2023 年 1-6 月业绩下滑原因及相关信息披露准确性、合理性

发行人 2023 年 1-3 月和 2023 年 1-6 月营业收入和归属于母公司所有者的净利润同比变化情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-3 月	2022 年 1-3 月	2023 年 1-3 月同比 变动幅度
营业收入	3,702.48	5,270.96	-29.76%
归属于母公司所有者的净利润	569.67	1,295.27	-56.02%
项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	2023 年 1-6 月同比 变动幅度
营业收入	12,470.13	15,214.86	-18.04%
归属于母公司所有者的净利润	2,452.06	3,437.28	-28.66%

注：2023 年 1-3 月数据为审阅数。

发行人 2023 年 1-6 月营业收入和归属于母公司所有者的净利润分别同比下降 18.04%和 28.66%。发行人在招股说明书及问询回复中披露的营业收入变动主要原因系：2023 年第一季度受疫情不可抗力影响，部分在手项目推进延迟。

1、2023 年第一季度部分重点项目受疫情影响较大，推进延迟

(1) 发行人 2023 年第一季度受疫情影响较大的重点项目分析

1) 重点项目基本情况

发行人 2023 年第一季度受疫情影响较大的重点项目情况如下表：

序号	项目名称	2023 年第一 季度项目收 入确认金额 (万元)	2023 年上半 年项目收入 确认金额 (万元)	项目所 在地	受疫情严重影响 的周期	项目总人数 ^{注1} (含外包)	项目缺勤 人数 ^{注2}
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	291.49	2,284.65	福建省 厦门市	2022 年 12 月末 -2023 年 3 月	37	11
2	海沧区嵩屿街道片区正本清源改造工程（EPC）施工	471.45	1,094.38	福建省 厦门市	2022 年 12 月末 -2023 年 1 月	37	10
3	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专业分包工程（N6、N7 单元）	95.75	364.93	福建省 厦门市	2023 年 1 月、2 月、3 月	25	13

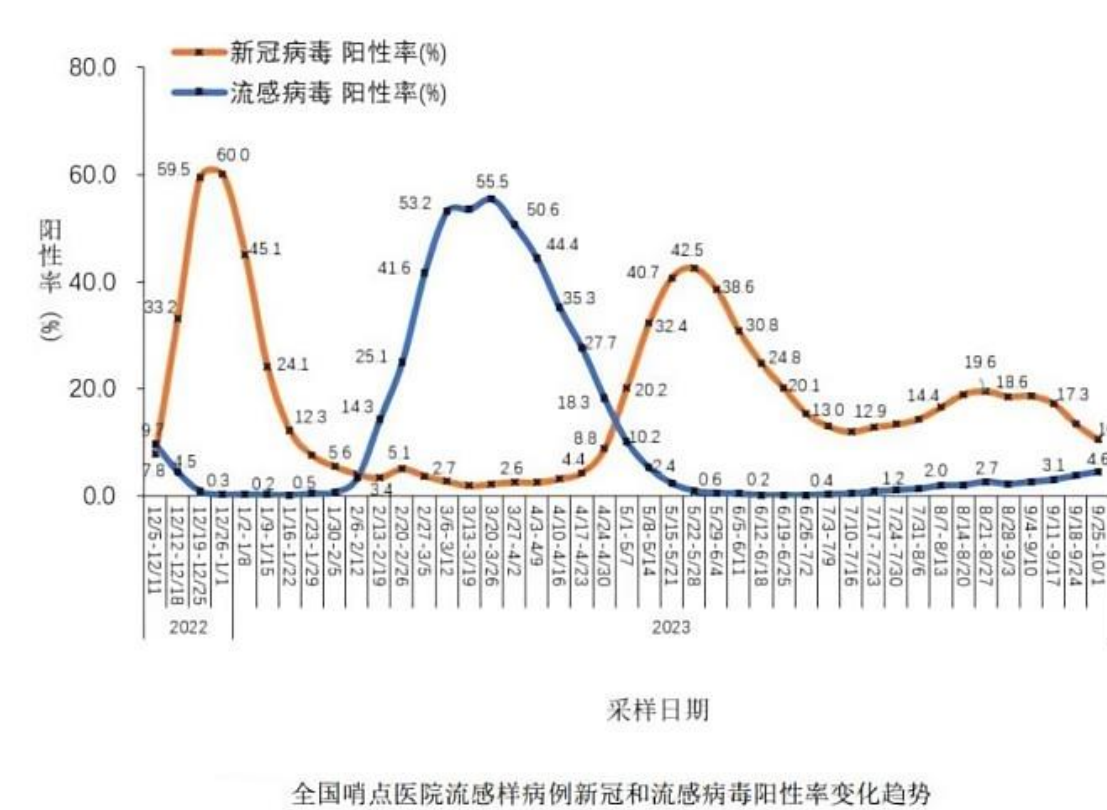
序号	项目名称	2023 年第一季项目收入确认金额 (万元)	2023 年上半 年项目收入 确认金额 (万元)	项目所 在地	受疫情严重影响 的周期	项目总人数 ^{注1} (含外包)	项目缺勤 人数 ^{注2}
4	海沧区新阳街道片区正本清源改造工程（EPC）项目管道非开挖修复（N3、N4 单元）专业分包工程	127.06	353.46	福建省 厦门市	2023 年 1 月、2 月、3 月	30	15
合计		985.75	4,097.42			129	49

注 1：项目总人数为该项目受严重疫情影响前最近一次在场施工人数（含劳务班组人员和发行人项目管理人员）；

注 2：项目缺勤人数=项目总人数-疫情严重影响期间施工平均总人数。

2) 全国新冠病毒阳性病例于 2022 年 12 月末、2023 年 1 月初达到高峰，2023 年 1 月和 2023 年 5 月为次高峰

2022 年 12 月初国家优化新冠肺炎防控政策，自 2022 年 12 月末起发行人较多项目管理人员及劳务班组人员因新冠阳性休假，发行人及客户部分员工感染新冠病毒休假结束后恰逢中国春节假期，2023 年第一季度发行人部分重点项目受疫情影响较大，导致 2023 年第一季度营业收入同比下降。

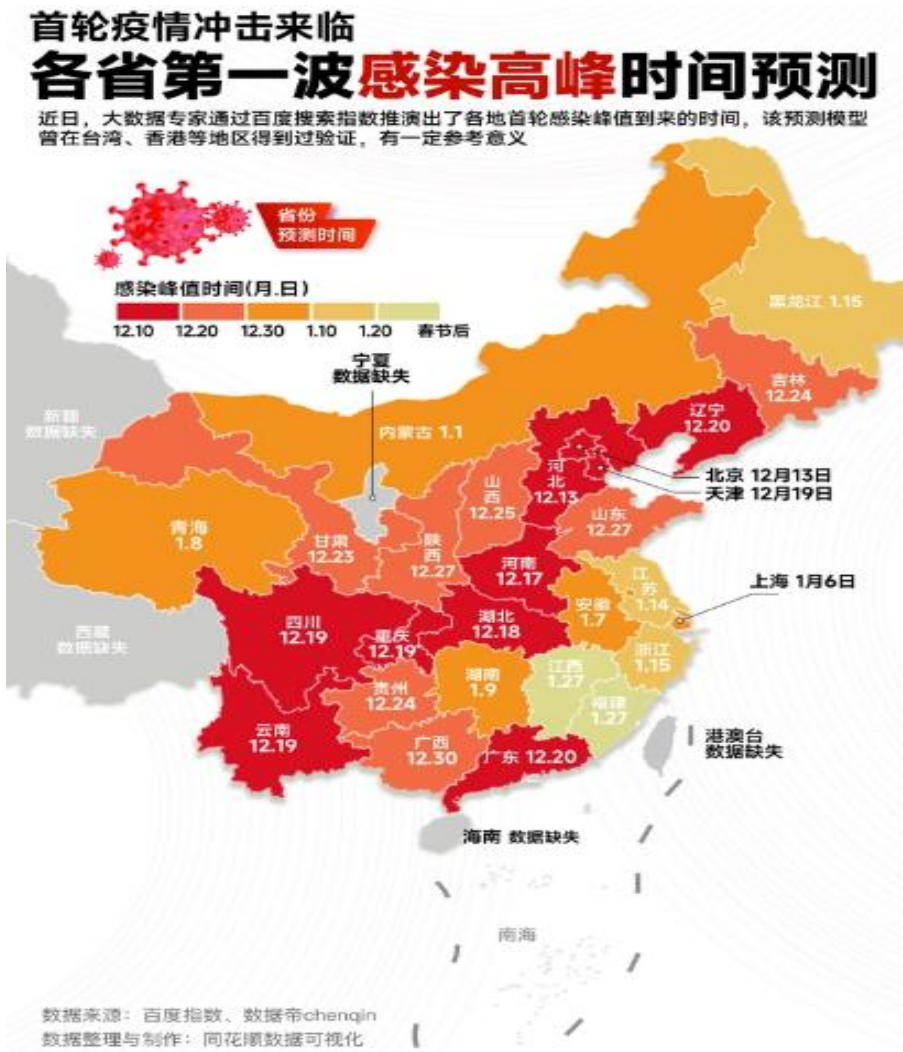


注：上图数据来源于中国疾病预防控制中心 2023 年 10 月发布的《全国新型冠状病毒感染疫情情况》。

由上图可以看出，全国新冠病毒阳性病例于 2022 年 12 月末、2023 年 1 月初达到高峰，阳性率高达 60.0%，达峰后阳性病例次高峰（45.1%和 42.5%）分别发生在 2023 年 1 月和 2023 年 5 月。

3) 福建省厦门市 2023 年第一季度受疫情严重影响分析

发行人 2023 年第一季度营业收入受疫情影响较大的地区主要为福建省厦门市。2022 年 12 月初国家优化新冠肺炎防控政策，根据大数据预测模型，北京率先进入疫情感染高峰期（约为 2022 年 12 月 13 日），全国其他省份陆续进入疫情感染高峰期，福建省疫情高峰期于 2023 年 1 月底到来，晚于其它各省市，具体情况如下图：



由上图可见，各省市第一波感染高峰日期如下：

地区	各省份第一波感染高峰日期
北京	2022 年 12 月 13 日
河北	2022 年 12 月 13 日
河南	2022 年 12 月 17 日
.....	
黑龙江	2023 年 1 月 15 日
江西	2023 年 1 月 27 日
福建	2023 年 1 月 27 日

发行人厦门项目的业主方、总包方和监理单位于 2022 年 12 月底和 2023 年 1 月初要求发行人优先重视项目管理人员和劳务班组人员阳康后恢复身体，不要急于复工。

发行人厦门项目的仓库位于漳州。根据漳州市疾控中心监控数据显示，漳州市在第一波感染高峰之后的一周时间，漳州市各急诊迎来重症高峰，预计春节前（2023 年 1 月 21 日）漳州市迎来第二波感染高峰。

综上，2023 年第一季度发行人部分重点项目受疫情影响较大，推进延迟。

（2）发行人 2023 年第一季度与 2023 年上半年新签订合同金额同比变动情况

发行人 2023 年第一季度与 2023 年上半年新签订合同金额同比变动情况如下：

单位：万元

期间	2023 年度	2022 年度	2023 年同比变动幅度
第一季度	9,022.41	19,946.68	-54.77%
上半年	21,223.83	32,588.56	-34.87%

注：合同金额为含税金额。

由上表可以看出，发行人 2023 年第一季度与 2023 年上半年新签订合同金额同比均下降，与发行人 2023 年第一季度与 2023 年上半年经营业绩同比变动趋势一致。

(3) 可比公司 2023 年第一季度和 2023 年上半年经营业绩同比变动情况

1) 可比公司 2023 年第一季度经营业绩同比变动情况

可比公司与发行人 2023 年第一季度经营业绩同比变动情况如下表：

公司简称	2023 年 1-3 月营业收入		2023 年 1-3 月归属于母公司股东的净利润	
	金额（万元）	同比去年变化幅度	金额（万元）	同比去年变化幅度
正元地信	18,288.38	-28.42%	-1,189.07	-4.30%
太和水	4,669.67	1.43%	185.59	-75.97%
冠中生态	6,942.25	119.86%	671.32	99.56%
誉帆科技 ^注	8,191.68	13.64%	未披露	未披露
发行人	3,702.48	-29.76%	569.67	-56.02%

注：誉帆科技未披露其 2023 年 1-3 月营业收入及归属于母公司股东的净利润，此处收入数据来源于其招股说明书中披露的主营业务收入。

由上表可以看出，可比公司中正元地信和太和水 2023 年 1-3 月归属于母公司股东的净利润同比去年变动趋势与发行人一致，均出现下降。

2) 可比公司 2023 年上半年经营业绩同比变动情况

可比公司与发行人 2023 年上半年经营业绩同比变动情况如下表：

公司简称	2023 年 1-6 月营业收入		2023 年 1-6 月归属于母公司股东的净利润	
	金额（万元）	同比去年变化幅度	金额（万元）	同比去年变化幅度
正元地信	42,143.87	-27.18%	-1,824.94	-1.17%
太和水	10,110.86	-27.93%	-1,684.43	-160.64%
冠中生态	20,752.08	37.88%	2,460.95	-0.29%
誉帆科技	26,466.48	39.92%	2,736.90	124.60%
发行人	12,470.13	-18.04%	2,452.06	-28.66%

由上表可以看出，可比公司中除誉帆科技外，正元地信、太和水和冠中生态 2023 年上半年归属于母公司股东的净利润同比去年变动趋势与发行人一致，均出现下降。

①正元地信和太和水

根据正元地信披露的 2023 年半年度报告，其 2023 年上半年业绩下降的主要原因系：因政府预算项目延期，公司业务拓展受到影响，导致正元地信 2023 年上半年营业收入同比下降。

根据太和水披露的 2023 年半年度报告，其 2023 年上半年业绩下降的主要原因系：2023 年上半年营业收入同比下降 27.93%，主要系受到宏观环境影响、新开工程项目减少所致。2023 年上半年太和水主要在手订单，如崇仁 PPP 项目、资阳水生态建设项目因业主投资计划变更等原因施工进度受到影响；与此同时，受市场环境的影响，基建市场的项目发包速度明显放缓，太和水上半年新接订单数量减少，因此，太和水 2023 年上半年经营业绩阶段性承压。

②誉帆科技

发行人与誉帆科技 2023 年上半年经营业绩同比变动情况不一致的主要原因系：誉帆科技与发行人业务开展地域不同导致 2022 年 1-6 月及 2023 年 1-6 月经营业绩同比变动情况均存在一定差异，两年因素叠加导致差异较大，但均具有合理性，具体原因如下：

A.2022 年 1-6 月誉帆科技营业收入增速较低

根据誉帆科技审核中心意见落实函以及审核问询函的回复，誉帆科技 2022 年 1-6 月经营业绩同比变动情况如下：

公司简称	2022 年 1-6 月营业收入		2022 年 1-6 月归属于母公司股东的净利润	
	金额（万元）	同比变化幅度	金额（万元）	同比变化幅度
誉帆科技	18,915.62	0.89%	1,218.55	未披露
发行人	15,214.86	73.35%	3,436.45	108.42%

2022 年 1-6 月，誉帆科技与发行人营业收入同比均为增长趋势，但发行人增长率相对更高，双方主要收入来源区域存在差异，发行人 2022 年 1-6 月收入增长主要涉及厦门海沧区的多个项目，如“海沧区嵩屿街道片区正本清源改造工程（EPC）施工”、“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”及“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”等，相关项目规模相对较大。但誉帆科技在华东地区的主要收入来源为上海及周边区域，该区域 2022 年 1-6 月业务需求存在波动，导致誉帆科技 2022 年 1-6 月营业收入增速较低。

B.2023 年 1-6 月誉帆科技营业收入增速较高，主要原因系 2022 年 1-6 月营业收入较低且于 2023 年 1-6 月两大合同确认收入金额较高

公司简称	2023 年 1-6 月营业收入		2023 年 1-6 月归属于母公司股东的净利润	
	金额（万元）	同比去年变化幅度	金额（万元）	同比去年变化幅度
誉帆科技	26,466.48	39.92%	2,736.90	124.60%
发行人	12,470.13	-18.04%	2,452.06	-28.66%

根据誉帆科技审核中心意见落实函以及审核问询函的回复，2023 年 1-6 月，发行人与誉帆科技营业收入、净利润变动趋势存在差异主要原因系发行人与誉帆科技主要业务开展地域不同。誉帆科技主要业务区域遍布全国多地，故受单个区域因素影响较小。同时，相比 2022 年 1-6 月，相关影响誉帆科技的宏观因素已经减弱，誉帆科技业务获取回归正常，使得收入同比提高；另外，市场需求进一步复苏，誉帆科技相继于广东和海南等地承接了多个大型修复项目，如“枫江深坑国考断面达标攻坚工程（潮州段）检测清淤修复设计施工总承包工程”和“三亚市新城及回新片区排水管网提质增效工程项目（非开挖修复部分）专业分包工程”，合同金额分别为 17,840.99 万元和 5,881.21 万元，誉帆科技 2023 年上半年对上述两个合同确认的收入金额分别是 4,962.98 万元和 3,649.47 万元，金额较大，使得 2023 年 1-6 月誉帆科技营业收入规模有所上升。

③冠中生态

2023 年 1-6 月冠中生态营业收入同比增加，主要原因系：冠中生态单个合同金额较大，且确认收入金额较高。冠中生态 2021 年和 2022 年分别新签订订单 6.29 亿元和 8 亿元，业务储备可持续性相应增强，单个项目金额较大（以 2022 年为例，新签订订单 3 亿元以上 1 个，1 亿元以上 2 个），且 2023 年上半年为保证施工进度加大施工力度，完成产值金额较高。

2、合同资产计提比例变更的影响

发行人 2022 年 1-6 月组合计提的合同资产减值准备按照 1%计提，但发行人 2023 年 1-6 月组合计提的合同资产减值准备按照 5%计提，具体影响金额如下：

单位：万元

项目	2023-6-30 /2023 年 1-6 月	2022-12-31 /2022 年 7-12 月	2022-6-30 /2022 年 1-6 月	2022-1-1
合同资产账龄组合余额①	22,853.40	19,059.59	21,978.95	16,525.01
减值准备余额	1,142.67	952.98	219.79	165.25
当期计提资产减值损失②	189.69	733.19	54.54	
减值准备计提比例	5.00%	5.00%	1.00%	1.00%
按 1%测算期末应有减值准备余额=①*1%	228.53	190.60	219.79	
按 1%测算当期应计提资产减值损失③=期末减值准备余额-期初减值准备余额	37.94	-29.19		
对利润总额影响④=③-②	-151.75	-762.38		
对净利润的影响=④*（1-15%）	-128.99	-648.03		

由上表可以看出，发行人 2023 年 1-6 月组合计提的合同资产减值准备按照 5%计提对净利润的影响金额为-128.99 万元，可比公司均不存在此类变化的影响。

综上，2023 年 1-6 月，发行人营业收入同比下降 18.04%，主要原因系第一季度受疫情相关形势影响，部分在手项目推进延迟所致；2023 年 1-6 月，归属于母公司所有者的扣除非经常性损益后的净利润同比下降 28.24%，主要原因系 2023 年 1-6 月营业收入同比下降以及合同资产减值准备计提比例上升所致。2023 年 1-6 月发行人业绩下滑的原因及相关信息披露准确、合理。

（二）发行人 2021 年业绩下滑原因及相关信息披露准确性、合理性

发行人 2021 年度营业收入同比变化情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2021 年度同比变动幅度
营业收入	18,985.76	20,854.64	-8.96%

归属于母公司所有者的扣除非经常性损益后的净利润	3,933.44	6,785.09	-42.03%
-------------------------	----------	----------	---------

发行人在招股说明书及审核问询函中披露的 2021 年度营业收入下滑原因为：“2021 年营业收入同比减少 1,868.87 万元，同比下降 8.96%，新增项目和存量项目确认收入均有所下降，主要原因系：发行人跟踪项目重点区域出现疫情反复，以及部分地方政府因多种因素延迟或者暂缓水环境治理、市政设施更新改造项目，发行人项目的获取及实施受到一定影响，导致营业收入同比下降。”

发行人在第一轮问询回复中披露了 2021 年度净利润变动幅度较大的原因，主要受营业收入、毛利率、期间费用、信用减值损失和资产减值损失的综合影响，具体内容详见第一轮问询回复之“问题 6：收入大幅增长的合理性及持续性”之“二、（一）、2、（1）2021 年净利润同比变动分析”的相关内容。

1、发行人 2021 年受疫情影响较大的主要项目情况

（1）项目基本情况

发行人 2021 年受疫情影响较大的主要项目情况如下表：

序号	项目名称	项目所在地	受疫情影响严重的周期	项目总人数 ^{注1} (含外包)	项目缺勤人数 ^{注2}
1	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	深圳市	2021 年 6 月、8 月、11 月、12 月	43	32
2	成都沃特地下管线探测有限责任公司排水管道检测项目	成都市	2021 年 11 月	16	6

注 1：项目总人数为该项目受严重影响前最近一次在场施工人数（含劳务班组人员和发行人项目管理人员）；

注 2：项目缺勤人数=项目总人数—疫情严重影响期间施工平均总人数。

（2）深圳市和成都市 2021 年疫情严重影响分析

发行人 2021 年度营业收入受疫情影响较大的地区主要为深圳市和成都市。

①深圳市

2021 年 5 月 21 日，深圳在盐田港国际货轮登轮作业人员例行检测中，发现 1 例新冠病毒无症状感染者，深圳市立即启动应急预案。

2021 年深圳市龙岗区水务工程建设管理中心印发《龙岗区建筑工地新冠肺炎疫情应急处置方案的通知》规定，“工地出现经医疗机构正式确诊为新冠病毒肺炎患者（无症状感染者）的，建筑工地防控小组应立即启动应急响应，停止一切施工作业活动，封闭施工现场，严禁人员进出，等待卫生健康部门出具评估处理意见。”

②成都市

根据央视网报导，2021 年 11 月 9 日，四川成都召开新闻发布会，通报疫情防控最新情况。会上通报，截至 2021 年 11 月 8 日，成都累计报告 23 例确诊病例，并出现 1 传 13 特殊案例。对此，成都市累计划分 165 个重点风险点位，全部纳入封控管理，密接、次密人员全部实施集中隔离，其他重点人员实施居家隔离。

2、可比公司 2021 年度营业收入同比变动情况

可比公司 2021 年度营业收入同比变动情况如下表：

公司简称	2021 年度营业收入	
	金额（万元）	同比去年变化幅度
正元地信	156,745.37	-6.48%
太和水	46,028.52	-17.80%
冠中生态	40,202.90	37.66%
誉帆科技	50,015.76	9.23%
发行人	18,985.76	-8.96%

注：数据来源可比公司定期报告或招股说明书。

（1）正元地信和太和水

可比公司中正元地信和太和水 2021 年营业收入同比变动趋势与发行人一致，均出现下降。

（2）冠中生态

冠中生态 2021 年度营业收入同比增加 37.66%，主要原因系：冠中生态单个项目金额较大，项目较为集中。2021 年新签订订单 6.29 亿元，仅 2021 年新签金额为 4.54 亿元的“建水县历史遗留矿山生态修复项目工程勘察设计的施工总承包

包合同” 2021 年即履行合同金额 9,058.52 万元、收入确认金额 7,608.14 万元，单个项目对冠中生态 2021 年收入影响贡献较大。

（3）誉帆科技

2021 年度誉帆科技与发行人营业收入、净利润变动趋势存在差异主要原因系誉帆科技与发行人主要业务开展地域不同。2021 年度发行人业务区域主要集中于华南区域，该地区 2021 年度收入较 2020 年度有所下降；誉帆科技主要业务区域遍布全国多地，相较发行人业务区域更为广泛，故受单个区域因素影响较小。2021 年度誉帆科技华南区域收入与发行人呈现相同下降趋势，但誉帆科技华东、西南等其他地区收入均有所上升，故誉帆科技 2021 年整体收入、净利润呈上升趋势。

3、2021 年排水管道建设固定资产投资金额同比下降，发行人订单获取受到一定影响

（1）2021 年全国及广东省排水管道建设固定资产投资金额同比下降

根据《城市建设统计年鉴》统计数据，2019 年-2021 年全国排水管道建设固定资产投资金额和广东省排水管道建设固定资产投资金额如下表：

期间	全国排水管道建设固定资产投资		广东省排水管道建设固定资产投资	
	金额（亿元）	同比变动比例	金额（亿元）	同比变动比例
2019 年	1,562.36	2.12%	194.25	52.50%
2020 年	2,114.78	35.36%	318.44	63.93%
2021 年	2,078.76	-1.70%	247.53	-22.27%

由上表可以看出，2021 年全国和广东省排水管道建设固定资产投资金额同比均有所下降，与发行人 2021 年营业收入变动趋势一致。2021 年全国和广东省排水管道建设固定资产投资额下降带来的市场需求下降对发行人订单获取产生了一定影响。

（2）发行人 2021 年管网检测与修复业务订单获取受到一定影响

2020 年度和 2021 年度，发行人分收入类别的合同签订情况如下：

项目	2021 年度		2020 年度	
	金额（万元）	占比	金额（万元）	占比
管网检测与修复	21,608.05	70.90%	21,874.47	99.61%
管网智慧运营	8,835.30	28.99%	1.60	0.01%
其他	31.86	0.10%	84.28	0.38%
合计	30,475.21	100.00%	21,960.34	100.00%

由上表可见，发行人管网智慧运营业务拓展较快，2021 年签署的相关合同金额达到 8,835.30 万元，2021 年占比上升至 28.99%，带动发行人当年合同签署总额上升。但管网智慧运营的收入需在后续运营期间分段确认，管网检测与修复业务的订单获取对发行人短期内的收入确认影响更大。

发行人 2021 年度签署的合同中，管网检测与修复合同的金额较 2020 年略有下降，且较多分布于下半年度。由于项目周期较长，部分项目未全部完工对发行人 2021 年收入产生一定影响。

4、2021 年度毛利额减少、期间费用增加等因素导致净利润下降

2021 年度营业收入同比减少 1,868.87 万元，同时毛利率同比下降 4.60 个百分点，是净利润下降的主要原因。发行人 2021 年度毛利率下降主要原因系部分项目不含修复服务、毛利率较低，及部分管网检测与修复项目中使用了贴合短管内衬法等毛利率相对较低的修复工艺等所致。

同时，发行人期间费用、信用减值损失及资产减值损失同比增加，均对净利润影响较大，具体如下：

项目	2021 年度	2020 年度	2021 年度同比变动金额
期间费用①	3,704.99	2,568.25	1,136.74
其中：职工薪酬支出	1,824.90	1,332.18	492.71
办公、差旅、租金水电费	398.09	238.16	159.93
利息支出	204.55	50.41	154.14
其他费用	1,277.45	947.49	329.96
信用减值损失②	-525.95	-292.36	-233.60
资产减值损失③	-337.95	-99.60	-238.35
对净利润影响合计④=②+③-①	-4,568.89	-2,960.21	-1,608.68

发行人 2021 年度期间费用上升，主要原因系：①由于人员增加及薪酬调整，职工薪酬支出上升；②发行人业务拓展及经营规模增加导致相关办公差旅费用等上升；③发行人增加银行借款用于日常营运资金，利息支出相应增加。

发行人 2021 年度信用减值损失及资产减值损失增加，主要系发行人单个项目规模加大、工期延长导致的应收账款余额及合同资产余额上升所致。

综上，2021 年度发行人营业收入同比小幅下降，主要原因系当年度疫情散发状态影响发行人项目获取及推进，发行人期间费用、信用减值损失及资产减值损失对 2021 年度净利润影响较大，具有合理性。2021 年发行人业绩下滑的原因及相关信息披露准确、合理。

二、结合行业竞争格局、公司市场占有率、项目获取、应收账款回款、经营活动现金流、毛利率下滑等情况，说明对公司可持续经营能力的影响

（一）行业竞争格局和公司市场占有率

市政排水管网非开挖修复行业企业数量众多，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、国家高新技术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。

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。具体情况详见本问询回复之“问题 3：关于创新性特征”之“二、市政排水管网修复领域非开挖技术应用的竞争格局”。

随着排水管网管理服务行业的不断发展和快速扩张，优势企业整体发展速度高于行业平均水平，市场集中度逐渐提升，实力更为雄厚的国有企业以及部

分具有管网检测和修复服务能力的企业更容易在竞争中获得更大竞争优势，不断扩大市场份额。与同行业公司相比较，发行人在专业技术创新、标志性工程承接、行业标准制定、管网智慧化建设等方面具备竞争优势，在排水管网管理服务细分领域竞争地位逐渐突出。近年来发行人连续服务了中国建筑、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，项目成果获得业主、总承包方等各方的广泛认可，依托于央企、国企丰富的项目资源，发行人有望持续获取后续订单。

综上，发行人凭借较强的技术实力和良好的服务能力，行业地位较高，为可持续经营奠定良好基础。

（二）项目获取情况

2020 年-2023 年，发行人签署订单合同金额（含税）如下：

单位：亿元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度	2020 年度
合同签署金额（含税）	4.55	4.91	3.05	2.20

注：上表统计口径为销售合同签署日期所在年度。

发行人 2020 年-2023 年合同签署金额分别为 2.20 亿元、3.05 亿元、4.91 亿元和 4.55 亿元，订单获取情况良好，持续开拓业务的能力较强。

发行人所承接的项目 2 年内收入转化率 75%左右，随着发行人承接的单个项目规模变大，项目周期会跨 2-3 个年度。截至 2024 年 9 月末，发行人已签订合同或已中标的在手订单金额为 3.95 亿元（扣除截至 2024 年 6 月末已确认收入金额），在手订单储备充足，且在行业内良好口碑和标杆性项目的示范效应基础上持续获取新订单，为发行人经营可持续性提供了良好保障。

（三）应收账款回款及经营活动现金流情况

1、应收账款回款

（1）应收账款基本情况

2021 年度-2024 年 1-6 月各期末，发行人应收账款余额及期后回款情况如下：

项目	2024-6-30	2023-12-31	2022-12-31	2021-12-31
期末应收账款余额（万元）	27,629.65	25,387.98	20,789.77	11,036.70
期后回款金额（万元）	1,662.60	7,594.27	12,635.76	6,602.31
期后回款比例	6.02%	29.91%	60.78%	59.82%

注：期后回款金额为各期期末余额截至 2024 年 8 月 31 日已回款部分。

2021 年度-2024 年 1-6 月各期末，发行人应收账款期后回款比例分别为 59.82%、60.78%、29.91%和 6.02%。应收账款回款较慢的原因如下：

①发行人承接的工程项目从完工到验收、结算、付款，需要一段周期，部分客户合同结算条款约定了“背靠背”付款条件，在项目整体未结算、客户尚未收到业主回款情况下，客户亦会延迟对发行人的付款；

②发行人客户多为大型央企、国企，最终业主单位多为政府部门，近年来受多种因素影响，工程款的审批、结算、回款流程有所延长；

③随着发行人业务规模的扩大，能够参与及承接的单个项目规模也逐渐变大，业主单位和总包方整体验收结算周期变长，导致进度款支付周期延长。

发行人客户主要为大型央企、国企以及政府事业单位，信用资质较为良好。2021 年度-2024 年 1-6 月，上述客户收入占比分别为 83.47%、93.23%、77.31%和 77.14%，应收账款占比分别为 80.41%、87.03%、77.57%和 80.21%。发行人项目资金最终来源主要为财政拨款，未来回款不存在重大不确定性。

（2）应收账款与可比公司对比情况

1) 应收账款账龄结构对比

2021 年度-2024 年 1-6 月各期末，发行人与可比公司应收账款账龄结构对比情况如下：

期间	公司简称	1 年以内	1-2 年	2-3 年	3 年以内合计	3 年以上
2024-6-30	冠中生态	33.47%	24.54%	15.14%	73.15%	26.85%
	太和水	9.95%	20.33%	28.54%	58.82%	41.18%
	正元地信	41.02%	12.16%	14.42%	67.60%	32.41%
	誉帆科技	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
	可比公司	28.15%	19.01%	19.37%	66.53%	33.48%

期间	公司简称	1 年以内	1-2 年	2-3 年	3 年以内合计	3 年以上
	平均值					
	发行人	56.14%	24.18%	9.83%	90.15%	9.85%
2023-12-31	冠中生态	38.73%	20.52%	14.26%	73.51%	26.50%
	太和水	9.26%	26.64%	29.89%	65.79%	34.21%
	正元地信	44.40%	12.04%	14.69%	71.13%	28.87%
	誉帆科技	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
	可比公司 平均值	30.79%	19.73%	19.61%	70.13%	29.86%
	发行人	54.55%	27.26%	9.72%	91.53%	8.47%
2022-12-31	冠中生态	40.83%	20.87%	15.39%	77.09%	22.91%
	太和水	28.00%	33.01%	22.54%	83.55%	16.46%
	正元地信	43.06%	18.95%	11.52%	73.53%	26.48%
	誉帆科技	42.89%	33.41%	14.35%	90.65%	9.35%
	可比公司 平均值	38.70%	26.56%	15.95%	81.21%	18.80%
	发行人	67.59%	19.84%	7.90%	95.33%	4.67%
2021-12-31	冠中生态	56.01%	20.08%	11.23%	87.32%	12.68%
	太和水	49.98%	29.30%	10.32%	89.60%	10.40%
	正元地信	38.32%	24.28%	15.03%	77.63%	22.37%
	誉帆科技	46.74%	30.76%	14.04%	91.54%	8.46%
	可比公司 平均值	47.76%	26.11%	12.66%	86.52%	13.48%
	发行人	73.58%	15.88%	6.98%	96.44%	3.56%

由上表可见，2021 年度-2024 年 1-6 月各期末，发行人 1 年以内、3 年以内应收账款余额占比均显著优于可比公司平均值，发行人应收账款管理情况较为良好。

2) 应收账款周转率对比

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人与可比公司应收账款周转率对比情况如下：

项目	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
冠中生态	0.54	1.00	1.27	1.37
太和水	0.21	0.22	0.24	0.67

正元地信	0.77	1.00	1.18	1.43
誉帆科技	未披露	未披露	1.49	1.69
可比公司平均值	0.51	0.74	1.05	1.29
发行人	1.15	1.27	1.91	2.04

注：2024 年 1-6 月的应收账款周转率为年化数。

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人应收账款周转率均优于可比公司平均值。

2、经营活动现金流情况

（1）经营活动现金流量基本情况

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人经营活动现金流变动情况如下：

单位：万元

项目	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
销售商品、提供劳务收到的现金①	10,363.47	15,745.83	16,135.63	10,608.82
营业收入②	15,290.83	29,286.05	30,322.98	18,985.76
收现比=①/②	67.78%	53.77%	53.21%	55.88%
经营活动产生的现金流量净额	-2,819.07	-3,182.40	-2,077.29	-3,277.40

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人收现比分别为 55.88%、53.21%、53.77%和 67.78%，2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人经营活动产生的现金流量净额为负，但 2024 年 1-6 月收现比较 2021 年-2023 年度上升，发行人应收账款催收工作取得一定成效。

（2）与可比公司的比较情况

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，可比公司经营活动产生的现金流量净额情况如下：

单位：万元

项目	公司简称	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营活动产生的现金流量净额	冠中生态	-2,901.17	-2,855.76	-1,422.50	-12,022.11
	太和水	-3,918.80	-6,256.57	-9,642.86	-12,841.10
	正元地信	-17,658.94	1,517.61	-6,696.78	3,298.12
	誉帆科技	未披露	未披露	-7,715.18	4,108.99

	可比公司平均值	-8,159.64	-2,531.57	-6,369.33	-4,364.03
	发行人	-2,819.07	-3,182.40	-2,077.29	-3,277.40

由上表可以看出，2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人经营活动产生的现金流量净额与可比公司平均值变动趋势总体一致，且发行人 2021 年、2022 年和 2024 年 1-6 月经营活动产生的现金流量净额优于可比公司平均值。

3、发行人应收账款回款及经营性现金流为负的情况不会对发行人可持续经营能力构成重大不利影响

发行人应收账款回款较慢及经营活动产生的现金流量净额为负的情形不会对发行人可持续经营能力构成重大不利影响，具体分析如下：

（1）发行人主要客户为大型央企、国企以及政府事业单位，信用资质良好

2021 年度-2024 年 1-6 月，发行人主要客户为大型央企、国企，主要客户信用评级基本为 AAA 及 AA+，信用资质良好。主要客户不存在生产经营出现重大不利变化的情况，发行人与客户合作关系良好，未来项目回款不存在重大不确定性。

同时，发行人不断提高项目事前筛选评审标准，主动优化客户结构，加强对客户的信用评级管理，综合考量客户业务规模、市场信誉、历史交易情况等，优选信用良好的客户和资金充裕的项目标的，缩短回款周期。

发行人已将应收账款回款情况与个人奖惩机制相挂钩并定期召开应收账款催收相关会议，相关任务明确到人，目前已取得一定成效。截至 2024 年 8 月，发行人 2023 年末应收账款已回款 7,594.27 万元，销售回款情况较为良好。

（2）发行人部分项目回款较慢主要系采用背靠背条款所致，2024 年 8 月以来，国家规定，大型企业不得以收到第三方付款作为向中小民营企业支付账款的条件，未来发行人与大型企业签署的合同将不可再设置背靠背付款条款

1) 发行人部分项目回款较慢主要系采用背靠背条款所致，2024 年 8 月以来，国家规定，大型企业不得以收到第三方付款作为向中小民营企业支付账款的条件

2024 年 10 月 10 日，司法部、国家发展改革委发布《民营经济促进法》（草案征求意见稿），该草案规定，大型企业向中小民营经济组织采购货物、工程、服务等，应当合理约定付款期限并及时支付账款，不得以收到第三方付款作为向中小民营经济组织支付账款的条件。

2024 年 8 月 27 日，最高人民法院审判委员会审议通过并施行《最高人民法院关于大型企业与中小企业约定以第三方支付款项为付款前提条款效力问题的批复》，该批复指出，大型企业在建设工程施工、采购货物或者服务过程中，与中小企业约定以收到第三方向其支付的款项为付款前提的，因其内容违反《保障中小企业款项支付条例》第六条、第八条的规定，人民法院应当认定该约定条款无效。

2) 未来发行人与大型企业签署的合同将不可再设置背靠背付款条款

如《民营经济促进法》（草案征求意见稿）正式实施，大型央企、国企从合规角度出发，与发行人签署的合同将不可再设置背靠背付款条款。

(3) 2024 年 10 月，中央政府拟出台一次性增加较大规模债务限额置换地方政府存量隐性债务的措施，是近年来出台的支持化债力度最大的一项措施

2024 年 10 月 12 日，国务院新闻办公室举行关于“加大财政政策逆周期调节力度、推动经济高质量发展”的新闻发布会，财政部长蓝佛安表示，“2024 年以来，经履行相关程序，财政部已经安排了 1.2 万亿元债务限额支持地方化解存量隐性债务和消化政府拖欠企业账款。为了缓解地方政府的化债压力，除每年继续在新增专项债限额中专门安排一定规模的债券用于支持化解存量政府投资项目债务外，拟一次性增加较大规模债务限额置换地方政府存量隐性债务，加大力度支持地方化解债务风险，这项即将实施的政策，是近年来出台的支持化债力度最大的一项措施，将大大减轻地方化债压力。”

(4) 国家出台系列政策以解决政府、大型央企、国企拖欠中小民营企业账款的情况

2024 年 10 月 18 日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于解决拖欠企业账款问题的意见》，对推进解决拖欠企业账款问题作出系统部署，《意见》指出，解决拖欠企业账款问题，定期检查资金到位情况、跟踪资金拨付情况。完善工程价款结算制度。加强政府采购支付监管。要健全防范化解大型企业拖欠中小企业账款的制度机制，并加强执法监督。督促国有企业规范和优化支付管理制度。

2024 年 4 月 12 日，国务院总理李强主持召开国务院常务会议，研究健全解决企业账款拖欠问题长效机制的举措，会议指出，解决企业账款拖欠问题，关系营商环境改善，关系经济回升向好大局，关系政府形象和公信力。既要高质量推进清欠专项行动、解决当前的清欠存量，又要下功夫健全长效机制，坚决遏制“边清边欠”、“清了又欠”。要聚焦政府拖欠企业账款问题和大型企业拖欠中小企业账款问题，进一步提高拖欠主体违规成本，降低被拖欠企业维权成本，抓紧完善相关法律法规和工程价款结算、商业汇票管理等制度规定，让长效机制尽快畅通运转起来。

2023 年 9 月，国务院常务会议审议通过《清理拖欠企业账款专项行动方案》，会议指出“解决好企业账款拖欠问题，事关企业生产经营和投资预期，事关经济持续回升向好，必须高度重视。省级政府要对本地区清欠工作负总责，抓紧解决政府拖欠企业账款问题，解开企业之间相互拖欠的‘连环套’，央企国企要带头偿还。要突出实质性清偿，加强政策支持、统筹调度和监督考核，努力做到应清尽清，着力构建长效机制。”

2023 年 7 月，中共中央和国务院发布《关于促进民营经济发展壮大的意见》，该意见指出，“严格执行《保障中小企业款项支付条例》，机关、事业单位和大型企业不得以内部人员变更，履行内部付款流程，或在合同未约定情况下以等待竣工验收批复、决算审计等为由，拒绝或延迟支付中小企业和个体工商户款项。完善拖欠账款投诉处理和信用监督机制，加强对恶意拖欠账款

案例的曝光。完善拖欠账款清理与审计、督查、巡视等制度的常态化对接机制。”

上述出台的相关政策有利于发行人应收账款的回款催收、融资服务，有利于进一步改善发行人经营性现金流状况。

（5）发行人偿债能力较强，可通过多种方式拓宽融资渠道，满足日常经营资金需求

2021 年度-2024 年 1-6 月各期末，发行人的偿债能力指标如下：

项目	2024-6-30	2023-12-31	2022-12-31	2021-12-31
资产负债率（母公司）	42.12%	43.99%	40.60%	42.10%
资产负债率（合并）	43.96%	45.88%	41.39%	42.31%
流动比率	2.20	2.11	2.31	2.30
速动比率	2.15	2.06	2.24	2.23

由上表可以看出，2021 年度-2024 年 1-6 月各期末，发行人资产负债率（合并及母公司）、流动比率、速动比率均较为稳定且在合理区间内，发行人短期及长期偿债能力均较强。

2023 年 11 月，中国人民银行、金融监管总局等八部门联合印发《关于强化金融支持举措助力民营经济发展壮大的通知》，提出支持民营经济的 25 条具体举措。该通知指出：“要持续加大信贷资源投入，助力民营经济发展壮大.....银行业金融机构要加大对民营企业的金融支持力度，逐步提升民营企业贷款占比。加大对科技创新、“专精特新”、绿色低碳、产业基础再造工程等重点领域以及民营中小微企业的支持力度.....进一步完善中征应收账款融资服务平台功能，加强服务平台应用.....主动做好资金接续服务。不盲目停贷、压贷、抽贷、断贷。”

发行人信誉良好，2024 年 6 月末负债率水平较低，与银行等金融机构建立了良好的合作关系。发行人可通过银行贷款、应收账款保理融资、票据贴现等方式拓宽融资渠道，有效弥补经营活动现金流的缺口，满足发行人日常经营资金需求。

（四）毛利率变动情况

1、发行人毛利率变动情况分析

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人毛利率情况如下：

项目	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
毛利率	41.40%	43.49%	43.99%	48.50%

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人毛利率水平整体较高，各期毛利率分别为 48.50%、43.99%、43.49%和 41.40%。2022 年公司毛利率相比 2021 年下降 4.51 个百分点，2022 年度-2024 年 1-6 月毛利率水平较为平稳，不存在大幅下滑的情况。公司整体毛利率变动与公司管网检测与修复业务毛利率变动趋势基本一致，毛利率变动主要与管网检测与修复项目不同的服务内容、工况、工艺相关。

2022 年度毛利率较 2021 年度下降 4.51 个百分点，主要原因系：①部分项目已超工程量或延长工期，导致项目实际成本较高；②本期清淤项目较多，项目毛利率水平较低。

2、与可比公司的比较情况

2021 年度-2024 年 1-6 月各期，发行人与可比公司毛利率对比情况如下：

公司简称	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
冠中生态	39.24%	32.20%	27.67%	40.81%
太和水	41.96%	6.03%	44.83%	62.26%
正元地信	27.68%	28.24%	27.80%	28.68%
誉帆科技	-	-	48.26%	52.69%
可比公司平均值	36.29%	22.16%	37.14%	46.11%
发行人	41.40%	43.49%	43.99%	48.50%

冠中生态及太和水业务特点和经营模式与发行人有一定的可比性，但其从事的细分业务领域与发行人有一定差异：①冠中生态聚焦生态环境建设主业，覆盖包括植被恢复、水土保持、防沙治沙、土壤修复、水环境治理等自然环境修复业务，以及景观园林、市政工程、环卫保洁等人工生态环境建设业务，主营业务属于“生态保护与环境治理行业”；②太和水主营业务为采用生物-生态

方式对富营养化水体进行生态修复，包括水环境生态建设和水环境生态维护两大类业务。因此，冠中生态和太和主营业务毛利率与发行人可比性较差。

正元地信所从事的地下管网安全运维保障业务与发行人的检测项目更为接近，与发行人整体检测与修复业务可比性较弱。**2021 年度-2024 年 1-6 月**正元地信地下管网板块的毛利率分别为 29.39%、33.05%、**33.70%和 29.06%**，低于发行人检测与修复业务毛利率水平。

发行人管网检测修复业务与誉帆科技检测类、修复类业务更具有可比性，誉帆科技 **2021 年度-2022 年度**检测类业务毛利率分别为 57.21%和 50.85%，修复类业务毛利率分别为 51.53%和 49.36%，发行人 **2021 年度-2022 年度**管网检测与修复业务毛利率分别为 48.97%和 44.71%，与誉帆科技毛利率水平不存在重大差异。

总体而言，发行人凭借较强的技术实力和良好的服务能力，行业地位较高。**2021 年度-2024 年 1-6 月**，发行人项目获取情况良好，应收账款回款及经营性现金流情况与经营模式匹配；发行人应收账款账龄结构及周转率均优于可比公司平均值，**2021 年度-2024 年 1-6 月**各期经营活动产生的现金流量净额为负，但**2024 年 1-6 月收现比较 2021 年-2023 年度上升**，经营活动现金流量优于可比公司平均水平；发行人在手订单充足，国家陆续出台的各项支持民营企业发展政策有望进一步改善发行人现金流状况，发行人可持续经营能力未发生重大不利变化。

三、结合同行业可比公司客户确认方式等情况，说明发行人以项目部章和签字为依据确认收入的合理性，是否存在调节收入的情形

（一）截至**2024 年 6 月 30 日**，发行人检测与修复工程建设项目中，客户以项目章和签字确认工程量计量表的收入金额占比情况

发行人在项目实施过程中根据合同约定或客户要求，通常按季度向客户报送已完成的工程量，年末及半年度末，发行人就主要项目的工程产值进度向客户提交书面的工程量计量表。发行人取得客户确认的工程量计量表并不作为收入确认依据，仅作为对收入确认的期后外部佐证。

发行人检测与修复工程建设项目中，客户确认的方式主要有客户加盖公章确认、客户委托的监理或造价审核单位加盖公章确认（总包项目）、客户加盖项目章确认、客户项目部相关负责人签字确认等方式。

报告期各期，工程量计量表经客户确认的项目对应收入占发行人检查与修复工程业务收入的比例具体情况如下：

类型	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公章确认的项目收入占检测与修复工程业务收入比例①	19.91%	29.79%	51.56%	70.19%
项目章确认的项目收入占检测与修复工程业务收入比例②	74.24%	68.81%	45.90%	25.15%
签字确认的项目收入占检测与修复工程业务收入比例③	0.29%	0.49%	0.97%	2.06%
经客户确认的项目收入金额占检测与修复工程业务收入比例=①+②+③	94.44%	99.09%	98.43%	97.40%

（二）同行业可比公司客户确认方式

1、同行业可比公司客户确认方式

公司简称	业务类型	收入确认方式	单据名称	单据用途	单据客户确认方式
冠中生态	生态修复、园林绿化工程项目	时段法-投入法	产值进度报表	结合其他经客户/监理单位确认的阶段性资料一并作为收入进度的复核验证资料	客户/监理单位签字、盖章确认
太和水	水环境生态建设工程	时段法-投入法	工作量进度报告/产值表	收入进度的佐证资料	甲方或第三方监理单位签字、盖章确认
正元地信	测绘地理信息业务，地下管网业务中的探测、检测、修复业务，智慧城市运营中的管理整体解决方案项目和施工类项目	时段法-投入法	对项目完工进度的确认文件、监理报告、客户对完工项目的验收报告等	作为合同执行所处阶段的外部佐证，不作为收入确认的直接依据	未披露具体形式
誉帆科技	修复类服务、检测类服务、养护类服务	时段法-产出法	工作量确认单、项目竣工验收单	收入确认的直接依据	未披露具体形式

注：上表信息来源于可比公司定期报告或招股说明书；上表仅列示可比公司可比业务。

由上表可见，可比公司中除誉帆科技以工作量确认单、项目竣工验收单作为收入确认依据外，其他可比公司将客户确认的单据作为收入进度的复核验证资料，其中冠中生态客户确认方式为客户/监理单位签字、盖章确认，未披露具

体印章类型；太和水客户确认方式为甲方或第三方监理单位签字、盖章确认，未披露具体印章类型；正元地信与誉帆科技未披露客户确认的具体方式。

2、以客户签字或项目章确认的 IPO 案例

经查询 IPO 审核案例，存在客户出具的与收入相关单据为签字或非公章的 IPO 案例，具体如下：

公司简称	审核状态	具体情况
佳源科技	2023 年 7 月创业板上市委员会通过	公司主要业务的验收证明文件的盖章主体主要为客户公章、客户部门章或项目章，报告期内存在少量验收证明文件仅有签字的情况
佳缘科技（301117）	2022 年 1 月创业板上市	公司客户主要为医院、军工单位、政府单位和大型国企集团，该类客户盖章流程较为繁琐，部分项目在合同中或过程控制文件中明确约定验收文件由专家评审或项目负责人签字即生效，此外部分客户会对仅签字未盖章的验收项目通过邮件往来等方式提供证明
龙软科技（688078）	2019 年 12 月科创板上市	公司绝大多数客户为国有大中型企业，在实际执行业务过程中，公章用印审批流程长，公章用印事项需要较高权限，由项目实际管理部门加盖印章为普遍现象

（三）发行人检测与修复工程业务中以项目章和签字形式确认工程量计量表的项目，客户主要为大型央企、国企及政府投资单位

发行人检测与修复工程业务中以项目章和签字形式确认工程量计量表的项目，客户主要为大型央企、国企及政府投资单位，以项目章和签字形式确认工程计量表对应收入按客户所属集团划分的具体构成情况如下：

客户所属集团	客户所属集团类型	2024 年 1-6 月	2023 年	2022 年	2021 年
中国建筑集团有限公司	央企	21.24%	30.41%	41.32%	-
中国电力建设集团有限公司	央企	13.30%	8.86%	14.62%	63.22%
中国铁道建筑集团有限公司	央企	-0.24%	5.28%	32.48%	-
中国交通建设集团有限公司	央企	42.62%	37.31%	3.21%	8.10%
中国铁路工程集团有限公司	央企	16.02%	4.65%	6.29%	17.62%
深圳市天健（集团）股份有限公司	国企	1.94%	4.60%	2.05%	-
武汉市城市建设投资开发集团有限公司	国企	-	-	-	4.64%
湖南建工集团有限公司	国企	0.89%	3.11%		

客户所属集团	客户所属集团类型	2024 年 1-6 月	2023 年	2022 年	2021 年
厦门海沧城建集团有限公司	国企	-	0.16%		
中国化学工程集团有限公司	央企	-	0.62%		
民营企业	民营企业	4.24%	4.99%	0.03%	6.42%
合计		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

注：当期比例=该客户当期以项目章和签字形式确认的工程量计量表对应的收入金额/当期所有以项目章和签字形式确认的工程量计量表对应的收入金额。

发行人检测与修复工程业务中以项目章和签字形式确认工程量计量表的项目客户主要为中国建筑、中国电建、中国铁建、中国交建等大型央企、国企。其中民营企业以项目章和签字形式确认工程量计量表对应收入占以项目章和签字形式确认工程量计量表对应收入的比例分别为 6.42%、0.03%、4.99%和 4.24%，占比较小。

（四）客户以项目章和签字确认符合合同约定

发行人检测与修复工程业务中以项目章和签字形式确认的工程量计量表对应的收入金额前五大项目合同约定的计量方式如下：

项目名称	客户名称	合同约定工程量计量条款	实际确认方式	是否符合合同约定
海沧区嵩屿街道片区正本清源改造工程（EPC）施工	中铁二十二局集团有限公司厦门分公司	工程量的计算经过甲方工程部门负责人、计划部负责人、总工程师、项目经理逐级签字认可后方可作为计价依据；只有经过甲方相关人员及项目经理签字后计价单生效	甲方工程技术部、计划合同部、财务部、安全监督部、总工程师、项目经理联签后加盖项目部章	是
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	中国建筑第八工程局有限公司	根据甲方工程技术部签确的工程形象进度在云筑网平台录入，项目部最终审核	生产经理、质量工程师、安全工程师、物资工程师、商务经理、项目总工、商务经理、项目经理联签后加盖项目部工程技术专用章，并录入云筑网	是
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	中国水利水电第五工程局有限公司	工程量经甲方项目计量部门校核、经项目技术部门审核、经项目领导批准方作为结算依据	计划合同部、财务管理部、项目总经济师、项目总工程师、项目经理联签后加盖项目部章	是
海沧区新阳街道片区正本清源改造工程（EPC）项目管道非	中国建筑第八工程局有限公司	根据甲方工程技术部签确的工程形象进度在云筑网平台录入，项目部最终审核	生产经理、质量工程师、安全工程师、物资工程师、商务经理、项目总工、商务经	是

项目名称	客户名称	合同约定工程量计量条款	实际确认方式	是否符合合同约定
开挖修复专业分包工程（N6、N7 单元）			理、项目经理联签后加盖项目部工程技术专用章，并录入云筑网	
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	中交第三航务工程局有限公司厦门分公司	已完工程量报表报至甲方项目部审核，以此作为计算进度款的主要依据	项目部章	是

上述项目合同中约定工程量计量均由项目部审核，未明确要求加盖印章及何种印章，客户以项目章和签字形式确认工程量计量符合合同约定。

（五）客户盖章的项目资料文件具有法律效力

客户项目部作为客户委托代理人，对发行人项目实施过程中已完工工程量进行签字或盖章确认，发行人根据客户项目部确认的工程量计量表申报进度款结算，客户根据合同约定的结算条件和结算比例支付进度款，说明客户对项目部在具体项目执行过程中的行为知晓且予以认可，形成事实上的追认。根据《中华人民共和国民法典》的相关规定，发行人作为相对方，有理由相信项目部有代理权，代理行为有效。

据此，发行人在工程作业过程中获取的项目部签字盖章的进度单、验收、结算等项目资料具有法律效力。

综上，发行人取得客户确认的工程量计量表并不作为收入确认依据，仅作为对收入确认的期后佐证，发行人获取的客户以项目部章和签字形式确认的工程量计量表作为对收入确认的期后佐证具有合理性，发行人不存在调节收入的情形。

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 2020 年度-2023 年 1-6 月各期审计或审阅报告，了解发行人各期营业收入和归属于母公司所有者的扣除非经常性损益后的净利润同比变化情况；

2、向发行人了解 2023 年第一季度和 2021 年受疫情影响较大的主要项目基本情况；

3、查阅发行人 2021 年和 2023 年第一季度受疫情影响较大重点项目的三级安全教育、班前活动记录以及项目考勤表；

4、查阅中国疾病预防控制中心 2023 年 10 月发布的《全国新型冠状病毒感染疫情情况》，了解全国新冠病毒阳性病例高峰情况；

5、获取发行人合同清单**和在手订单**，了解发行人 2020 年度-2023 年度各期合同签署情况以及**截至 2024 年 9 月末在手订单情况**；

6、复核分析发行人合同资产计提比例变更对 2023 年 1-6 月净利润的影响情况。

7、通过公开信息查询，了解发行人 2021 年度受疫情影响较大的地区疫情政策情况；

8、查阅《2021 年城市建设统计年鉴》，了解发行人 2021 年度营业收入与排水管道建设固定资产投资变动趋势是否相符；

9、查阅可比公司定期报告和招股说明书、问询回复文件，了解发行人营业收入变动情况与同行业公司是否存在差异及差异原因；查阅比较发行人与可比公司的应收账款账龄、现金流量、毛利率水平等相关情况；

10、通过公开信息查询，了解国家出台支持民营企业融资、督促央企国企偿还民营企业款项的相关政策；

11、抽取报告期各期主要检测与修复工程项目，获取并检查工程量计量表确认单、工程决算书等文件，确定工程计量单和决算书是否经客户确认；

12、抽取报告期客户以项目章和签字形式确认的工程量计量表，检查合同约定，确认确认方式是否符合合同约定；

13、查阅可比公司公开披露的定期报告、招股说明书等资料，了解可比公司与收入相关单据的客户确认方式；

14、对发行人主要客户进行实地访谈时，访谈项目确认进度款的方式、工程项目部章事项、安全与质量等事项；

15、选取重大项目进行现场查看，评估工程进度的总体合理性及工作量的真实性；

16、对报告期内主要项目及主要客户进行函证，函证内容包含：项目名称、累计结算金额、累计付款金额、应收账款余额、进度单产值、合同金额、项目状态、竣工验收日期、决算日期、决算金额等内容，并将工程量进度单或结算单作为函证附件，函证工程项目完工进度。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

（1）发行人 2021 年及 2023 年 1-6 月业绩同比下滑的原因及相关信息披露准确、合理；

（2）市政排水管网非开挖修复行业企业数量众多，市场集中度较低，发行人凭借较强的技术实力和良好的服务能力，行业地位较高；**2021 年度-2024 年 1-6 月**，发行人项目获取情况良好，应收账款回款及经营性现金流情况与经营模式匹配，发行人应收账款账龄结构及周转率均优于可比公司平均值，发行人**2021 年度-2024 年 1-6 月**，经营活动产生的现金流量净额为负，但**2024 年 1-6 月收现比较 2021 年-2023 年度上升**，经营活动现金流量优于可比公司平均水平；**报告期内**，发行人毛利率水平未出现大幅下滑，在手订单充足，国家陆续出台的各项支持民营企业发展政策有望进一步改善发行人现金流状况，发行人可持续经营能力未发生重大不利变化；

（3）发行人取得客户确认的工程量计量表并不作为收入确认依据，仅作为对收入确认的期后佐证，发行人获取的客户以项目部章和签字形式确认的工程量计量表作为对收入确认的期后佐证具有合理性，发行人不存在调节收入的情形。

问题 2：关于合同资产减值计提

根据申报材料，报告期各期末，发行人合同资产余额分别为 12,145.60 万元、17,708.03 万元、21,685.91 万元和 23,062.08 万元。2020 年、2021 年对已完工未结算资产组合的减值准备计提比例为 1%，2022 年发行人将合同资产已完工未结算资产组合减值准备计提比例由 1%变更为 5%。

请发行人：结合同行业可比公司合同资产减值计提情况等，说明发行人合同资产减值准备计提是否充分，以及 2022 年更改计提比例的合理性。

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：

一、结合同行业可比公司合同资产减值计提情况等，说明发行人合同资产减值准备计提是否充分

（一）合同资产减值准备计提基本情况

报告期各期，发行人合同资产减值计提情况如下：

单位：万元

类别	2024 年 6 月 30 日				
	账面余额		减值准备		账面价值
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	
按单项计提减值准备	1,610.28	4.97	882.69	54.82	727.59
按组合计提减值准备					
1. 已完工未结算资产	30,774.41	95.03	1,538.72	5.00	29,235.69
2. 未到期的质保金	-	-	-	-	-
合计	32,384.69	100.00	2,421.41	7.48	29,963.29
类别	2023 年 12 月 31 日				
	账面余额		减值准备		账面价值
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	
按单项计提减值准备	1,719.79	5.59	847.74	49.29	872.04
按组合计提减值准备					
1. 已完工未结算资产	29,058.90	94.38	1,452.94	5.00	27,605.95

2.未到期的质保金	9.40	0.03	0.57	6.05	8.83
合计	30,788.09	100.00	2,301.26	7.47	28,486.83
类别	2022 年 12 月 31 日				
	账面余额		减值准备		账面价值
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	
按单项计提减值准备	2,616.41	12.07	778.18	29.74	1,838.24
按组合计提减值准备					
1.已完工未结算资产	19,059.59	87.88	952.98	5.00	18,106.61
2.未到期的质保金	9.90	0.05	0.57	5.74	9.34
合计	21,685.91	100.00	1,731.73	7.99	19,954.18
类别	2021 年 12 月 31 日				
	账面余额		减值准备		账面价值
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	
按单项计提减值准备	1,057.65	5.97	317.65	30.03	740.00
按组合计提减值准备					
1.已完工未结算资产	16,525.01	93.32	165.25	1.00	16,359.76
2.未到期的质保金	125.37	0.71	6.84	5.46	118.53
合计	17,708.03	100.00	489.74	2.77	17,218.29

2022 年度，发行人将合同资产已完工未结算资产按组合计提减值准备的比例由 1%提高至 5%。报告期各期末，发行人合同资产整体减值计提比例分别为 2.77%、7.99%、7.47%和 **7.48%**。

（二）与可比公司比较情况

1、可比公司合同资产减值准备计提情况

发行人合同资产减值准备整体计提比例与可比公司对比如下：

公司简称	2024 年 6 月末	2023 年末	2022 年末	2021 年末
冠中生态	1.17%	1.45%	1.20%	1.94%
太和水	26.59%	28.81%	30.55%	9.84%
正元地信	19.09%	18.84%	16.63%	20.74%
誉帆科技	未披露	未披露	5.12%	5.14%
可比公司平均值	15.62%	16.37%	7.65%	9.42%

发行人	7.48%	7.47%	7.99%	2.77%
-----	-------	-------	-------	-------

注：截至本问询回复签署日，誉帆科技未披露 2023 年度和 2024 年 1-6 月数据，下同。

由上表可见，2022 年变更已完工未结算资产按组合计提减值准备比例后，发行人合同资产减值准备整体计提比例高于冠中生态和 2022 年度的誉帆科技，低于太和水和正元地信，具体分析如下：

（1）冠中生态

根据冠中生态 2023 年度审计报告：“②应收账款及合同资产。对于不含重大融资成分的应收款项和合同资产，本公司按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。对于包含重大融资成分的应收款项、合同资产，本公司选择始终按照相当于存续期内预期信用损失的金额计量损失准备。”

冠中生态未详细说明其合同资产减值准备具体预期信用损失率的确定方法。根据其财务报表附注，2021 年末-2024 年 6 月末合同资产整体计提比例（单项计提与组合计提合计）分别为 1.94%、1.20%、1.45%和 1.17%，整体计提比例均低于发行人。

（2）太和水

根据太和水 2023 年度审计报告：“A. 应收款项/合同资产。对于存在客观证据表明存在减值，以及其他适用于单项评估的应收票据、应收账款，其他应收款、应收款项融资、合同资产及长期应收款等单独进行减值测试，确认预期信用损失，计提单项减值准备。对于不存在减值客观证据的应收票据、应收账款、其他应收款、应收款项融资、合同资产及长期应收款或当单项金融资产无法以合理成本评估预期信用损失的信息时，本公司依据信用风险特征将应收票据、应收账款、其他应收款、应收款项融资、合同资产及长期应收款等划分为若干组合，在组合基础上计算预期信用损失。

合同资产确定组合的依据如下：

合同资产组合 1 工程施工项目已完工未结算资产

合同资产组合 2 未到期质保金

对于划分为组合的合同资产，本公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。”

根据太和水披露的各期财务报表附注，其实际适用的合同资产计提比例情况如下：

类别	2024 年 6 月末	2023 年末	2022 年末	2021 年末
按单项计提减值准备	100.00%	100.00%	100.00%	30.00%
按组合计提减值准备	13.68%	14.88%	8.07%	5.00%
合计	26.59%	28.81%	30.55%	9.84%

由上表可见，太和水合同资产减值准备整体计提比例大幅上升，主要原因系其按单项计提的减值准备大幅上升所致。根据其披露的《关于 2022 年年度报告信息披露监管工作函的回复》，由于个别客户涉及大额诉讼导致资金周转困难，太和水对该客户涉及合同资产 5,951.28 万元计提了全额减值准备。

2021 年末-2024 年 6 月末，太和水按组合计提减值准备的计提比例分别为 5.00%、8.07%、14.88%和 13.68%，2021 年末计提比例与发行人变更后的已完工未结算资产组合计提比例一致，太和水未披露其 2022 年末、2023 年末和 2024 年 6 月末按组合计提减值准备的计提比例上升的具体原因。

（3）正元地信

根据正元地信招股说明书：“管理层根据各项应收账款和合同资产的信用风险特征，以单项合同资产或合同资产及应收账款组合为基础，按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。对于以单项为基础计量预期信用损失的合同资产，管理层综合考虑有关过去事项、当前状况以及未来经济状况预测的合理且有依据的信息，估计预期收取的现金流量，据此确定应计提的坏账准备；对于以组合为基础计量预期信用损失的合同资产及应收账款，管理层以账龄为依据划分组合，参照历史信用损失经验，并根据前瞻性估计予以调整，编制账龄与预期信用损失率对照表，据此确定应计提的坏账准备。”

2022 年末，正元地信对其合同资产按照组合计提减值准备的计提比例会计估计进行了变更，根据其 2022 年年度财务报表附注：“对于应收账款和合同资

产，本公司始终按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量其损失准备。本公司基于历史信用损失经验、使用准备矩阵计算上述金融资产的预期信用损失，相关历史经验根据资产负债表日债务人的特定因素、以及对当前状况和未来经济状况预测的评估进行调整。”“本公司本期会计估计变更：将应收账款、合同资产由原账龄组合变更为按客户类别（政府及其组成部门、国有企业及事业单位、民营企业及其他）划分逾期账龄组合，其他应收款由原账龄组合变更为按业务性质类别（保证金、其他）划分逾期账龄组合。预期信用损失计提比例变更为每年以实际迁徙率并考虑前瞻性调整因素计算的预期信用损失率。”

正元地信按组合计提减值准备的合同资产的预期信用损失率计提比例情况如下：

①2021 年

账龄	预期信用损失率
3 个月以内	1%
3 个月-1 年	5%
1-2 年（含 2 年）	15%
2-3 年（含 3 年）	30%
3-4 年（含 4 年）	65%
4-5 年（含 5 年）	65%
5 年以上	100%

②2022 年

账龄	预期信用损失率		
	政府及其组成部门	国有企业及事业单位	其他企业
未逾期	1%	1%	1%
逾期 1 年以内	16%	11%	26%
逾期 1-2 年	26%	21%	37%
逾期 2-3 年	38%	33%	50%
逾期 3-4 年	54%	50%	68%
逾期 4-5 年	73%	79%	87%
逾期 5 年以上	100%	100%	100%

②2023 年和 2024 年 1-6 月

账龄	预期信用损失率		
	政府及其组成部门	国有企业及事业单位	其他企业
未逾期	1%	1%	1%
逾期 1 年以内	16%	9%	28%
逾期 1-2 年	28%	18%	41%
逾期 2-3 年	41%	28%	52%
逾期 3-4 年	55%	42%	66%
逾期 4-5 年	73%	75%	83%
逾期 5 年以上	100%	100%	100%

整体来看，正元地信按账龄与整个存续期预期信用损失率计提预期信用损失，采用和应收账款坏账准备计提相一致的方法计提合同资产减值准备，导致其合同资产减值准备计提比例较高。

发行人对合同资产进行减值准备计提的方法与正元地信存在差异。在评估合同资产减值风险时，考虑到合同资产通常是未逾期的收款权，与账龄的相关性较低，直接采用与在账龄上存在对应关系的应收款项相同的预期信用损失率计量合同资产损失准备可能会高估合同资产减值，因此发行人将已完工未结算资产作为风险相对较低的、具有类似风险特征的组合（即未逾期债权）采用同一比例进行减值计提。

（4）誉帆科技

根据誉帆科技审核中心意见落实函回复：“公司对合同资产结合历史信用损失经验、当前状况以及对未来经济状况的预测，按照 5%（国家机关、事业单位及国有企业）及 6%（民营企业）的综合预期信用损失率计提减值准备。报告期各期末（即 2020 年-2023 年 6 月末），合同资产坏账准备计提比例分别为 5.08%、5.14%、5.12%和 5.11%。”“公司将已完工未结算资产及未到期质保金计入合同资产核算，以预期信用损失为基础，对合同资产进行减值处理并确认损失准备。公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口与整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。公司合同资产减值准备计提未采用按账龄与整个存续期预期信用损失率计提预

期信用损失的会计政策，理由为账龄组合计算预期信用损失无法真实反映合同资产的信用风险。履约风险角度，公司一年以上的合同资产主要系受项目验收时点、项目审计结算等外部不可控因素影响，与本公司提供服务的履约义务关联度低；信用风险角度，客户历史期间基本未出现坏账损失，可预见的未来到期无法偿还的可能性极低。”

由此可见，誉帆科技合同资产减值准备计提政策与发行人基本一致，即对按照组合计提减值准备的合同资产均采用同一比例进行减值准备计提。

2021 年末，由于发行人采用 1%对已完工未结算资产进行减值准备计提，减值准备整体计提比例低于誉帆科技。2022 年变更计提比例后，发行人 2022 年末整体计提比例高于誉帆科技。

2、发行人合同资产减值准备计提充分

发行人合同资产相关减值计提充分，具体分析如下：

（1）发行人合同资产整体周转情况较为良好

2021 年度-2024 年 1-6 月，发行人合同资产周转情况与可比公司对比如下：

项目	公司简称	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
合同资产 周转率 (次/年)	冠中生态	0.34	0.64	1.04	1.39
	太和水	0.39	0.60	0.75	1.56
	正元地信	0.29	0.46	0.79	1.04
	誉帆科技	未披露	未披露	1.44	1.97
	可比公司平均值	0.34	0.57	1.01	1.49
	发行人	0.97	1.12	1.54	1.27
合同资产 及应收账款 周转率 (次/年)	冠中生态	0.21	0.39	0.57	0.69
	太和水	0.14	0.16	0.18	0.47
	正元地信	0.21	0.32	0.47	0.60
	誉帆科技	未披露	未披露	0.73	0.91
	可比公司平均值	0.19	0.29	0.49	0.67
	发行人	0.53	0.59	0.85	0.78

注 1：合同资产周转率=营业收入/合同资产平均余额，合同资产及应收账款周转率=营业收入/（合同资产平均余额+应收账款平均余额）；

注 2：2024 年 1-6 月相关财务指标为年化数。

由上表可见，发行人报告期各期合同资产周转率、合同资产及应收账款周转率整体优于可比公司平均值，合同资产周转情况较为良好。

（2）发行人合同资产的客户信用良好、履约能力强

报告期各期末，发行人按组合计提减值的合同资产余额按客户类型分布如下：

单位：万元

客户类型	2024 年 6 月 30 日		2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
国企、政府职能部门及事业单位	24,821.55	80.66%	24,075.81	82.82%	15,543.04	81.51%	12,237.32	73.50%
民营企业	5,952.86	19.34%	4,992.49	17.18%	3,526.46	18.49%	4,413.07	26.50%
合计	30,774.41	100.00%	29,068.30	100.00%	19,069.50	100.00%	16,650.39	100.00%

由上表可见，发行人按组合计提减值的合同资产中，客户类型主要为国企、政府职能部门及事业单位。发行人主要客户信用良好，履约能力强，报告期内及期后均不存在经营异常情况，发行人与主要客户合作情况良好，相关合同资产发生重大实际损失的风险较低。

（3）发行人合同资产减值计提比例与可比公司相比不存在重大差异

发行人合同资产整体计提比例在可比公司中处于中等水平，报告期内均高于冠中生态，变更计提比例后与誉帆科技计提比例较为接近，与可比公司不存在重大差异。

综上，发行人合同资产周转情况较为良好，客户信用等级较高，项目结算及回款不存在重大不确定性，合同资产计提比例与可比公司相比不存在重大差异，发行人合同资产减值准备计提充分。

二、2022年更改合同资产组合计提比例的合理性

（一）2022年更改合同资产组合计提比例的原因及合理性

发行人2022年变更合同资产-已完工未结算资产的减值准备组合计提比例，主要原因系：①2022年1年以内账龄的合同资产余额占比显著低于2021年和2020年；②2022年1-6月销售收现比指标较2021年和2020年显著下降；③发行人主要客户2022年营业收入同比增长率较2021年和2020年下降；④2022年“N-水利、环境和公共设施管理业”归属母公司股东的净利润为负数的上市公司数量占比较2021年和2020年显著增加；⑤发行人所处行业属于城镇公用事业，行业景气度与宏观经济密切相关，排水管网更新修复项目资金来源主要为国家或地方政府财政投入，2022年宏观经济和全国财政收入较2021年存在较大变化。上述原因具体分析如下：

1、2022年1年以内账龄的合同资产余额占比显著低于2021年和2020年

2020年末-2022年末，发行人合同资产规模及账龄分布情况如下表：

期间	账面余额 (万元)	账龄结构						总计
		1年以内	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上	
2022年末	21,685.91	39.05%	32.09%	18.02%	10.04%	0.00%	0.80%	100.00%
2021年末	17,708.03	62.06%	23.74%	12.65%	0.45%	0.98%	0.12%	100.00%
2020年末	12,145.60	74.43%	23.99%	0.00%	1.40%	0.18%	0.00%	100.00%

2019年以前发行人单个项目规模较小，实施周期相对较短，形成的已完工未结算的资产余额较小。2020年国家在水环境治理及管网老旧改造等方面加大投入，发行人承接的大型工程项目显著增加，形成较多合同资产，因此2020年度1年以内账龄的合同资产占比较高，为74.43%。

由上表可以看出，2020年、2021年以及2022年1年以内账龄的合同资产余额占比分别为74.43%、62.06%和39.05%，2022年1年以内账龄的合同资产余额占比显著低于2020年和2021年。

2、发行人销售收现比指标2022年1-6月较2021年和2020年出现明显下降

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度
营业收入①	15,214.86	18,985.76	20,854.64
销售商品、提供劳务收到的现金②	6,289.56	10,608.82	11,880.03

销售收现比③=②/①	41.34%	55.88%	56.97%
销售收现比变动	-14.54%	-1.09%	

由上表可见，发行人 2022 年 1-6 月销售收现比较 2020 年、2021 年明显下降，发行人销售回款速度显著变缓。

由于 2022 年合同资产余额账龄结构以及 2022 年 1-6 月销售收现比下降发生显著变化，发行人结合主要客户的营收变化、所在行业情况以及宏观经济情况，对合同资产面临的风险进行重新审慎评估。

3、发行人主要客户 2022 年营业收入同比增长率较 2021 年和 2020 年下降

中国建筑、中国铁建、中国中铁、中国电建、中国交建系发行人 2020 年-2022 年前五大央企客户（按照国务院国资委最终控制下的企业合并至其控制的一级集团统计口径），上述 5 家央企旗下的上市公司 2020 年-2022 年营业收入同比增长情况如下：

公司简称	股票代码	营业收入同比增长率			2020 年-2022 年营业收入同比增长率最低一年
		2022 年度	2021 年度	2020 年度	
中国建筑	601668	8.58%	17.19%	13.75%	2022 年度
中国铁建	601186	7.48%	12.05%	9.62%	2022 年度
中国中铁	601390	7.57%	10.19%	14.49%	2022 年度
中国电建	601669	1.16%	13.65%	42.86%	2022 年度
中国交建	601800	5.02%	9.28%	12.99%	2022 年度

由上表可以看出，上述 5 家公司 2022 年营业收入同比增长率均为 2020 年-2022 年最低一年，较 2021 年和 2020 年均出现明显下降。

4、2022 年“N-水利、环境和公共设施管理业”归属母公司股东的净利润为负数的上市公司数量占比较 2021 年和 2020 年显著增加

“N-水利、环境和公共设施管理业”企业的项目资金来源主要为国家或地方政府财政投入，与发行人类似，行业景气度与宏观经济密切相关。

截至 2023 年 8 月末，中国证监会行业分类下的“N-水利、环境和公共设施管理业”共 103 家上市公司，2020 年-2022 年上述 103 家上市公司归属母公司股东的净利润为负数的数量以及占比情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
归属母公司股东的净利润为负数的上市公司数量	40	23	20
归属母公司股东的净利润为负数的上市公司数量占比	38.83%	22.33%	19.42%

由上表可以看出，2020 年“N-水利、环境和公共设施管理业”归属母公司股东的净利润为负数的上市公司数量占比与 2021 年较为接近，但 2022 年“N-水利、环境和公共设施管理业”归属母公司股东的净利润为负数的上市公司数量占比较 2021 年和 2020 年显著增加。

5、发行人所处行业属于城镇公用事业，行业景气度与宏观经济密切相关，排水管网更新修复项目资金来源主要为国家或地方政府财政投入，2022 年宏观经济和全国财政收入较 2021 年存在较大变化

发行人服务的客户多为大型央企、国企，排水管网更新修复项目资金来源主要为国家或地方政府财政投入，2022 年宏观经济和全国财政收入较 2021 年存在较大变化，具体分析如下：

（1）2022 年我国 GDP 同比增长较 2021 年下降

根据国家统计局公布的数据，2020 年-2022 年我国 GDP 增长情况如下表：

项目	2022 全年	2022 年 1-6 月	2021 全年	2020 全年
我国 GDP 同比增长率	3%	2.5%	8.4%	2.2%

（2）2021 年全国财政收入增长率高于 2020 年，2022 年全国财政收入增长率低于 2021 年

根据我国财政部国库司官网公布的 2020 年-2022 年财政收支情况，其中 2020 年-2022 年财政收入以及同比增长情况如下表：

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额 (万亿)	同比增长 情况	金额 (万亿)	同比增长 情况	金额 (万亿)	同比增长 情况

全国一般公共预算收入	20.37	0.60%	20.25	10.70%	18.29	-3.90%
中央一般公共预算收入	9.49	3.80%	9.15	10.50%	8.28	-7.30%
地方一般公共预算本级收入	10.88	-2.10%	11.11	10.90%	10.01	-0.90%
全国税收收入	16.66	-3.50%	17.27	11.90%	15.43	-2.30%

发行人所处排水管网管理服务行业属于城镇公用事业，排水管网更新修复项目资金来源主要为国家或地方政府财政投入，2021 年我国财政收入的诸多指标同比增长情况均高于 2020 年，2022 年我国财政收入的诸多指标同比增长情况均低于 2021 年。

综上，发行人结合 2021 年的经营情况，主要客户及行业经营情况、宏观经济情况等因素，为及时、准确反映发行人合同资产面临的风险变化，2022 年将已完工未结算资产减值准备组合计提比例由 1%提高至 5%，依据充分，具有合理性。

（二）2022年更改计提比例属于会计估计变更，而不属于会计差错更正的原因及合理性

1、发行人合同资产减值准备计提比例变更具有真实合理的背景，符合企业会计准则关于会计估计变更的相关规定

发行人于 2020 年 1 月 1 日执行新收入准则。在首次确认合同资产适用的减值准备计提比例时，考虑到合同资产通常不存在逾期，结合发行人客户主要是大型央企、国企，客户信用状况良好、当年宏观经济预期向好等因素，并参考部分环保行业上市公司如冠中生态、中电环保、中环环保等公司的计提比例，2020 年和 2021 年对组合计提标准确定为 1%。

2022 年，发行人管理层认真分析了公司经营环境发生的变化，认为随着发行人经营规模的扩大，合同资产规模增大、周转期变长，发行人销售收现比指标下降、宏观经济等外部经营环境出现变化，且发行人管理层认为该等变化可能成为长期趋势，因此综合考虑自身情况及同行业可比公司计提水平，将合同资产-已完工未结算资产的减值准备组合计提比例由 1%提高至 5%，前述会计估计变更符合企业会计准则规定。

2、发行人合同减值准备计提比例变更属于会计估计变更，不属于会计差错更正

（1）会计估计变更和前期差错更正的定义不同

根据《企业会计准则第 28 号—会计政策、会计估计变更和差错更正》第八条：会计估计变更，是指由于资产和负债的当前状况及预期经济利益和义务发生了变化，从而对资产和负债的账面价值或者资产的定期消耗金额进行调整。

根据《企业会计准则第 28 号—会计政策、会计估计变更和差错更正》第十一条：前期差错，是指由于没有运用或错误运用下列两种信息，而对前期财务报表造成省略或错报：（一）编报前期财务报表时预期能够取得并加以考虑的可靠信息；（二）前期财务报告批准报出时能够取得的可靠信息。前期差错通常包括计算错误、应用会计政策错误、疏忽或曲解事实以及舞弊产生的影响以及存货、固定资产盘盈等。

（2）会计估计变更和前期差错更正的相关规定

根据中国证监会 2020 年 11 月发布的《监管规则适用指引—会计类第 1 号》：

“1-24 区分会计估计变更和差错更正

.....

监管实践发现，会计估计变更与前期差错更正有时难以区分，尤其是难以区分会计估计变更和由于会计估计错误导致的前期差错更正。现就具体事项如何适用上述原则的意见如下：

企业不应简单将会计估计与实际结果对比认定存在差错。如果企业前期作出会计估计时，未能合理使用报表编报时已经存在且能够取得的可靠信息，导致前期会计估计结果未恰当反映当时情况，则应属于前期差错，应当适用前期差错更正的会计处理方法；反之，如果企业前期的会计估计是以当时存在且预期能够取得的可靠信息为基础作出的，随后因资产和负债的当前状况及预期经济利益和义务发生了变化而变更会计估计的，则属于会计估计变更，应当适用会计估计变更的会计处理方法。”

(3) 发行人减值准备计提比例变更不属于会计差错说明

发行人对合同资产-已完工未结算资产减值准备变更前后的组合计提比例在进行会计估计时已经充分考虑和合理利用了当时所获得的各方面信息。发行人变更前的减值准备计提比例不存在重大人为过失或舞弊等情形，不存在未能合理使用前期报表编报时已经存在且能够取得的可靠信息导致前期会计估计结果未恰当反映当时情况的情形。

2022 年度，发行人在进一步获取了公司经营内外部相关信息的情况下对合同资产面临的风险变化进行了动态评估，并参考历史信用损失经验，结合当前状况及对未来经济状况的预测，将预期信用损失率提高至 5%，具有合理性。

(三) 假设发行人自2020年即采用5%对已完工未结算资产进行减值准备计提，模拟对发行人净利润影响

假设发行人自 2020 年即采用 5%对已完工未结算资产进行减值准备计提，对发行人净利润影响如下：

单位：万元

项目	2022 年末/ 2022 年度	2021 年末/ 2021 年度	2020 年末/ 2020 年度
已完工未结算资产按组合计提余额（A）	19,059.59	16,525.01	12,098.62
坏账准备余额（B）	952.98	165.25	120.99
当期计提减值损失（C）	787.73	44.26	57.56
重新测算应有余额（D=A*5%）	952.98	826.25	604.93
重新测算当期计提减值损失（E=D _{期末} -D _{期初} ）	126.73	221.32	287.80
对净利润的影响金额（F=（C-E）*85%）	561.85	-150.50	-195.70
净利润（G）	4,560.50	3,944.69	6,817.05
占净利润比例（I=F/G）	12.32%	-3.82%	-2.87%
模拟测算后的净利润（H=F+G）	5,122.35	3,794.19	6,621.34

注：已完工未结算资产减值准备计提比例变更对发行人 2023 年度净利润无影响。

由上表可见，假设发行人自 2020 年即采用 5%对已完工未结算资产进行减值准备计提，对 2020 年和 2021 年净利润影响金额分别为-195.70 万元和-150.50 万元，占 2020 年和 2021 年净利润的比例分别为-2.87%和-3.82%，影响较小；对

2022 年度净利润的影响金额为 561.85 万元，将会增加发行人 2022 年度净利润；发行人不存在利用会计估计变更操纵利润的情形。

综上，发行人 2022 年变更已完工未结算资产组合计提比例符合企业会计准则的相关规定以及发行人的实际经营情况，具有合理性。

三、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要核查程序如下：

1、获取报告期内发行人合同资产明细表，检查合同资产项目明细、账龄结构、客户构成、减值计提等情况；

2、访谈发行人管理层，查阅同行业及宏观经济相关信息，了解合同资产减值准备计提政策变更的原因及背景，评价其合理性；

3、查阅可比公司公开披露信息，复核计算可比公司合同资产周转率以及合同资产及应收账款周转率并与发行人进行对比分析；了解可比公司减值准备计提政策及计提比例，并与发行人进行对比分析；

4、复核分析假设发行人自 2020 年即采用 5%对已完工未结算资产进行减值准备计提对财务报表的影响。

（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，发行人合同资产计提比例与可比公司相比不存在重大差异，合同资产减值准备计提充分；

（2）发行人结合自身经营情况及外部环境变化，2022 年更改计提比例具有合理性。

问题 3：关于创新性特征

根据申报材料，发行人是科技创新驱动的专业服务型企业，发行人较传统建筑工程企业具有明显的创新特征。联合国环境规划署认定非开挖技术为环境友好型新技术，我国政府部门认定非开挖技术为先进技术以及关键核心技术，非开挖技术符合绿色低碳高质量发展的要求。

请发行人：结合市政排水管网修复领域非开挖技术应用的市场空间、竞争格局，垫衬法修复技术的应用场景及竞争优势、技术先进性的认定情况等，进一步补充说明发行人的创新性特征。

请保荐机构核查上述事项并发表明确意见。

回复：

一、市政排水管网修复领域非开挖技术应用的市场空间

（一）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，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

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	中共中央政治局常务委员会召开研究部署防汛抗洪救灾工作会议	2024 年 7 月 25 日	会议强调，要加强应急保障能力建设，提高城市防洪排涝能力，补齐病险水库、中小河流堤防、蓄滞洪区等防洪工程和农田排涝短板，用好自然灾害综合风险普查成果，强化基层应急基础和力量，不断提高全社会综合减灾能力。
2	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

序号	会议名称	时间	会议内容
			方向，包括：……城市排水防涝能力提升行动……
3	中共中央政治局常务委员会研究部署防汛抗洪救灾和灾后恢复重建工作会议	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
4	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
5	中共中央政治局常务委员会研究部署防汛救灾工作会议	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

今年以来，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。

5、2024 年 8 月 23 日，国务院新闻办举行的发布会提出 2024 年力争改造各类老旧管线 10 万公里以上

2024 年 8 月 23 日，国务院新闻办公室举行“推动高质量发展”系列主题新闻发布会（住房和城乡建设部），住房和城乡建设部领导表示：“①持续推进城市的‘里子’工程建设，按照党的二十届三中全会部署要求，要加强地下综合管廊建设和老旧管线改造升级。2024 年，力争改造各类老旧管线 10 万公里以上；②大力推进城市生命线安全工程建设，通过数字化手段，实时监测城市的供水、排水、燃气、供热、桥梁、管廊等各类市政设施，对安全隐患做到早发现、早预警、早处置，保障城市安全运行；③加强城市内涝治理，2024 年

要完成 100 个城市、1000 个以上的易涝积水点整治，同时加快推进城市排水防涝工程体系建设，统筹城市防洪和排涝，建立健全城市的水系、排水管网、周边江河湖海及水库的联排联调运行管理模式，提升城市的防汛能力和安全韧性水平。”

6、2024 年 10 月 8 日，国务院新闻办公室举行的新闻发布会提出地方管网建设改造未来 5 年预计达到总量 60 万公里，总投资需求 4 万亿

2024 年 10 月 8 日，在国务院新闻办公室举行新闻发布会中，国家发展改革委副主任刘苏社表示，据有关研究，地方管网建设改造未来 5 年预计达到总量 60 万公里，总投资需求 4 万亿，下一步将继续统筹用好各类资金、提前安排项目清单和投资计划，继续推进城市基础设施提升改造。提前下达的明年两个 1000 亿元投资项目清单中，优先支持一批城市更新重点项目，目前城市地下管网资金需求量大，项目成熟，会优先支持地下管网建设项目。

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，有利于排水管网管理行业的发展。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。

（二）市政排水管网修复领域的市场空间（包括开挖与非开挖）

1、排水管网修复市场需求来源类型

排水管网修复市场需求分为有规律性来源的市场需求和应急抢险来源的市场需求，具体如下：

（1）有规律性来源的市场需求包括：①国家和地方产业政策推动产生的市场需求，如水环境治理、城市内涝治理、雨污分流等；②排水管道使用寿命到期或因材质落后和漏损严重需要修复而产生的市场需求；

（2）应急抢险来源的市场需求是指为处理突发应急事项而产生的应急抢险修复需求。

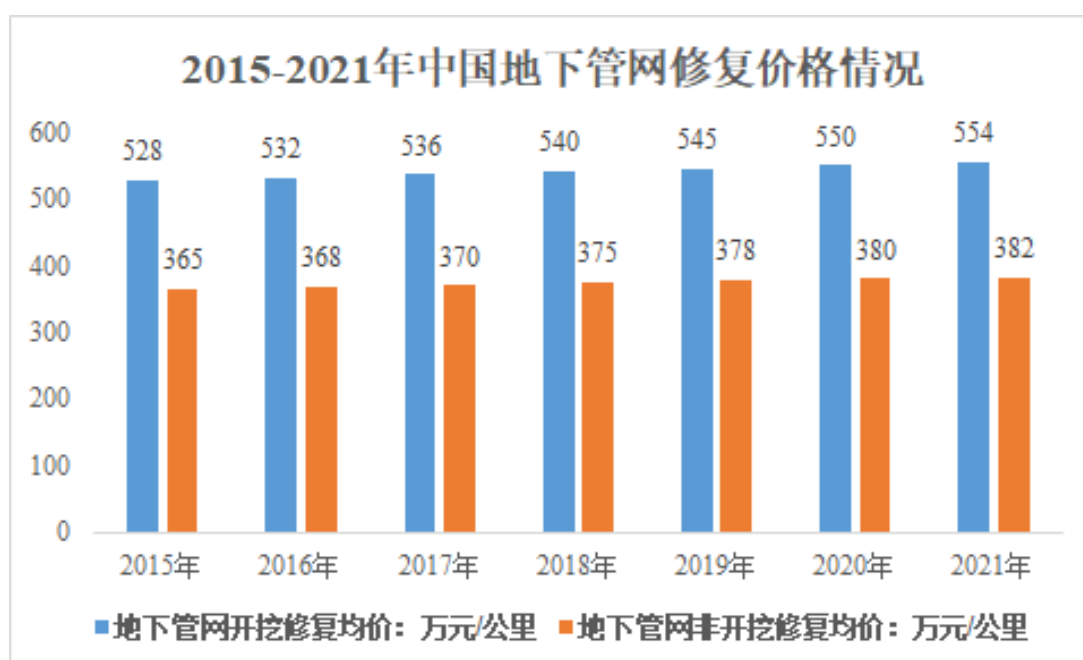
2、市政排水管网修复领域的市场空间

由于排水管网修复市场需求分为有规律性来源的市场需求和应急抢险来源的市场需求，故按照上述两大类对市政排水管网修复领域的市场空间进行分析，具体内容如下：

（1）有规律性来源的市场需求分析

1）我国地下管网修复价格情况

2015-2021 年我国地下管网修复价格情况如下表：



注：上表数据来源于共研网。

2) 2016 年-2020 年我国地下管网实际修复数量及修复占比



注: 上表数据来源于共研网。

由上表可以计算得出, 2016 年-2020 年我国地下管网实际修复合计长度 (开挖与非开挖修复之和) 为 2.48 万公里。

2016 年-2020 年我国对应修复管线长度为 5.78 万公里 (下表), 故 2016 年-2020 年我国地下管网实际修复合计长度 (2.48 万公里) 占 2016 年-2020 年我国对应修复排水管道长度 (5.78 万公里) 的比例为 42.91%。

3) 我国排水管道待修复长度

据国务院办公厅印发的《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》, 排水管网的修复改造主要针对使用年限超过 50 年、材质落后和漏损严重的管线。考虑早期我国管网在实际建设使用过程中受极端天气、排放物标准不达标、采用标准下限等因素的影响, 易出现开裂、渗漏等问题, 按照排水管网 30 年进入修复改造期进行计算, 我国未来每年有大量的排水管网将逐步迈入修复阶段。

单位: 万公里

项目		1990 年之前	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
新建排水管道长度	城市	5.78	5.25	3.15	9.93	12.85	17.00	26.32
	县城	-	-	4.00	2.04	4.85	5.90	5.60
	合计	5.78	5.25	7.15	11.97	17.70	22.90	31.92

项目	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
对应修复排水管道长度①	5.78	5.25	7.15	11.97	17.70	22.90	31.92
对应修复排水管道长度与以前年度尚未修复的排水管道长度之和 ②=①+前一系列的④	5.78	8.55	12.03	18.84	28.46	39.15	54.27
实际（或模拟测算）修复排水管道长度③=②×⑤	2.48	3.67	5.16	8.08	12.21	16.80	23.29
尚未修复的排水管道长度 ④=②-③	3.30	4.88	6.87	10.76	16.25	22.35	30.98
实际（或模拟测算）修复排水管道长度占对应修复排水管道长度与以前年度尚未修复的排水管道长度之和的比例⑤	42.91%	42.91%	42.91%	42.91%	42.91%	42.91%	42.91%

注 1：①新建排水管道长度数据来源于住房和城乡建设部公布的《2022 年城乡建设统计年鉴》，上表新建排水管道长度包括城市和县城；②每五年的新建排水管道长度统计口径如下：第五年年末排水管道长度减去第一年年年初的排水管道长度，如 1991 年-1995 年新建排水管道长度=1995 年年末排水管道长度-1990 年年末排水管道长度；

注 2：通过每年建成的排水管道历史数据可以计算出过去 5 年一期我国新增的排水管道长度，考虑其 30 年后会陆续进入修复改造期，过去新增的排水管道长度将在 30 年后存在修复改造需求，即历史新建排水管道长度预计等于对应修复排水管道长度；

注 3：2016 年-2020 年我国地下管网实际修复合计长度（2.48 万公里）占 2016 年-2020 年我国对应修复排水管道长度（5.78 万公里）的比例为 42.91%，以后每 5 年均按照该比例进行模拟测算。

由上表可以看出，我国对应年度修复排水管道长度除了过去新增的排水管线长度在 30 年后进入修复改造阶段，还包括以前年度尚未修复的排水管道长度，我国排水管道待修复长度（包括开挖和非开挖）较大，我国排水管道修复行业市场空间广阔。

4）我国排水管道修复市场规模

项目	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
对应修复排水管道长度与以前年度尚未修复的排水管道长度之和 （万公里）①	5.78	8.55	12.03	18.84	28.46	39.15	54.27
修复单价 ^注 （万元/公里）②	457.40	480.27	504.28	529.50	555.97	583.77	612.96
我国排水管道修复市场五年总规模 （包括开挖和非开挖） （亿元）③=①×②	2,643.77	4,106.31	6,066.49	9,975.78	15,822.91	22,854.60	33,265.34
我国排水管道修复市场年度规模 （包括开挖和非开挖） （亿元）④=③÷5	528.75	821.26	1,213.30	1,995.16	3,164.58	4,570.92	6,653.07

注：修复单价为本题之“一、（二）、2、（1）、1）我国地下管网修复价格情况”中的 2016 年-2020 年我国地下管网开挖修复价格和非开挖修复单价的平均数，考虑通货膨胀及物价增长情况，修复单价按每 5 年增长 5% 计算。

由上表可以看出，我国排水管道修复市场规模（包括开挖和非开挖）较大，市场空间广阔。

根据誉帆科技审核中心意见落实函回复披露的中国产业研究院发布的《中国管道检测与非开挖修复产品市场调查研究报告》预测 2025 年我国排水管道非开挖修复市场规模为 147.40 亿元。2025 年我国排水管道非开挖修复市场规模（147.40 亿元）占上表 2021 年-2025 年我国排水管道修复市场年度规模（包括开挖和非开挖，821.26 亿元）的比例为 18%。

（2）应急抢险来源的市场需求分析

1）我国众多地区均存在暴雨引发的内涝灾害，存在大量的应急抢险来源的市场需求

城市内涝通常是强降雨或连续性降雨超过城镇排水能力，导致城镇地面产生积水灾害的现象，而城市排水管网由于早期设计不科学，缺乏日常运维管理，排水管道淤积、错口等缺陷直接影响排水能力造成内涝严重。我国在城市蓄水排水能力建设、城市排水防涝设施长期投入仍处于不足状态，无法满足快速发展的城镇化需求，导致大部分城市在集中降雨汛期，出现不同程度的内涝灾害。尤其严重突出的事件是河南郑州 2021 年 7 月发生的内涝，造成人员伤亡和经济损失，暴露出我国城市排水防涝系统建设的短板。

通过查询公开资料，我国众多地区均存在暴雨引发的内涝灾害，以下为 2023 年和 2024 年全国各地暴雨引发内涝的部分报道：

序号	省份	具体地区	内容	报道期刊	报道日期
1	广东	韶关	暴雨引发内涝	央视新闻	2023 年 4 月 4 日
		韶关、清远、肇庆	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2024 年 4 月 22 日
2	湖北	咸宁	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 7 月 21 日
		咸宁	暴雨引发内涝	新华网	2023 年 6 月 30 日
		武汉	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 6 月 18 日
		武汉	暴雨引发内涝	新华视点	2024 年 7 月 5 日

3	江西	抚州	暴雨引发内涝	新华网	2023 年 5 月 5 日
		九江	暴雨引发内涝	九江市应急管理局	2024 年 7 月 5 日
4	安徽	天长	暴雨引发内涝	央视网	2023 年 7 月 6 日
		黄山	暴雨引发内涝	应急管理部	2024 年 6 月 23 日
5	四川	德阳	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 7 月 12 日
		内江	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2024 年 7 月 5 日
6	甘肃	庆阳	暴雨引发内涝	央视新闻	2023 年 8 月 6 日
		定西	暴雨引发内涝	央视新闻	2024 年 7 月 23 日
7	陕西	西安	暴雨引发内涝	环球网	2023 年 7 月 12 日
		宝鸡	暴雨引发内涝	央视新闻	2024 年 7 月 18 日
8	北京	门头沟区、大兴区、房山区等	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 7 月 31 日
9	重庆	北培区、大渡口区等	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 7 月 20 日
		万州	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 7 月 4 日
10	福建	平潭	暴雨引发内涝	新浪网	2023 年 8 月 19 日
		莆田	暴雨引发内涝	新华网	2023 年 7 月 29 日
		泉州	暴雨引发内涝	新华网	2023 年 7 月 29 日
		福州	暴雨引发内涝	新华网	2023 年 7 月 29 日
11	广西	南宁	暴雨引发内涝	新华网	2023 年 8 月 12 日
		桂林	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 5 月 21 日
		梧州	暴雨引发内涝	新华网	2023 年 3 月 28 日
12	黑龙江	五常	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 8 月 4 日
		哈尔滨	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 8 月 2 日
13	湖南	湘潭	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 7 月 18 日
		株洲	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 6 月 8 日
		岳阳	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 5 月 21 日
		永州	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 5 月 5 日
14	江苏	兴化	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 7 月 7 日
		扬州	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 6 月 29 日
15	云南	昆明	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 8 月 21 日
		昆明	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 8 月 4 日
16	浙江	嘉兴	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 7 月 16 日
17	贵州	贵阳	暴雨引发内涝	澎湃新闻	2023 年 6 月 18 日
18	河北	涿州	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 7 月 29 日

19	河南	濮阳	暴雨引发内涝	人民网	2023 年 7 月 21 日
----	----	----	--------	-----	-----------------

注：上述序号 1-7 为发行人本次区域运营中心建设项目所在省份。

2) 我国排水管道存在诸多事故，存在应急抢险来源的市场需求

根据 2023 年 11 月中国测绘学会地下管线专业委员会北京地下管线综合管理研究中心编写的《2023 年度全国地下管线事故统计分析报告（2022 年 10 月-2023 年 9 月）》，2022 年 10 月-2023 年 9 月共发生 76 起排水管道事故。

2022 年 10 月-2023 年 9 月，排水管道事故月度分布如下：



图 10 排水管道事故月度分布图

注：上图数据来源于中国测绘学会地下管线专业委员会北京地下管线综合管理研究中心编写的《2023 年度全国地下管线事故统计分析报告（2022 年 10 月-2023 年 9 月）》。

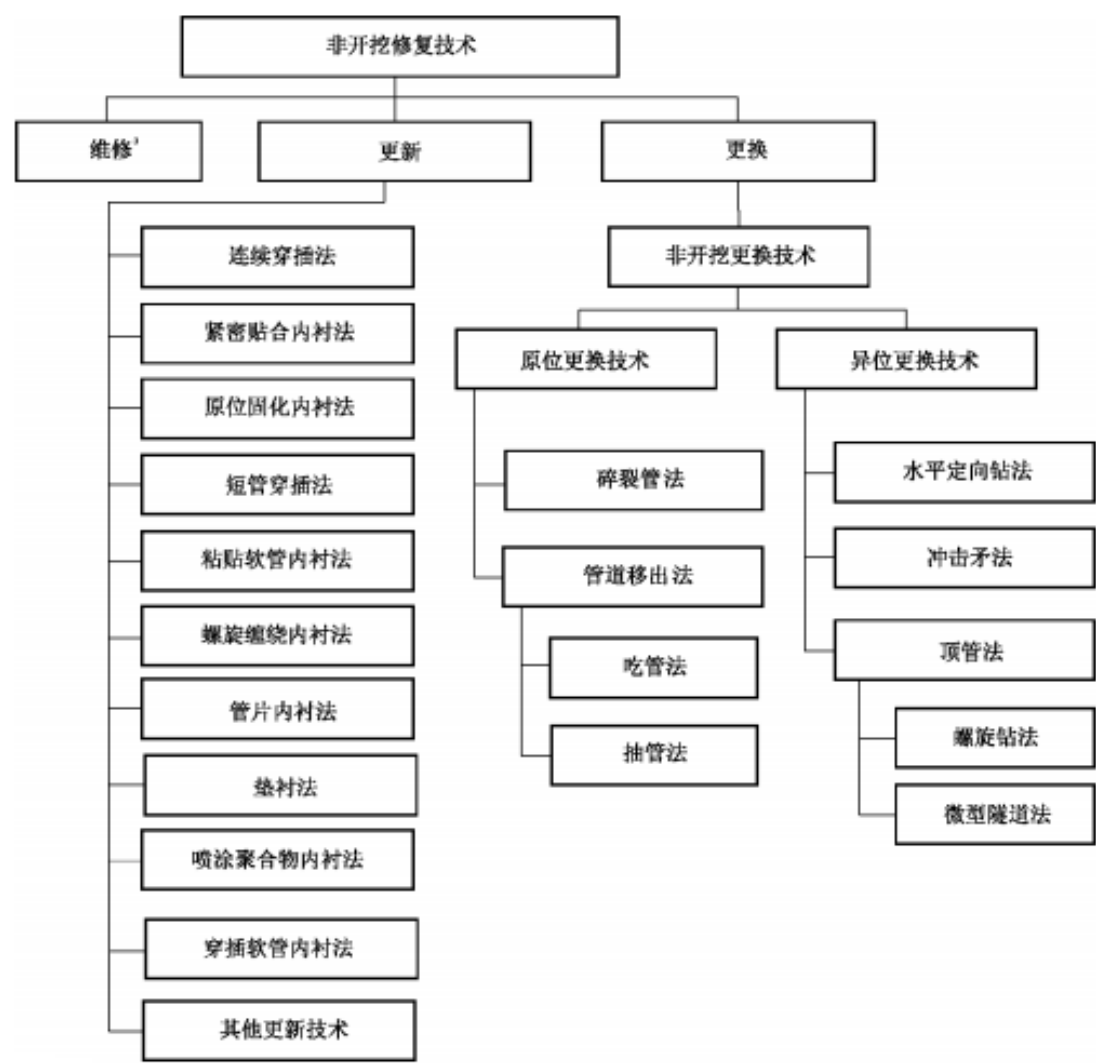
由上图可以看出，我国排水管道出现众多事故，存在应急抢险来源的市场需求。

（三）市政排水管网修复领域非开挖技术应用的市场空间

1、非开挖技术除包括维修和更新修复技术外，还包括更换技术，非开挖技术范围较广

国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》规定，非开挖修

复技术包括维修、更新和更换三大类，具体情况如下：



注：上图来源于《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》。

根据《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》，非开挖技术除包括维修和更新修复技术外，还包括更换技术，非开挖技术范围较广。

2、非开挖技术业务属于我国支持和鼓励类业务，对于交通繁忙、新建道路、环境敏感等不适合进行开挖修复地区应优先选用非开挖修复更新工程进行修复更新技术

(1) 非开挖技术业务属于我国支持和鼓励类业务

排水管网非开挖施工与修复技术属于国家发展改革委制定的《国家产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 修订）》的“鼓励类”行业，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。联合国环

境规划署认定非开挖技术为环境友好型新技术，我国政府部门认定非开挖技术为先进技术以及关键核心技术，非开挖技术符合绿色低碳高质量发展的要求。非开挖技术优势显著，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。

（2）国家明确规定交通繁忙、新建道路、环境敏感等地区应优先选用非开挖修复技术，相比明挖施工，管道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

根据《CJJ/T210-2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》规定，“非开挖技术可用于管道修复更新现有几乎所有管材类型的排水管道，但由于该类技术目前仍属于新技术，市场还没有普及，工程造价比传统方法稍高。所以，对于交通繁忙、新建道路、环境敏感等不适合进行开挖修复地区应优先选用非开挖修复更新工程进行修复更新技术；在工程造价合理的条件下，对城镇排水管道修复更新也建议优先选用非开挖技术”。

2022 年 8 月，住房和城乡建设部公布的《关于政协第十三届全国委员会第五次会议第 01609 号（城乡建设类 041 号）提案答复的函》（建提复字【2022】第 67 号）指出，敷设于交通繁忙、新建道路、环境敏感等地区排水管道的修复更新应优先选用非开挖修复更新技术。各地在推进排水管网修复改造时因地制宜选用非开挖修复技术，有效解决了人口密集区、重要交通道路的排水管网漏损问题。

2022 年 6 月，湖南省住房和城乡建设厅公布的《关于省政协十二届五次会议第 0501 号提案的答复》（湘建提复【2022】50 号 A 公开）指出，非开挖修复是采用少开挖或不开挖地表进行排水管道修复更新的技术和方法，能够对环境 and 市民生活的影响降到最低。湖南省住房和城乡建设厅会同湖南省发展改革委制定县以上城市污水管网建设改造攻坚行动实施方案，鼓励各地采用非开挖修复技术实施污水管网改造。相比明挖施工，管道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。

(3) 我国及诸多地区出台支持和鼓励非开挖修复的相关政策

我国及诸多地区出台支持和鼓励非开挖修复的相关政策，具体情况如下：

序号	所属地区	文件名称	文件出台部门	文件颁布时间	文件相关内容
1	全国	《城市道路管理条例（2019 年修订）》	国务院	2019 年 3 月	新建、扩建、改建的城市道路交付使用后 5 年内、大修的城市道路竣工后 3 年内不得挖掘；因特殊情况需要挖掘的，须经县级以上城市人民政府批准。
		《国家产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 修订）》	国家发展改革委	2021 年 12 月	《国家产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 修订）》规定“二十二、城镇基础设施”之“9、城镇供排水管网工程、管网排查、检测及修复与改造工程、非开挖施工与修复技术，供水管网听漏检漏设备、相关技术开发和设备生产”属于“鼓励类”。
		《关于政协第十三届全国委员会第五次会议第 01609 号（城乡建设类 041 号）提案答复的函》	住房和城乡建设部	2022 年 8 月	住房和城乡建设部公布的《关于政协第十三届全国委员会第五次会议第 01609 号（城乡建设类 041 号）提案答复的函》（建提复字【2022】第 67 号）指出，敷设于交通繁忙、新建道路、环境敏感等地区排水管道的修复更新应优先选用非开挖修复更新技术。各地在推进排水管网修复改造时因地制宜选用非开挖修复技术，有效解决了人口密集区、重要交通道路的排水管网漏损问题。
		《关于进一步加强城市地下管线建设管理有关工作的通知》	住房和城乡建设部等四部委	2019 年 11 月	鼓励有利于缩短工期、减少开挖量、降低环境影响、提高管线安全的新技术和新材料在地下管线建设维护中的应用。
2	广东省	《广东省城镇生活污水处理提质增效工作指引（试行）》	广东省住房和城乡建设厅	2021 年 1 月	同一管道出现多处（三处及三处以上）结构性损坏及单一的严重损坏，优先采用非开挖整体修复。
		《深圳市深化市政公用服务接入工程改革实施方案》	深圳市优化营商环境改革工作领导小组办公室	2021 年 10 月	市政公用服务企业要切实履行主体责任，优先采用非开挖顶管等技术进行施工。
		《深圳市占用挖掘道路管理办法》	深圳市人民政府办公厅	2020 年 4 月	占用挖掘道路施工应优先采用非开挖工艺等新技术、新装备。

序号	所属地区	文件名称	文件出台部门	文件颁布时间	文件相关内容
		《管道修复需合理开挖路面，尽可能采取非开挖技术》	惠州市人大代表黄燕萍	2023 年 2 月	建议，管道修胥需合理开挖路面，尽可能地采取非开挖技术手段解决问题，从而畅通市民日常出行。
3	湖北省	《黄冈市城市地下管线管理办法（征求意见稿）》	黄冈市人民政府	2021 年 8 月	新（改、扩）建的城市道路交付使用后五年内、大修道路竣工后三年内不得开挖；因特殊情况确需开挖的，应当报同级人民政府批准，一般应当采用非开挖方式施工。
4	湖南省	《关于省政协十二届五次会议第 0501 号提案的答复》	湖南省住房和城乡建设厅	2022 年 6 月	2022 年 6 月，湖南省住房和城乡建设厅公布的《关于省政协十二届五次会议第 0501 号提案的答复》（湘建提复【2022】50 号 A 公开）指出，非开挖修复是采用少开挖或不开挖地表进行排水管道修复更新的技术和方法，能够对环境 and 市民生活的影响降到最低。湖南省住房和城乡建设厅会同湖南省发展改革委制定县以上城市污水管网建设改造攻坚行动实施方案，鼓励各地采用非开挖修复技术实施污水管网改造。相比明挖施工，管道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。
		《常德市江北城区城市道路预防重复开挖管理规定》	常德市住房和城乡建设局	2022 年 8 月	占道开挖施工方案应遵循计划统筹、规范管理、快速修复、确保质量、安全便民等原则，满足非必要不开挖、尽量少开挖要求。鼓励采用非开挖技术和工艺进行占道开挖施工，尽量减少对市民出行造成影响。
5	河南省	《驻马店市市政设施管理条例》	驻马店市人大常委会	2021 年 3 月	地下管线施工符合非开挖条件的，应当采取非开挖技术。不同管线能够结合施工的，应当合并施工，减少对城市道路设施的挖掘。
6	福建省	《贯彻全国城镇供水设施改造与建设“十二五”规划及 2020 年远景目标的实施意见》	福建省住房和城乡建设厅	2012 年 7 月	推进供水管网改造和建设。结合新区建设、道路改造等，采用非开挖等先进施工技术，对漏损严重及影响供水安全的老旧管网优先进行改造。
7	安徽省	《非开挖技术实施城市地下管网修复》	安庆市宿松县住建局	2023 年 4 月	城市发展过程中，传统的地下排水管网改造施工，时常因开挖作业进行封闭式施工，居民出行安全会受到一定影响。为此，宿松县住建局在近期实施的宿松县城乡污水提质增效-城区排水管网修复工程中，特别引进新型的非开挖修复技术，对地下排水管网进行“无创手术”式修复，有效避免道路开挖和破路断交。
8	山东省	《济宁市城市地下综合管廊管理办法》	济宁市人民政府办公室	2020 年 12 月	鼓励在综合管廊建设、运营维护、应急防灾等工作中应用精确测控、示踪标识、无损探测与修复、非开挖、物联网监测和隐患事故预警等先进技术。
9	江西省	《关于规范城市道路开挖有关工作的通知》	江西省住房和城乡建设厅	2016 年 11 月	凡未列入道路开挖施工计划的项目，原则上不得进行道路开挖。对于能够综合多管线施工的，应做到合并施工，以减少对城市道路的反复开挖.....新建、扩建、改建的城市道路交付使用后 5 年内、大修的城市道路竣工后 3 年内不得挖掘.....大力提倡和推广先进施工技术和工艺，有条件

序号	所属地区	文件名称	文件出台部门	文件颁布时间	文件相关内容
					的城市其主、次干道过路管线可采取顶管及非开挖技术施工，减少道路开挖对人民群众日常生活和工作的影响。
		《南昌市市政设施管理条例》	南昌市人大常委会	2012 年 3 月	铺设地下管线应当分段开挖，围挡作业，能够采取非开挖技术施工的要采取非开挖技术施工，开挖边线应当切割。
10	内蒙古	《鄂尔多斯市地下管线管理办法》	鄂尔多斯市人民政府	2017 年 11 月	鼓励和支持管线建设单位和施工单位开展管线科学研究和创新，推广先进技术，采用集约管沟（廊）和非开挖技术进行管线建设。
11	重庆市	《重庆市城市道路占用挖掘管理规定（试行）》	重庆市城市管理局	2023 年 11 月	新建、改建、扩建城市道路应统筹考虑城市相关配套管网及其他设施布局需求，做到同步设计、同步施工、同步投入使用，减少对已建城市道路的占用、挖掘行为，优先采用非开挖工艺等先进施工技术。
		《重庆市市政设施管理条例》	重庆市人大常委会	2022 年 9 月	新建、改建、扩建的城市道路设施交付使用后五年内，大修的城市道路设施竣工后三年内，不得挖掘.....在法定重大节日和全市性重大活动期间，不得新开挖城市道路设施。已经开挖的，应当停止施工。埋设地下管线等符合非开挖条件的，应当采取非开挖技术；能够结合施工的，应当交叉合并施工，减少对城市道路设施的挖掘。
12	浙江省	《浙江省城镇污水管网提升改造行动方案（2023-2027 年）》	浙江省人民政府办公厅	2023 年 9 月	2024 年底前，省建设厅完善市政污水管网非开挖修复技术、运维管理等重点领域标准规范，各市、县（市、区）完成城镇污水工程专项规划的编制或修编工作。
		《关于加强我省建设工程施工影响区域既有市政设施保护的实施意见》	浙江省住房和城乡建设厅	2022 年 11 月	建设单位应严格按照保护方案组织实施工程建设，特别要做好基坑工程、桩基工程、非开挖工程、爆破作业、地下水作业等邻近工程施工对既有市政设施的保护工作。
		《温州市市政设施管理条例》	温州市人大常委会	2022 年 8 月	埋设地下管线等施工符合非开挖条件的，应当优先采取非开挖技术；能够结合其他施工的，应当交叉合并施工。确需挖掘城镇道路的，应当依法取得相应许可，并不得擅自改变道路结构。
		《宁波市市政设施管理条例》	宁波市人大常委会	2016 年 5 月	严格控制城市道路重复挖掘。埋设地下管线等施工符合非开挖条件的，应当采取非开挖技术；能够结合施工的，应当交叉合并施工。
13	江苏省	《关于加强城市地下管线规划建设及安全运行管理的通知》	江苏省住房和城乡建设等五部门	2020 年 10 月	新建城市道路原则上 5 年内不得开挖，大修后的城市道路 3 年内不得开挖。
		《淮安市城市道路设施管理办法》	淮安市政府	2020 年 10 月	鼓励采取非开挖技术埋设地下管线。

序号	所属地区	文件名称	文件出台部门	文件颁布时间	文件相关内容
		《关于进一步规范道路挖掘管理的通知》	泰州市住房和城乡建设局	2020 年 8 月	鼓励采用顶管或管道牵引等非开挖施工方式。
14	天津市	《关于印发天津市挖掘城市道路管理办法的通知》	天津市城市公用事业管理局	2023 年 4 月	在城市道路路面下采用顶管、拉管等非开挖工艺进行管线施工的，应当依法办理掘路许可手续。横向掘路的，宜采用非开挖方式进行。
15	四川省	《成都市城镇排水与污水处理条例》	成都市人大常委会	2022 年 10 月	市政排水设施的排查、修复和改造，优先采用非开挖工艺。
16	吉林省	《长春市市政设施管理条例》	长春市人大常委会	2021 年 8 月	横向挖掘城市道路的，应当采用非开挖技术，因特殊情况确需开槽挖掘城市道路的，应当夜间施工，当夜回填.....有条件的应当采用非开挖技术.....在已建城市主干道路或者广场、步行街下埋设城市地下管线的，应当优先采用非开挖技术。
		《吉林市市政设施管理条例》	吉林市人大常委会	2017 年 10 月	严格控制道路重复挖掘。埋设地下管线等施工符合非开挖条件的应当采取非开挖技术；能够结合其他正在或者将要开展的施工活动的，应当合并施工。
17	广西	《南宁市市政设施管理条例》	南宁市人大常委会	2016 年 3 月	横向挖掘城市道路、铺设地下管线的，应当采取非开挖方式施工，不能采取非开挖方式施工的，应当分段挖掘。
18	陕西省	《西安市挖掘占用城市道路管理办法》	西安市政府办公厅	2021 年 1 月	在已建成道路上进行工程建设、铺设地下管线、更换管道，一般应当采用非开挖技术施工；确实无法采用非开挖技术施工的，应当分段开挖，完成一段恢复道路交通后再开挖下一段。
		《西安市市政设施管理条例》	西安市人大常委会	2017 年 5 月	铺设地下管线应当采用非开挖技术施工，不能采用非开挖技术施工的，应当分段开挖
19	海南省	《海口市市政设施管理条例》	海口市人大常委会	2010 年 11 月	鼓励采用非开挖技术进行管线施工。穿越城市道路车行道进行管线施工的，应优先考虑采取非开挖技术的施工方案。
20	山西省	《吕梁市城市道路挖掘管理条例》	吕梁市人大常委会	2020 年 12 月	严格控制重复开挖，同一路段上的不同挖掘工程安排在同一时段内进行，特殊路段挖掘采取非开挖技术
21	黑龙江省	《哈尔滨市城市道路管理条例》	哈尔滨市人大常委会	2020 年 11 月	地下管线设置时，具备条件的应当采用非挖掘路面施工方法。横过街挖掘城市道路应当采取非开挖路面施工方法。

由上表可以看出，我国及诸多地区均出台支持和鼓励非开挖修复技术的相关政策。

3、开挖修复适用于存在多处严重缺陷的管道，非交通繁忙路段且综合经济成本低的项目适用开挖技术

在城市中，非交通繁忙路段且综合经济成本低的项目适用开挖技术。

中国城市规划协会地下管线专业委员会颁发的《地下管线管理》杂志规定，“作为传统的修复方法，开挖修复技术成熟，施工难度低，对施工人员技术要求不高。对于存在多处严重缺陷的管段通常采用开挖修复的方式”。

根据《CJJ 181-2012 城镇排水管道检测与评估技术规程》中规定的管道结构性缺陷的名称、等级划分缺陷程度，建议的开挖或非开挖修复方法如下表：

缺陷名称	定义	等级	缺陷描述	建议修复方法（开挖或非开挖）
破裂	管道的外部压管道超过自身的承力致使管子生破裂，其形式有纵向、环向和复合 3 种	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	非开挖
		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	非开挖
		3	破碎—管壁破裂或脱落处所剩碎片的环向覆盖范围不大于弧长 60°	非开挖
		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°	开挖
变形	管道受外力挤压造成形状变异	1	变形不大于管道直径的 5%	非开挖
		2	变形不大于管道直径的 5%~15%	非开挖
		3	变形不大于管道直径的 15%~25%	非开挖
		4	变形大于管道直径的 25%	开挖
腐蚀	管道内壁受侵蚀而流失或剥落，出现麻面或露出钢筋	1	轻度腐蚀—表面轻微剥落，管壁出现凹凸	非开挖
		2	中度腐蚀—表面剥落显露粗骨料或钢筋	非开挖
		3	重度腐蚀—粗骨料或钢筋完全显露	非开挖
错口	同一接口的两个管口产生横向偏差，未处于管道的正确位置	1	轻度错口—相接的两个接口偏差不大于管壁厚度的 1/2	非开挖
		2	中度错口—相接的两个接口偏差为管壁厚度的 1/2~1 之间	非开挖
		3	重度错口—相接的两个接口偏差为管壁厚度的 1~2 倍之间	非开挖
		4	严重错口—相接的两个接口偏差为管壁厚度的 2 倍以上	开挖
起伏	接口位置偏移，管道竖向位置发生变化，在低处形成洼水	1	起伏高/管径≤20%	非开挖
		2	20%<起伏高/管径≤35%	非开挖
		3	35%<起伏高/管径≤50%	非开挖
		4	起伏高/管径>50%	开挖

缺陷名称	定义	等级	缺陷描述	建议修复方法（开挖或非开挖）
脱节	两根管道的端部未充分接合或接口脱离	1	轻度脱节—管道端部有少量泥土挤入	非开挖
		2	中度脱节—脱节距离不大于 20mm	非开挖
		3	重度脱节—脱节距离为 20mm~50mm	非开挖
		4	严重脱节—脱节距离为 50mm 以上	开挖
接口材料脱落	橡胶圈、沥青、水泥等类似的接口材料进入管道	1	接口材料在管道内水平方向中心线上部可见	非开挖
		2	接口材料在管道内水平方向中心线下部可见	非开挖
支管暗接	支管未通过检查井直接侧向接入主管	1	支管进入主管内的长度不大于主管直径 10%	非开挖
		2	支管进入主管内的长度在主管直径 10%~20%之间	非开挖
		3	支管进入主管内的长度在主管直径 20%以上	非开挖
异物穿入	非管道系统附属设施的物体穿透管壁进入管内	1	异物在管道内且占用过水断面面积不大于 10%	非开挖
		2	异物在管道内且占用过水断面面积为 10%~30%	非开挖
		3	异物在管道内且占用过水断面面积大于 30%	非开挖
渗漏	管外的水流入管道	1	滴漏—水持续从缺陷点滴出，沿管壁流动	非开挖
		2	线漏—水持续从缺陷点流出，并脱离管壁流动	非开挖
		3	涌漏—水从缺陷点涌出，涌漏水面的面积不大于管道断面的 1/3	非开挖
		4	喷漏—水从缺陷点大量涌出或喷出，涌漏水面的面积大于管道断面的 1/3	非开挖

由上表可以看出，开挖技术适用于缺陷等级程度高的管段修复。

4、我国城市和县城排水管道合计长度占比较高，相比乡镇，城市和县城人口稠密、交通繁忙、地下管线复杂，城市和县城排水管道修复更适用于非开挖修复技术

根据住房和城乡建设部公布的《2022 年城乡建设统计年鉴》，2022 年我国排水管道长度如下：

分类	长度（万公里）	占比
城市	91.35	64.96%
县	25.17	17.90%
镇	21.80	15.50%
乡	2.30	1.64%
合计	140.62	100.00%

由上表可以看出，2022 年我国排水管道主要为城市和县城，合计占比为

82.86%。

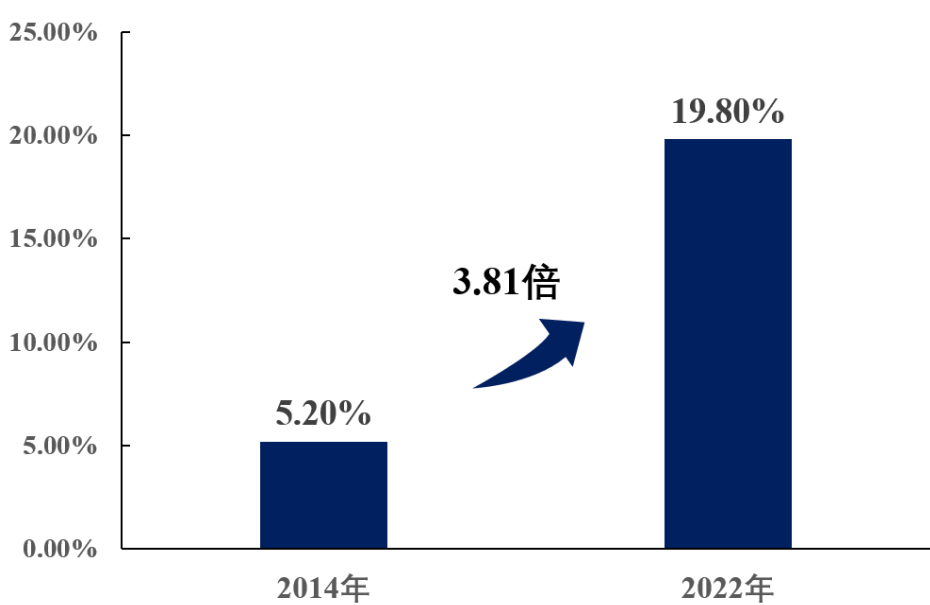
根据《CJJ 181-2012 城镇排水管道检测与评估技术规程》相关规定，城市和县城排水管道若出现下表等级的缺陷（严重缺陷），建议采用开挖修复方法：

缺陷名称	定义	等级	缺陷描述	建议修复方法 (开挖或非开挖)
破裂	管道的外部压管道超过自身的承力致使管子生破裂，其形式有纵向、环向和复合 3 种	4	坍塌—当下列一个或多情况存在时：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°	开挖
变形	管道受外力挤压造成形状变异	4	变形大于管道直径的 25%	开挖
错口	同一接口的两个管口产生横向偏差，未处于管道的正确位置	4	严重错口—相接的两个接口偏差为管壁厚度的 2 倍以上	开挖
起伏	接口位置偏移，管道竖向位置发生变化，在低处形成洼水	4	起伏高/管径>50%	开挖
脱节	两根管道的端部未充分接合或接口脱离	4	严重脱节—脱节距离为 50mm 以上	开挖

相比乡镇，城市和县城人口稠密、交通繁忙、地下管线复杂，城市和县城排水管道除出现上表等级的缺陷（严重缺陷）建议采用开挖修复方法，城市和县城其他排水管道修复更适用于非开挖技术。

5、我国非开挖修复市场占有率提升较快，我国非开挖修复市场占有率与欧美等发达国家和地区存在较大差距

(1) 2014 年至 2022 年我国非开挖修复市场占有率变动情况



注：上表 2014 年数据来源于智研咨询。

由上表可以看出，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%，2022 年我国非开挖修复市场占有率为 2014 年的 3.81 倍。

(2) 我国排水管网非开挖修复与国外对比情况

根据《中国非开挖技术行业 2020 年鉴》，排水管网行业发展程度更高的发达国家采用非开挖管网修复的比例远高于我国，其中，欧洲发达国家非开挖修复占比达 50%，美国达 45%，远高于我国目前使用非开挖修复排水管网的比例。未来，随着我国排水管网非开挖修复行业的进一步发展，市场接受认可程度将会进一步提高，市场空间将进一步扩大。

二、市政排水管网修复领域非开挖技术应用的竞争格局

(一) 市政排水管网修复领域非开挖技术应用的竞争格局概况

市政排水管网非开挖修复行业企业数量众多，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。

(二) 发行人在市政排水管网修复领域非开挖技术应用中的市场地位

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。

1、广东省排名第一

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，具体依据如下：

(1) 独立第三方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》

独立第三方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）广东省内竞争格局

根据独立第三方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》，除发行人外，2022 年度广东省内市政排水管网非开挖修复行业具有一定规模，与发行人形成竞争关系的公司（总公司注册地址为广东省）还包括广州易探科技有限公司、鸿粤智慧环境科技有限公司、广东银浩智能技术有限公司、广州市畅通管道工程有限公司、广东科朗管网技术有限公司、骏腾环境科技有限公司等公司，上述公司基本情况如下：

序号	公司名称	是否为国家 级专精特新 小巨人企业	是否被广东省科 技厅评定为“广 东省非开挖修复 工程技术研究中 心” ^{注1}	主营业务 ^{注2}	实缴资本 ^{注3} (万元)	参保 人数 ^{注3}	主要工艺 ^{注2}	营收规模	专利 数量 ^{注3}
1	发行人	是	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企业	5,787.06	279 人	点状原位固化法、不锈钢双胀环法、化学灌浆法（土体固化）、垫衬法、热塑成型法、喷涂法、贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法	2023 年度 主营业务收 入 为 29,286.05 万元	79 项
2	广州易探科技有限公司	否	否	市政给排水管道勘察、检测、监测、养护和非开挖修复等一体化服务提供商	2,026.92	108 人	紫外光固化非开挖修复、局部树脂固化修复、CIPP 翻转内衬法等	未披露	66 项
3	鸿粤智慧环境科技有限公司	否	否	深耕于环卫保洁服务、环境及绿化管理、地下管道清淤、检测、非开挖修复服务、水污染治理及再生利用、土壤修复、防洪除涝实施管理、公共设施管理、四害消杀等领域	2,013.00	82 人	UV-CIPP 紫外光固化修复、CIPP 翻转内衬法修复、不锈钢双胀圈修复、局部树脂固化法修复、管道点状修复	未披露	32 项
4	广东银浩智能技术有限公司	否	否	致力于打造国内领先的智能非开挖管网服务平台，成为智能非开挖修复行业标杆	2,008.00	64 人	局部树脂固化修复、离心喷筑井修复、CIPP 翻转内衬整段修	未披露	30 项

							复、紫外光固化（UV-CIPP） 整段修复、不锈钢快速锁修复		
5	广州市畅通管道工程有限公司	否	否	一家以市政管网普查、检测、疏通、修复、养护、管理一站式服务为产业技术核心的科技节能环保企业	1,100.00	29 人	紫外线光固化 CIPP 修复、管道内胀圈、CIPP 翻转内衬	未披露	20 项
6	广东科朗管网技术有限公司	否	否	一家专业提供排水管网检测、非开挖修复解决方案的科技型服务企业	805.20	42 人	FIPP 热塑固化内衬修复工艺、 紫外光固化内衬修复工艺、 CIPP 水翻转内衬固化工艺	未披露	31 项
7	骏腾环境科技有限公司	否	否	一家专业从事市政管道清淤、管道 CCTV、QV 检测、管道非开挖修复、管道封堵、截流、防水补漏、管道铺设、市政工程等的综合服务行业的公司	-	23 人	化学注浆土体固化、局部树脂修复、UV 紫外光固化	未披露	8 项

注 1：根据广东省科学技术厅发布的《广东省科学技术厅关于组织申报 2021 年广东省工程技术研究中心的通知》（粤科函产字〔2020〕965），发行人为 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”（有效期间为 2021 年 8 月至 2026 年 8 月）；

注 2：主营业务及主要工艺信息来源于各公司的官网及天眼查、企查查公开信息；

注 3：上表中除发行人以外的其他公司的实缴资本、参保人数（含子公司）及有效专利数量（含子公司）均来源于截至 2023 年 12 月 8 日天眼查、企查查等公开信息。

由上表可知，上述 7 家公司中，发行人为唯一一家被广东省科技厅评定为“广东省非开挖修复工程技术研究中心”和国家级专精特新小巨人企业，实缴资本最高，参保人数和专利数量最多。

因此，发行人 2022 年度在市政排水管网非开挖修复行业广东省排名第一，具有客观依据。

2、全国排名前列

发行人在 2022 年度市政排水管网非开挖修复行业全国排名前列，具体依据如下：

（1）独立第三方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》

独立第三方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）誉帆科技招股说明书及审核问询回复披露，巍特环境属于我国管道检测与非开挖修复行业重点企业

1）誉帆科技招股说明书披露，巍特环境属于具有一定市场规模的企业

誉帆科技招股说明书（上会稿）披露，根据公开信息，目前从事管道修复、检测和养护业务的具有一定市场规模的企业情况如下：

公司名称	主营业务	营收规模（万元）
巍特环境	巍特环境是一家专注于管网检测与修复、智慧化建设和运营的高新技术企业，主要客户为政府职能部门及国有企业等，为其提供探测、检测、评估、设计、零开挖修复、软硬件开发、数据分析与应用、应急抢险及运营管理的管网全生命周期管理服务	29,286.05 （2023 年度）
安越环境	安越环境的主营业务是以非开挖技术为核心，为政府相关主管部门和管线权属单位提供城市地下管网综合解决方案，包含对管道的调查、诊断、治理和维护。目前，安越环境已成为集技术研发、方案设计、施工、维护等多项服务为一体的综合性服务商	13,222.60 （2019 年度） （终止挂牌）
保定金迪地下管线探测工程有限公司（数字政通）	金迪管线是国内最早成立的专门从事地下管线探测和管线信息管理系统开发、建设服务的专业队伍，形成了集地下管线探查、地形图测绘、GIS 数据制作、GIS 软件系统开发和建设于一体的综合性技术服务公司，现为数字政通（股票代码：300075）全资控股企业	30,655.60 （2022 年度） 22,141.14 （2023 年度）
隆科兴	隆科兴是以非开挖技术为核心，为政府相关主管部门和管线权属单位提供城市地下管网综合解决方案的高新技术企业，服务内容包含对管道的调查、诊断、治理和维护。业务范围涉及排水、给水、通信、电力、热力、燃气等领域	13,085.78 （2016 年度） （终止挂牌）
正元地信	正元地信主营业务包括测绘地理信息技术服务、地下管网安全运维保障技术服务和智慧城市建设运营服务，其中地下管网安全运维保障技术服务是指利用测绘、地球物理、地理信息系统和智能监控、修复工艺等技术手段，为地下管网管理、运行维护提供管线基础信息与专业信息获取、加工处理、病害处置与功能恢复的技术服务	2022 年度：131,642.87（营业收入） 39,515.14（地下管网板块业务收入） 2023 年度：89,297.80（营业收入） 36,381.17（地下管网板块业务收入）

誉帆科技	誉帆科技是承接给排水管道检测评估、专项调查和非开挖修复的专业企业。公司的主要服务和产品包括检测及专项调查类、修复类、养护类和包括整车销售和材料销售在内的其他业务板块	51,301.31（2022 年度） 26,466.48（2023 年 1-6 月）
------	--	---

注：安越环境于 2020 年 3 月终止股票挂牌，故其营业收入为 2019 年度数据；隆科兴于 2018 年 4 月终止股票挂牌，故其营业收入为 2016 年度数据；巍特环境为 2023 年度营业收入数据；除安越环境、隆科兴外，其余公司为 2022 年度、2023 年 1-6 月、2023 年度营业收入数据。

2）誉帆科技审核问询回复披露，巍特环境属于我国管道检测与非开挖修复行业重点企业

誉帆科技审核问询函回复披露，“根据中国产业研究院《中国管道检测与非开挖修复产品市场调查报告》相关数据统计，我国管道检测与非开挖修复行业重点企业包括誉帆科技、“北京隆科兴科技集团股份有限公司”、“安越环境科技股份有限公司”、“正元地理信息集团股份有限公司”及“深圳市巍特环境科技股份有限公司” 等公司。”

（3）全国竞争格局

根据公开信息以及誉帆科技招股说明书以及审核问询函披露的内容，目前全国范围内在市政排水管网非开挖检测与修复领域与发行人形成规模化竞争企业的基本情况如下：

序号	公司名称	是否为国家 级专精特新 小巨人企业	管道更新非 开挖施工能 力认证等级	主营业务	实缴资本 (万元)	参保人数	主要工艺	营收规模 (万元)	专利 授权数量
1	誉帆科技	是	乙	誉帆科技是承接给排水管道检测评估、专项调查和非开挖修复的专业企业。誉帆科技的主要服务和产品包括检测及专项调查类、修复类、养护类和包括整车销售和材料销售在内的其他业务板块	8,017.24	1,110 人	紫外光原位固化法、水翻原位固化法、气翻原位固化法、螺旋缠绕、热塑成型、短管置换等	51,301.31 (2022 年度)	87 项
2	正元地信	否	甲	正元地信主营业务包括测绘地理信息技术服务、地下管网安全运维保障技术服务和智慧城市运营服务，其中地下管网安全运维保障技术服务是指利用测绘、地球物理、地理信息系统和智能监控、修复工艺等技术手段，为地下管网管理、运行维护提供管线基础信息与专业信息获取、加工处理、病害处置与功能恢复的技术服务	77,000.00	1,632 人	光固化、螺旋缠绕内衬工艺	36,381.17 (2023 年度地下管网板块业务)	110 项
3	保定金迪地下管线探测工程有限公司（数字政通子公司）	否	无	金迪管线是国内最早成立的专门从事地下管线探测和管线信息管理系统开发、建设服务的专业队伍，形成了集地下管线探查、地形图测绘、GIS 数据制作、GIS 软件系统开发和建设于一体的综合性技术服务公司，现为数字政通（股票代码：300075）全资控股企业	4,000.00	561 人	UV 紫外光固化、石浆喷涂内衬	22,141.14 (2023 年度)	17 项
4	发行人	是	甲	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	5,787.06	279 人	缠绕式紫外光原位固化法、点状原位固化法、不锈钢双胀环	2023 年度主营业务收入为 29,286.05 万元	79 项

				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			法、化学灌浆法（土体固化）、垫衬法、热塑成型法、喷涂法、贴合短管内衬法		
5	安越环境	否	无	安越环境的主营业务是以非开挖技术为核心，为政府相关主管部门和管线权属单位提供城市地下管网综合解决方案，包含对管道的调查、诊断、治理和维护。目前，安越环境已成为集技术研发、方案设计、施工、维护等多项服务为一体的综合性服务商	7,545.84	405 人	紫外光原位固化法、裂管法工艺、速派克湿盾喷涂工艺、原位热塑成型修复工艺	13,222.60 （2019 年度） （终止挂牌）	60 项
6	隆科兴	否	甲	隆科兴是以非开挖技术为核心，为政府相关主管部门和管线权属单位提供城市地下管网综合解决方案的高新技术企业，服务内容包含对管道的调查、诊断、治理和维护。业务范围涉及排水、给水、通信、电力、热力、燃气等领域	6,750.00	306 人	紫外光原位固化法、给水管道内喷涂法、点状原位（常温）固化、检查井离心喷涂修复、不锈钢套筒法等	13,085.78 （2016 年度） （终止挂牌）	72 项

注 1：安越环境于 2020 年 3 月终止股票挂牌，故其营业收入取自誉帆科技招股说明书；隆科兴于 2018 年 4 月终止股票挂牌，故其营业收入为 2016 年度数据；誉帆科技为 2022 年度营业收入数据；除安越环境、隆科兴与誉帆科技外，其余公司为 2023 年营业收入数据；

注 2：誉帆科技专利数量及参保人数为其 2023 年 10 月 27 日披露的招股说明书（上会稿）中披露数量（参保人数为 2022 年度数据），发行人参保人数为 2023 年度数据，其他公司（含子公司）参保人数为截至 2023 年 12 月 8 日天眼查、企查查查询的参保人数；

注 3：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；正元地信专利授权数量来源其 2022 年年报；发行人专利授权数量为截至本问询回复签署日的数量；保定金迪地下管线探测工程有限公司（数字政通子公司）专利授权数量为截至 2023 年 12 月 8 日天眼查、企查查查询的专利授权数量。

因此，发行人 2022 年度在市政排水管网非开挖修复行业全国排名前列，具有客观依据。

三、垫衬法修复技术的应用场景及竞争优势、技术先进性的认定情况

（一）垫衬法修复技术的应用场景

1、排水管道修复技术的选择由独立第三方设计院决定，独立第三方设计院根据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院决定，独立第三方设计院根据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、是否需要进行结构补强和基础加固以及修复工法性价比等因素。

在管道修复行业，同一管道缺陷类型无法直接对应某种特定修复技术。

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院重点推荐的修复工法

（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。**在排水管道整体修复领域**，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，则垫衬法为独立第三方设计院优先推荐的修复工法之一。

(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院重点推荐的修复工法

《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院重点推荐的修复工法。

(3) 在排水管道整体修复领域，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，若修复后的管道需要实现结构补强和基础加固，则垫衬法为独立第三方设计院优先推荐的修复工法之一

在排水管道整体修复领域，相较其他整体修复方法，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，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）‘在排水管道整体修复领域，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”。

若管道除要解决管道内壁破损修复，还需实现结构补强和基础加固，则垫衬法为独立第三方设计院优先推荐的修复工法之一。

（二）垫衬法修复技术的竞争优势

1、垫衬法的价格优势

同种管径垫衬法基价总体高于热水固化法和热塑成型法，但同种管径垫衬法基价仍然低于多种其他管道修复工法，具体情况如下：

《广东省排水管道非开挖修复更新工程预算定额 2019》中管道修复工法基价的具体情况如下：

工法名称		热水固化法 ①	热塑成型法 ②	垫衬法 ^{注2} ③	紫外光固化 法④	机械制螺旋缠 绕内衬法⑤	管片内衬法 ⑥	短管内衬法⑦		点状原位固 化法⑧	不锈钢快速 锁⑨
								拖拉法	顶进法		
工法计量单位		m	m	m	m	m	m	m	m	点（环）	环
不同管径基 价 ^{注1} （元）	DN200	-	1,295.06	-	1,736.40	2,076.29	-	-	-	-	-
	DN225	1,354.60	-	-	-	-	-	-	508.07	-	-
	DN300	1,561.16	1,733.54	2,901.98	2,018.92	2,846.03	-	1,887.50	608.86	3,995.55	4,355.25
	DN400	2,012.00	2,257.54	3,358.11	2,395.85	3,277.94	-	3,439.13	887.04	4,332.85	4,801.31
	DN500	2,532.20	2,808.06	4,118.44	3,072.18	3,944.34	-	4,460.90	1,101.34	5,958.20	5,669.57
	DN600	2,856.41	3,684.94	4,755.88	4,083.10	4,536.78	-	6,049.94	1,466.70	6,384.47	6,433.80
	DN700	3,677.60	4,419.22	-	4,869.26	5,293.30	-	-	-	-	9,572.17
	DN800	4,317.18	5,473.63	6,922.12	5,430.43	6,295.25	6,987.58	-	-	9,451.03	8,215.44
	DN900	-	6,541.17	-	6,826.61	7,052.97	8,139.26	-	-	-	8,898.71
	DN1000	5,486.03	7,511.21	8,429.45	7,878.34	7,809.92	9,655.96	-	-	10,473.86	9,038.38
	DN1050	-	-	-	8,325.55	-	-	-	-	-	-
	DN1100	-	8,781.89	-	8,773.58	9,641.06	-	-	-	-	9,314.41
	DN1200	7,482.63	10,047.06	9,772.45	9,808.62	10,640.94	11,271.26	-	-	-	9,976.41
	DN1300	-	-	-	12,061.73	-	-	-	-	-	10,146.38
	DN1350	9,288.99	-	-	-	11,774.75	12,922.37	-	-	-	-
	DN1400	-	-	11,199.89	13,432.75	-	-	-	-	-	10,326.45

工法名称		热水固化法 ①	热塑成型法 ②	垫衬法 ^{注2} ③	紫外光固化 法④	机械制螺旋缠 绕内衬法⑤	管片内衬法 ⑥	短管内衬法⑦		点状原位固 化法⑧	不锈钢快速 锁⑨
								拖拉法	顶进法		
工法计量单位		m	m	m	m	m	m	m	m	点（环）	环
	DN1500	11,612.80	-	12,246.25	14,750.62	13,913.14	16,446.44	-	-	-	10,794.00
	DN1600	-	-	12,818.34	-	-	-	-	-	-	11,100.32
	DN1650	-	-	-	-	15,119.13	18,142.55	-	-	-	-
	DN1700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,396.55
	DN1800	-	-	14,526.66	-	17,625.79	19,974.01	-	-	-	11,885.92
	DN1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,232.64
	DN2000	-	-	16,021.60	-	19,907.22	23,606.11	-	-	-	12,700.56
	DN2200	-	-	-	-	22,593.88	-	-	-	-	-
	DN2400	-	-	-	-	25,499.71	27,906.16	-	-	-	-
	DN2600	-	-	-	-	26,977.46	33,101.62	-	-	-	-
	DN2800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DN3000	-	-	-	-	-	37,815.83	-	-	-	-

注 1：上表“-”表示《广东省排水管道非开挖修复更新工程预算定额 2019》未列明该工法对应管径的基价；

注 2：上表垫衬法基价为管道垫衬法修复，灌浆厚度 15mm 的基价。

工法名称	水泥基砂浆喷筑法 ^{注1⑩}	高分子材料喷涂法 ^{注2⑪}
工法计量单位	m ² ·(cm)	m ²
基价(元)	634.12	1,251.44

注 1：上表水泥基砂浆喷筑法为管道离心喷筑内衬修复；

注 2：上表高分子材料喷涂法厚度 3mm 以内。

由上表可以看出，虽然同种管径垫衬法基价总体高于热水固化法和热塑成型法，但同种管径垫衬法基价仍然低于多种其他管道修复工法。

2、垫衬法的毛利率较高

(1) 垫衬法的毛利率在发行人所掌握的主要整体修复工艺中处于较高水平

报告期内，发行人所掌握的整体修复工艺对应的毛利率水平如下：

序号	修复工艺	管径	单位	承接单价 (元)	毛利率水平	毛利率区间
1	垫衬法	DN600	米	已申请豁免披露	已申请豁免披露	已申请豁免披露
		DN1000	米			
2	缠绕式紫外光原位固化法	DN500	米			
		DN600	米			
		DN800	米			
		DN1000	米			
3	贴合短管内衬法	DN400	米			
		DN500	米			
4	化学灌浆法 (土体固化)	不分管径	m ³			

注 1：上表毛利率为以通常承接单价为基础，根据 2022 年各修复工艺成本构成测算的各修复工艺毛利率水平，不包含拆除混凝土结构、砍挖树根等工作量及其他预处理成本；

注 2：测算选取的各修复工艺管径为发行人产值占比较高的管径，选取的单价为平均水平单价；项目实际承接单价的变化会导致实际毛利率水平发生变化。

由上表可以看出，相较于其他整体修复工艺，垫衬法毛利率相对较高。

(2) 垫衬法的毛利率法高于誉帆科技整体修复类业务的毛利率

誉帆科技整体修复类业务主要工法为原位固化工艺方法（包括水翻原位固化法、气翻原位固化法、紫外光原位固化法）。

2020 年-2023 年 1-6 月，誉帆科技修复类业务的毛利率如下表：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
修复类	45.17%	49.36%	51.53%	50.84%

注：数据来源于誉帆科技招股说明书（上会稿）。

2020 年-2023 年 1-6 月，誉帆科技管道修复类业务毛利率分别为 50.84%、51.53%、49.36%和 45.17%，誉帆科技管道整体修复业务主要依靠水翻原位固化法、气翻原位固化法、紫外光原位固化法等方法对管网实施整体非开挖修复。发行人的垫衬法毛利率水平高于誉帆科技修复类业务的毛利率。

3、垫衬法的修复效果

（1）修复后使用年限

根据《CJJ/T210-2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》规定，“管道结构性修复更新后的使用期限不得低于 50 年，利用原有管道结构进行半结构性修复的管道，其设计使用年限应按原有管道结构的剩余设计使用年限确定，对于混凝土管道，半结构性修复后的最长设计使用年限不宜超过 30 年”。

所有采用非开挖技术对管道进行整体修复后的使用期限都符合上述规定。

（2）在排水管道整体修复领域，相比其他整体修复方法，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

在排水管道整体修复领域，所有排水管道非开挖修复技术均可解决管道内壁破损修复，但相比其他整体修复方法，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。

（3）紫外光原位固化法与垫衬法对比情况

1）掌握紫外光原位固化法的企业

根据公开信息以及誉帆科技招股说明书以及审核问询函披露的内容，目前全国范围内在市政排水管网非开挖修复领域掌握紫外光原位固化法的代表公司为发行人、誉帆科技、安越环境和隆科兴，上述四家公司的基本情况如下：

序号	公司简称	主营业务	主要工艺
1	发行人	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	缠绕式紫外光原位固化法化、点状原位固化法、不锈钢双胀环法、化学灌浆法

序号	公司简称	主营业务	主要工艺
		评估、方案设计、零开挖修复以及智慧运营服务的专业服务企业	（土体固化）、垫衬法、热塑成型法、喷涂法、贴合短管内衬法
2	誉帆科技	誉帆科技是承接给排水管道检测评估、专项调查和非开挖修复的专业企业。誉帆科技的主要服务和产品包括检测及专项调查类、修复类、养护类和包括整车销售和材料销售在内的其他业务板块	紫外光原位固化法、水翻原位固化法、气翻原位固化法、螺旋缠绕、热塑成型、短管置换等
3	安越环境	安越环境的主营业务是以非开挖技术为核心，为政府相关主管部门和管线权属单位提供城市地下管网综合解决方案，包含对管道的调查、诊断、治理和维护。目前，安越环境已成为集技术研发、方案设计、施工、维护等多项服务为一体的综合性服务商	紫外光原位固化法、裂管法工艺、速派克湿盾喷涂工艺、原位热塑成型修复工艺
4	隆科兴	隆科兴是以非开挖技术为核心，为政府相关主管部门和管线权属单位提供城市地下管网综合解决方案的高新技术企业，服务内容包含对管道的调查、诊断、治理和维护。业务范围涉及排水、给水、通信、电力、热力、燃气等领域	紫外光原位固化法、给排水管道内喷涂法、点状原位（常温）固化、检查井离心喷涂修复、不锈钢套筒法等

2）紫外光原位固化法与垫衬法工艺技术对比

紫外光原位固化法与垫衬法工艺技术对比情况如下：

公司简称	工艺技术名称	工艺技术介绍	工艺技术对比
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，将高微浆灌浆料注入内衬管与旧管道之间空隙。高微浆灌浆料固化后，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，对旧管道起到起到防渗加固作用，并提高了管道的过流能力	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； 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； 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； ④实施范围：垫衬法不能修复压力管道； 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； ⑥修复时间：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。
誉帆科技、安越环境、隆科兴	紫外光原位固化法	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	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；

		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	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； ③适用性： 原位固化修复工艺适用于所有管材的修复； 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； ⑤适用管径大小： 原位固化修复工艺适用管径范围较广； ⑥修复时间： 针对一个管段，原位固化修复工艺修复所需时间较短。
--	--	--	---

注：上表中紫外光原位固化法工艺技术介绍和工艺技术对比相关内容来源于誉帆科技披露的审核问询函回复。

4、垫衬法的修复效率

由于同种管径垫衬法基价总体高于热水固化法，誉帆科技掌握的水压翻转热水原位固化法（即《广东省排水管道非开挖修复更新工程预算定额 2019》中的“热水固化法”），故将誉帆科技的水压翻转热水原位固化法与发行人的垫衬法进行工艺流程和作业效率的对比分析，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 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翻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			

时间顺序	A 作业面	B 作业面	C 作业面	D 作业面
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	①
时间段 13			③	
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的步骤，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，发行人的垫衬法修复效率更高。

综上，垫衬法修复技术在价格、毛利率、修复效果和修复效率等方面具有较强的竞争优势。

（三）垫衬法修复技术先进性的认定情况

1、速格垫产品先进性的认定情况

发行人的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。其中，发行人自主研发生产的速格垫产品技术经权威机构鉴定**具有先进性**，具体依据如下：

（1）住房和城乡建设部科技与产业化发展中心组织科技成果鉴定，认定发行人生产的速格垫产品综合性能具有先进性

1）科技成果鉴定流程

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心对发行人自主生产的速格垫产品组织专家进行科技成果鉴定，科技成果鉴定主要流程主要包括：申请、初审及复审、审批、鉴定会和颁发证书。

其中，在申请阶段需要提交的资料包括：科技成果鉴定申请表、计划任务书或合同书、研究工作报告、科技查新报告等。

2）在科技成果鉴定申请阶段，发行人向住房和城乡建设部科技与产业化发展中心提交科学技术部西南信息中心查新中心出具的查新报告

2023 年 5 月，科学技术部西南信息中心查新中心出具的《非开挖修复管道用高密度聚乙烯内衬材料（速格垫）查新报告》显示，发行人生产的速格垫产品在抗拉强度及柔韧性方面体现出优异的性能，产品质量技术指标达到国际领先水平。

在科技成果鉴定的申请阶段，发行人向住房和城乡建设部科技与产业化发展中心提交科学技术部西南信息中心查新中心出具的查新报告。

3）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具有先进性

2023 年 5 月，住房和城乡建设部科技与产业化发展中心组织专家对发行人的《非开挖修复管道用高密度聚乙烯内衬材料（速格垫）》进行科技成果鉴定，

并出具《建设行业科技成果评估证书》（建科评【2023】023 号），经评价委员会评价，发行人生产的速格垫产品综合性能**具有先进性**。

（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。

综上，结合住房和城乡建设部科技与产业化发展中心组织的科技成果鉴定以及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出具的《检测报告》对比情况等，发行人自主研发生产的速格垫产品技术具有先进性。

（3）发行人速格垫产品获得的荣誉奖项

2024 年 3 月，发行人的“非开挖修复管道用高密度聚乙烯内衬材料（速格垫）”项目被深圳市企业创新纪录审定委员会和深圳市企业创新纪录组织委员会评选为“深圳企业创新纪录”。

2、垫衬法工艺先进性的认定情况

发行人自主研发并成熟掌握的垫衬法技术经权威机构鉴定具有先进性，具体依据如下：

（1）广东省住房和城乡建设厅和中国灾害防御协会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具有先进性

1）广东省住房和城乡建设厅组织专家进行科技成果鉴定，认定发行人的垫衬法技术具有先进性

①广东省住房和城乡建设厅组织专家进行科技成果鉴定

2015 年 12 月，广东省住房和城乡建设厅组成鉴定专家委员会，召开“给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工新技术”科技成果鉴定会，发行人的垫衬法技术得到鉴定委员会的认可。

②广东省住房和城乡建设厅简介

广东省住房和城乡建设厅为广东省人民政府组成部门，为正局级单位，其主要职责包括承担指导城市建设责任，指导城市供水、节水、燃气、污水和生活垃圾处理等市政公用设施的建设、安全和应急管理。

2) 中国灾害防御协会组织科技成果鉴定，认定发行人的垫衬法技术具有先进性

①中国灾害防御协会组织专家进行科技成果鉴定

2023 年 4 月，受应急管理部指导的中国灾害防御协会组织专家对发行人的《排水管道垫衬法修复技术》进行科技成果鉴定，并出具《科学技术成果评价证书》（中灾协评字【2023】第 001 号（11）），经评价委员会评价，发行人的垫衬法技术具有先进性。

②中国灾害防御协会简介

中国灾害防御协目前受应急管理部指导，是全国性综合社会团体，拥有分支机构 20 多个，高端智库专家 30 人（包含科学院院士、工程院院士等），17 个门类的专业智库专家数百人（包含城镇基础设施防灾减灾专业智库专家、应急急救专业智库专家等）。协会工作职责包括：接受有关主管部门的授权委托进行减灾项目的咨询、可行性研究，技术成果鉴定，灾害评估，防灾产品标准和防灾工程技术规范的制订，积极组织开发、转让有效的减灾技术成果，开展有关减灾战略、政策的科学咨询等。

(2) 政府部门、院士和教授以及行业协会等出具证明文件，认定发行人垫衬法技术具有先进性

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具有先进性，具体内容如下：

1) 深圳市水务局

①深圳市水务局出具的证明内容

2023 年 4 月，深圳市水务局出具证明，内容如下：

“深圳市巍特环境科技股份有限公司（以下简称‘巍特环境’）是一家专注于排水管网检测与修复的国家高新技术企业.....巍特环境的‘给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工工法’获评为广东省省级工法。经广东省住房和城乡建设厅组织鉴定，其自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术水平达到国内领先.....”

②深圳市水务局简介

深圳市水务局是深圳市人民政府工作部门，为正局级单位。水务局主要负责辖区内供水、排水行业的监督管理；组织实施排水许可制度；拟订供水、排水行业的技术标准、管理规范，并监督实施；组织、监督、协调、指导辖区内防汛防内涝工作。

2) 院士、专家教授

①院士、专家教授出具的证明内容

2023 年 2-3 月，刘人怀院士和袁鸿、马孝春、付兵、钟紫蓝以及吴起星等专家教授学者出具证明，主要内容如下：

巍特环境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，是广东省科学技术厅认定的“广东省非开挖修复工程技术研究中心”，作为主编或参编单位起草了多项行业标准和规范。巍特环境的“给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工工法”获评为广东省省级工法，巍特环境自主研发并成熟掌握的垫衬法技术具有先进性。

②院士、专家教授简介

A.刘人怀院士简介

刘人怀：中国工程院院士，工程力学专家、管理科学专家，广东省非开挖技术协会创始人、名誉理事长。曾任暨南大学校长、党委书记，目前为杭州电子科技大学创新与发展研究院院长。刘人怀院士是中国板壳结构理论与应用研

究开拓者之一，在力学领域有卓著成就，主要研究方向包括固体力学、板壳力学与应用以及复合材料结构力学与应用等。

B.袁鸿简介

袁鸿：暨南大学应用力学研究所所长、教授、工程力学专业博士研究生导师，广东省非开挖技术协会理事长、广东省高校“工程结构故障诊断”重点实验室副主任、“重大工程灾害与控制”教育部重点实验室学术委员会委员、中国力学学会理事。

袁鸿教授为国际土木工程 FRP 学会会员、国家自然科学基金委员会工程与材料科学部同行评议专家、国际期刊 ASCE Journal of Composites for Construction、Journal of Construction and Building Materials、Advances in Structural Engineering 和国内多种重要的学术期刊如《应用数学和力学》《自然科学进展》《复合材料学报》的审稿人，研究方向包括弹塑性力学、数值方法与计算力学、复合材料断裂力学、结构检测与补强加固，已发表学术文章 150 余篇，论文被 SCI 正面引用 1,400 余次。

C.马孝春简介

马孝春：中国地质大学（北京）工程技术学院副教授，博士，中国地质学会非开挖技术专业委员会（CSTT）管道更新专家组组长，负责中国国内非开挖管道修复技术相关的标准编写、施工定额制订以及与国际非开挖协会修复组相关的交流联络工作，其为中国科技部、教育部、北京市科委、北京市市政市容管理委员会、北京市城市科技协会专家非开挖方向的专家，兼任中国标准化协会城镇基础设施分会专家、中国市政工程协会特聘专家、天津市市政公路行业协会专家、北京市非开挖技术协会的顾问委员，担任《非开挖施工技术》《非开挖技术资讯》《振动与冲击》《隧道建设（中英文）》等专业期刊的评审员。

马孝春副教授一直从事地下管道非开挖技术的教学与科研工作，目前研究方向包括：地下管道修复、地下管道评价等方面的理论研究、试验设计、软件开发与产品研发。

近年来主持来自科技部、省部级及企业的 24 项非开挖方向的科研项目，参与评审的非开挖与水环境治理方向的国家工程项目约 60 余项，参与评审的国内外非开挖标准约 25 项，出版的教材或专著包括《非开挖技术术语》《非开挖施工技术》《地下管道非开挖修复技术》《非开挖工程英汉汉英词典》等。

D.付兵简介

付兵：暨南大学力学与建筑工程学院教授，主要研究方向为土木工程复材结构，包括高效利用复材加固混凝土结构、复材废弃物再生利用和高性能组合结构。发表SCI期刊30余篇；主持国家自然科学基金项目3项（面上项目2项、青年基金项目1项），博后面上项目1项。担任国家自然科学基金委（面上项目和青年基金项目）同行评议专家，《Engineering Structures》《Composite Structures》《Advances in Structural Engineering》《工程力学》等国内外重要期刊的审稿专家。

E.钟紫蓝简介

钟紫蓝：副研究员、北京工业大学博士生导师，主要从事城市基础设施结构抗震理论与方法研究，主持国家自然科学基金面上和青年项目各1项，其他省部级及地方项目5项，作为科研骨干参加国家重点研发计划项目、国家重点基础研究发展计划（973计划）项目、国家自然科学基金重点项目等5项。

F.吴起星简介

吴起星：暨南大学力学与建筑工程学院副教授，工学博士。现为广东省非开挖技术协会秘书长、广东省政府采购评审专家、广州市政府采购评审专家、广州建设工程评标专家及广州市地震专家组成员，主要从事盾构机掘进力学研究及岩土工程方面的科研与教学，发表论文30余篇。

3) 行业协会

①行业协会出具的证明内容

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出具证明，内容如下：

A.中国地质学会非开挖技术专业委员会

2023 年 3 月，中国地质学会非开挖技术专业委员会出具证明，内容如下：

“.....巍特环境的‘给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工工法’获评为广东省省级工法，巍特环境自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术水平达到国内领先。”

B.中国环境保护产业协会

2023 年 3 月，中国环境保护产业协会出具证明，内容如下：

“深圳市巍特环境科技股份有限公司（以下简称‘巍特环境’）是一家专注于排水管网检测与修复的国家高新技术企业.....经广东省住房和城乡建设厅组织鉴定，其自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术水平达到国内领先。”

C.中国水利企业协会水环境治理分会

2023 年 3 月，中国水利企业协会水环境治理分会出具证明，内容如下：

“深圳市巍特环境科技股份有限公司（以下简称‘巍特环境’）是一家专注于排水管网检测与修复的国家高新技术企业.....巍特环境的‘给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工工法’获评为广东省省级工法，巍特环境自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术水平达到国内领先.....”

D.广东省非开挖技术协会

2023 年 3 月，广东省非开挖技术协会出具证明，内容如下：

“深圳市巍特环境科技股份有限公司（以下简称‘巍特环境’）是一家专注于排水管网检测与修复的国家高新技术企业.....巍特环境的‘给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工工法’获评为广东省省级工法，巍特环境自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术达到国内领先水平.....”

E.深圳市供排水行业协会

2023 年 3 月，深圳市供排水行业协会出具证明，内容如下：

“深圳市巍特环境科技股份有限公司（以下简称‘巍特环境’）是一家专注于排水管网检测与修复的国家高新技术企业.....巍特环境的‘给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工工法’获评为广东省省级工法，巍特环境自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术水平达到国内领先.....”

F.北京城市管理科技协会

2023 年 3 月，北京城市管理科技协会出具证明，内容如下：

“深圳市巍特环境科技股份有限公司（以下简称‘巍特环境’）是一家专注于排水管网检测与修复的国家高新技术企业.....巍特环境的‘给排水管道非开挖垫衬法再生修复施工工法’获评为广东省省级工法，巍特环境自主研发并成熟掌握的垫衬法工艺技术水平达到国内领先.....”

②行业协会简介

A.中国地质学会非开挖技术专业委员会

中国地质学会非开挖技术专业委员会正式成立于 1998 年，同年加盟国际非开挖技术协会（ISTT），使我国成为 26 个国际会员国之一。中国地质学会非开挖技术专业委是我国唯一能在全中国开展非开挖技术活动的合法民间组织，并相继协助成立了北京、上海和广东等地方性非开挖技术协会。

B.中国环境保护产业协会

中国环境保护产业协会是由从事生态环境相关的生产、服务、研发、管理等活动的企事业单位、社会组织及个人自愿组成的全国性、行业性 5A 级社会团体，是在民政部注册登记具有法人资格的非营利性社会团体，登记管理机关是民政部，行业管理部门是生态环境部，并接受相关部委的业务指导。

C.中国水利企业协会水环境治理分会

中国水利企业协会是由从事水资源开发、利用、节约、保护，水生态、水环境治理，水工程设施建设和运营管理等相关工作的企事业单位、社会团体和个人自愿结成的全国性、行业性社会团体。

中国水利企业协会水环境治理分会是中国水利企业协会的分支机构，其主要任务包括：围绕国家和水利部在水生态保护与修复方面战略发展需求，致力于水生态保护与水环境治理领域的研究，为国家水生态保护与水环境治理行业搭建国内外资源对接、交流合作的平台，组织制定并颁布团体标准，并承接水生态保护与水环境治理重大问题决策的科学认证、决策咨询、科技评价等任务，接受项目评估、成果鉴定工作等。

D.广东省非开挖技术协会

广东省非开挖技术协会于 2002 年 3 月在广州成立，是由广东省及华南地区涉及非开挖技术领域的单位或个人自愿结成的专业性、综合性、非营利的社会团体，现有会员单位 200 余家，于 2013 年 1 月获得承接政府职能委托的资格。协会接受广东省科学技术协会的业务指导，接受广东省社会组织管理局的监督管理。

E.深圳市供排水行业协会

深圳市供排水行业协会：开展调查研究，收集行业的基础资料，传播行业信息，研究和探讨会员共同关心的问题；通过法律法规授权或政府委托，出具公信证明、发布行业信息、进行价格协调、审核行业准入资格资质等工作；开展国内外行业经济技术交流，搭建水务行业产、学、研、用的交流合作平台；组织技术攻关、课题研究，会展招商、技术交流，为会员提供中介咨询服务；组织举办会员培训、讲座、研讨会等；编辑出版会刊、学术刊物和其他有关资料等。

F.北京城市管理科技协会

北京城市管理科技协会：经北京市民政局批准，于 2004 年成立，是全国团体标准信息平台成员。其主要业务范围：为城市管理领域各相关部门及企事业单位服务，促进城市管理科技进步，提高科技为城市管理的服务水平，主要包括：组织承担城市管理领域的标准化活动和国家、行业、地方、团体标准的申报、编制及宣贯等工作。组织承担城市管理领域的科技项目研究、技术咨询、技术培训、技术考察、信息交流及科普活动。承担城市管理领域的科技成果评价、科技人才评价和新技术、新产品的推广应用。

3、垫衬法使用效果的认定情况

2023 年 4 月，受应急管理部指导的中国灾害防御协会组织专家对垫衬法进行科技成果鉴定，并出具《科学技术成果评价证书》（中灾协评字【2023】第 001 号（11）），评价委员会认定：发行人的垫衬法项目成果成功应用于全国 16 个省市 29 项重点工程，取得了显著的社会、经济效益，具有广泛的推广应用价值。

四、进一步补充说明发行人的创新性特征

《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“《北交所发行上市审核动态》”）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。

发行人结合《注册管理办法》规定的北交所定位要求以及《北交所发行上市审核动态》规定的创新特征论证角度，进一步补充说明创新性特征内容如下：

（一）排水管网修复领域非开挖技术应用的市场空间、竞争格局，垫衬法修复技术的应用场景及竞争优势、技术先进性的认定情况

排水管网修复领域非开挖技术应用的市场空间、竞争格局，垫衬法修复技术的应用场景及竞争优势、技术先进性的认定情况，参见本题之“一、二、三”相关内容。

（二）发行人主营业务属于新产业、新业态，发行人及两家子公司从事的业务均属于《注册管理办法》规定的北交所重点支持的先进制造业和现代服务业等领域

1、发行人排水管网检测与修复业务属于新产业、新业态

（1）发行人所处行业属于《战略性新兴产业分类（2018）》

根据中国证监会颁布的《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），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。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。

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”。

（2）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、	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	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
						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”	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 年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 年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 年国民经济行业分类注释》。

根据《2017 年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 年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 年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

分类	项目	具体内容	结合发行人分析
		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 年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。

（3）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/T 4754-2017）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	现代公共服务业	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

（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，誉帆科技和太和水所处行业被列入《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，发行人排水管网检测与修复业务属于新产业、新业态。

2、发行人子公司广东巍智从事的排水管网智能化建设和运营业务属于现代服务业

2023年7月，国家统计局以《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）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。

发行人子公司广东巍智主要从事排水管网智能化建设和运营相关业务，自主研发适用于水务水利行业应用的软硬件产品，产品及服务的应用场景包括智慧水环境水质监测、水环境治理提质增效、城市内涝综合整治、智慧海绵监测评价、管网智慧运营管理等，属于现代服务业的范畴。

综上，发行人排水管网检测与修复业务所处的“市政设施管理业（N7810）”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）》目录和《现代服务业统计分类》等，子公司广东巍智从事的排水管网智能化建设和运营业务属于现代服务业，因此，发行人及子公司广东巍智从事的业务均属于《注册管理办法》规定的北交所重点支持的现代服务业。

（三）发行人结合《北交所发行上市审核动态》补充说明创新特征

发行人结合《北交所发行上市审核动态》补充说明创新特征，具体内容如下：

1、创新投入方面

《北交所发行上市审核动态》规定，“创新投入方面，主要通过披露前期持续研发投入情况，当前的创新基础（如研发人员数量及背景、设备先进性、

科研机构建设或共建情况等），技术路线或工艺的比较优势等方面，论证企业具备创新意愿及良好的创新基础。”发行人在创新投入方面的创新特征具体内容如下：

(1) 研发投入和研发团队

1) 研发费用

报告期内，发行人研发费用占营业收入的比例与可比公司的对比情况如下：

公司简称	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
冠中生态	8.00%	4.61%	3.85%	3.64%
太和水	6.05%	10.20%	11.09%	5.42%
正元地信	9.06%	7.10%	5.97%	5.13%
誉帆科技	未披露	未披露	4.31%	4.76%
可比公司平均值	7.70%	7.30%	6.31%	4.74%
发行人	4.67%	4.79%	4.63%	4.92%

报告期内，发行人研发费用金额分别为 934.98 万元、1,403.79 万元、1,402.44 万元和 **714.08 万元**，为发行人进行持续技术创新提供良好条件。发行人 2021 年研发费用率略高于可比公司平均值，2022 年低于可比公司平均值的主要原因系：太和水 2022 年营业收入较 2021 年下降 55.37%，从而导致其 2022 年研发费用率较 2021 年显著提高；2023 年太和水营业收入仍呈下降趋势，剔除太和水的影响，2022 年-2023 年其他可比公司研发费用率平均值分别为 4.71%和 5.86%，与发行人较为接近。

2) 研发人员

2021 年-2023 年各年末，发行人与可比公司研发人员数量占比情况如下：

公司简称	2023 年末	2022 年末	2021 年末
冠中生态	25.39%	21.61%	17.91%
太和水	10.00%	9.77%	3.95%
正元地信	13.51%	14.04%	15.23%
誉帆科技	未披露	10.23%	未披露
可比公司平均值	16.30%	13.91%	12.36%

发行人	11.71%	12.37%	10.88%
-----	--------	--------	--------

注：可比公司 2024 年半年度报告均未披露截至 2024 年 6 月末研发人员数量及占比情况。

2021 年末和 2022 年末，发行人研发人员数量占比与可比公司平均值接近。

发行人研发方向包括非开挖修复工艺、非开挖修复材料、非开挖修复装备、非开挖修复软件和管网智慧运营。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) 核心技术人员

截至本问询回复签署日，发行人核心技术人员为王鸿鹏、欧阳进和于宝财，具体背景介绍如下：

①王鸿鹏先生

王鸿鹏先生：1971 年 12 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1990 年 7 月至 1993 年 8 月于湖北省蕲春县农机局担任技术员；1993 年 9 月至 2003 年 6 月于深圳市霸魁实业有限公司担任技术经理；2003 年 7 月至 2009 年 8 月于深圳市霸魁防水工程有限公司担任技术经理；2003 年 8 月至 2005 年 6 月任威特建材监事；2009 年 9 月至 2017 年 8 月任有限公司研发总监；2017 年 9 月至 2022 年 2 月任公司董事长、研发总监、广东巍智执行董事；2022 年 3 月至今任公司董事长、广东巍智执行董事。

王鸿鹏先生长期从事市政设施安全维护理论与技术研究，系发行人多项专利发明人，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。王鸿鹏先生

系发行人“管道修复方法、装置、设备及存储介质”“管道结构及供水管道修复方法”“混凝土保护衬垫的生产系统和生产方法”“一种管道修复方法”“一种卷料装置及生产系统”“一种管道修复内衬”“管道堵塞故障检测机器人及管道检测系统”“管道修复方法、装置、设备及存储介质”等多项专利的发明人；参与过水利部科技推广计划项目《新型土工复合膜料及技术在水库大坝防渗中的应用》；作为主要起草人员参与编写了《排水管道垫衬法修复工程技术规程》《给水排水管道内喷涂修复工程技术规程》《安徽省城镇排水管道检测与修复技术规程》《速格垫内衬钢筋混凝土管道工程技术规程》《成都市排水管道非开挖修复技术指南》等行业标准和技术规范。

②欧阳进先生

欧阳进先生：1969年9月出生，中国国籍，无境外永久居留权，专科学历，建筑工程专业工程师。1990年7月至1993年1月于湘潭县新华建筑工程有限公司担任工程师；1993年2月至1995年12月于深圳市第四建筑工程公司担任项目经理；1996年1月至1997年4月期间为自由职业；1997年5月至2003年6月于深圳市霸魁实业有限公司担任项目经理；2003年7月至2007年10月于深圳市霸魁防水工程有限公司担任项目经理；2007年11月至2008年8月期间为自由职业；2008年9月至2017年8月担任威特建材、有限公司工程师；2017年9月至今担任公司董事、工程总监。

欧阳进先生系发行人“一种管道错位修复设备”“管道检测装置及管道检测系统”等多项专利的发明人；作为主要起草人员参与编写了《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》等行业标准和技术规范。

③于宝财先生

于宝财先生：1973年4月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历，高级系统规划与管理师、PMP（项目管理师）。1998年9月至2006年4月于深圳市电信局担任研发工程师；2006年5月至2008年10月于华为技术有限公司担任项目经理；2008年11月至2014年6月于威立雅（中国）环境服务有限公司担任项目经理、顾问；2014年7月至2017年9月于深圳市华旭科技开发有限

公司担任系统集成事业部副总经理；2017 年 10 月至 2020 年 7 月于新地环境科技（深圳）有限公司担任智慧水务事业部总监；2020 年 8 月至 2022 年 2 月任职于公司研发部门，担任广东巍智副总经理、智华鹰执行董事；2022 年 3 月至今担任公司研发总监、广东巍智副总经理、智华鹰执行董事、浙江智寅执行董事。

于宝财先生系发行人“一种排水管网运行分析系统”“一种排水管网综合监测系统”“排水监测数据采集装置和排水监测系统”及“一种用于海绵城市建设的监管系统”等多项专利的发明人；作为主要起草人员参与编写了《智能井盖系统技术要求》《城镇供水管网数字化技术指南》，正在参与编写《城镇排水管网信息化建设技术规范》《城镇排水设施基础数据迭代建设管理导则》《城镇智慧排水系统技术标准》等行业标准和技术规范，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。

4) 在研项目

发行人在研项目符合行业技术发展趋势，具有创新特征，为未来业务发展奠定坚实基础。截至本问询回复签署日，发行人在研项目的名称、所处阶段及进展情况、相应人员、经费投入以及拟达到的目标等内容如下：

序号	项目名称	所处阶段及进展情况	相应人员	经费投入（万元）	拟达到的目标
1	垫衬法成套装备智能化升级	研究阶段	王 鸿 鹏、欧 阳 进、骆泽品、姜旭朝、吴泽仁等	190.00	（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。
2	高温高压下管道原位固化修复技术研究	研究阶段	王 鸿 鹏、欧 阳 进、骆泽品、姜旭朝、李志豪等	150.00	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。
3	移动式多功能管道检测系统	研究阶段	王 鸿 鹏、欧 阳 进、于宝财、骆泽品、姜旭朝等	260.00	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。

序号	项目名称	所处阶段及进展情况	相应人员	经费投入 (万元)	拟达到的目标
4	特殊场景速格垫产品开发	研究阶段	王鸿鹏、欧阳进、陈林、于颖、卢少丹等	230.00	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防腐性、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）。
5	贴合短管修复技术研究	研究阶段	王鸿鹏、欧阳进、吴泽仁、骆泽品、于颖等	150.00	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。
6	装配式混凝土保护系统的研发	研究阶段	王鸿鹏、欧阳进、吴泽仁等	240.00	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。
7	基于人工智能的排水管网数字资产管理系统	研究阶段	王鸿鹏、于宝财、姜旭朝、黄佳鑫等	280.00	通过建设排水管网数字化资产管理系统，实现包括管网档案资料、病害检测资料、管网监测资料、日常运营资料等标准化、数字化管理。借助 AI 技术，对检测病害、多媒体影像等多种数据源数据进行 AI 识别、AI 学习，通过大数据样本及数据算法，实现对管网运行的预测预警、模拟仿真、数字孪生应用等，科学支撑管网资产的全要素数字化管理。
8	基于大口径排水设施的修复技术研究	研究阶段	王鸿鹏、骆泽品、李志豪、吴清、吴泽仁等	262.00	制备大管径垫衬法修复施工支撑，支撑材料具有足够的刚性、足够支撑面积，支撑骨架可折叠，并具有足够稳定性，展开外径可调整拼装模版。结合有限元分析软件，推导出垫衬法应用于大口径排水设施修复的计算方法。
9	高延性早强型灌浆料研发	研究阶段	王鸿鹏、吴泽仁、练在利、王雷、苏彦博、郑家嘉等	200.00	本项目致力于研究一种高延性早强型灌浆料，能够在数小时内达到足以安全支撑荷载的力学强度，并且后期强度也能够支撑结构安全。
10	速格垫螺旋缠绕管成型工艺研究	研究阶段	王鸿鹏、卢少丹、陈林、于颖、骆泽品、李志豪等	180.00	研究一种速格垫螺旋缠绕管的工艺技术及设备，能够在施工现场工作井里完成缠绕管的制作以及放置于待修管道内，是现有垫衬法管道修复技术的突破。

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，能够满足未来发展规划的需要。

（2）发行人核心工法垫衬法的优势

发行人自主研发并成熟掌握的垫衬法技术经权威机构鉴定**具有先进性**，具体内容参见本题之“三、（三）、2、垫衬法工艺先进性的认定情况”。

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院重点推荐的修复工法，具体内容参见本题之“三、（一）、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院重点推荐的修复工法”。

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。

2、创新成果方面

《北交所发行上市审核动态》规定，“创新成果方面，主要通过披露知识产权取得情况（如各类专利、软件著作权等），产品或服务的主要技术及性能指标的横向比较优势、进口替代情况，模式创新形成的核心竞争力，以及前述创新特征转化为盈利能力的具体体现等，论证公司已形成创新成果并具备持续的创新成果转化能力。”发行人在创新成果方面的创新特征具体内容如下：

（1）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

1）发行人核心技术来源、形成过程

发行人重视对核心技术的开发与积累，依托自身的技术研发团队、研发体系以及技术创新能力，结合长期以来在非开挖排水管网检测和修复领域的精耕细作，通过持续研发投入并在实践中反复试验、经验总结积累形成自身的核心技术。

2) 发行人核心技术的认定标准及准确性

发行人核心技术认定标准如下：①相关技术具有创新性和先进性；②该技术与发行人主要业务相关，形成主要收入的技术支撑；③相关技术权属清晰，拥有配套的保护措施。

3) 发行人核心技术具体情况

截至本问询回复签署日，发行人的核心技术如下：

技术类型	核心技术分类及名称	
管网检测与修复	垫衬法	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	
管网智慧化建设与运营	排水管网智慧运营监控管理技术	

（2）公司参与的项目得到国家自然科学基金的资助

公司 2024 年度参与的“衬垫法加固地下连续墙接缝防水与力学性能试验”，得到国家自然科学基金的资助，包括国家自然科学基金面上项目（52378470）和国家自然科学基金国际（地区）合作与交流项目（52220105011）。

（3）发行人取得众多知识产权

截至本问询回复签署日，发行人取得 79 项专利和 62 项软件著作权，发行人核心技术均形成相应知识产权，具体情况参见招股说明书之“第五节业务与技术”之“四、（一）、1、（1）公司核心技术情况”。

（4）发行人垫衬法工艺流程的创新性

发行人的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。发行人从速格垫产品的先进性、施工准备的先进性、内衬制作的先进性、灌浆施工的

先进性、垫衬法的迭代升级等方面说明垫衬法工艺流程的创新性，具体内容参见第一轮问询回复之“问题 1：关于本次申报更新情况”之“一、（三）、1、（1）垫衬法的先进性，是否存在技术壁垒”。

（5）发行人速格垫产品的创新性

发行人自主研发生产的速格垫产品技术经权威机构鉴定**具有先进性**，质量技术指标对比情况参见本题之“三、（三）、1、速格垫产品先进性的认定情况”。

（6）发行人在管网智能检测与缺陷评估环节的创新性

发行人主营业务为排水管网的检测和修复，除排水管网修复环节的创新性外，发行人在管网智能检测与缺陷评估环节亦具有创新性，具体内容如下：

1）智能检测环节的创新性

①发行人管网智能检测概述

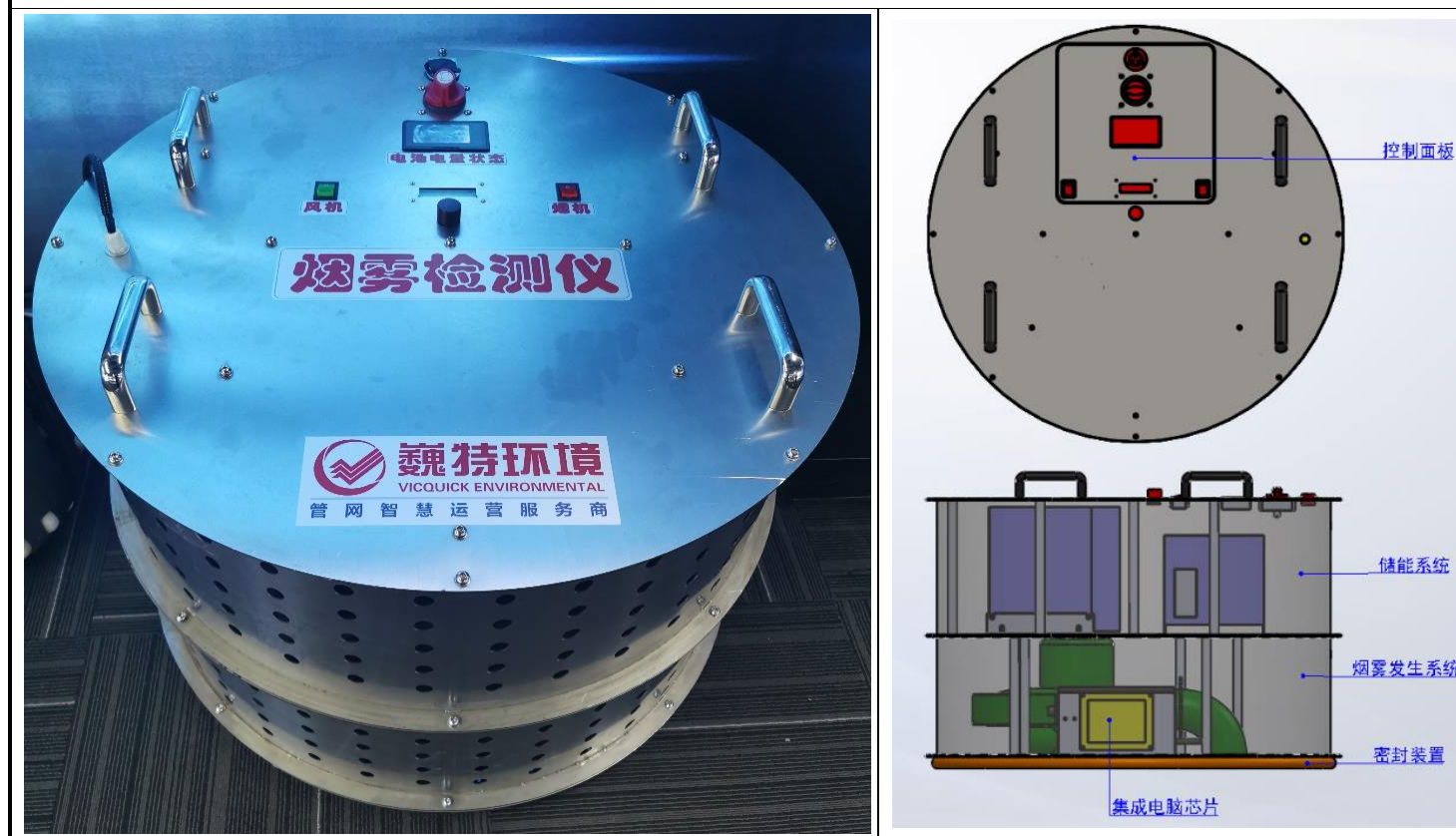
目前发行人在管网检测中使用的技术包括 CCTV 检测、QV 检测、声呐检测、探地雷达检测、烟雾检测等检测技术无需人员下井，能准确地检测出管道结构状况和功能状况，是及时发现排水管道安全隐患的有效措施，是制定管网养护计划和修复计划的依据。

上述 CCTV 检测、QV 检测、声呐检测以及探地雷达检测设备均系发行人外购，烟雾检测系发行人自主研发的检测设备。

②发行人自主研发的烟雾检测仪器的创新性

A.烟雾检测仪器简介

发行人研发的烟雾检测仪器示意图



发行人自主研发的烟雾检测仪器是通过控制烟雾发生器向目标管道内通入烟雾，可快速排查雨水管和污水管是否存在错接以及是否存在裂缝等结构性缺陷和堵塞。

B.烟雾检测仪器与其他检测方法比较

在排查雨水管和污水管是否存在错接以及管道是否存在偷排方面，较CCTV检测、QV检测和声呐检测等常见的检测方法，烟雾检测不需要对管道进行清淤，成本更低，效率更高。

C.烟雾检测仪器的创新性

烟雾检测仪器的创新性为：a.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，可快速排查雨水管和污水管是否存在错接；b.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泄漏点以及泄漏点的位置；c.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；d.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；e.配置储能装置，不需要携带发电设备，机身轻便，可快速移动；f.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。

2) 缺陷评估环节的创新性

①2022 年以前发行人管网缺陷评估主要依靠人工处理检测数据

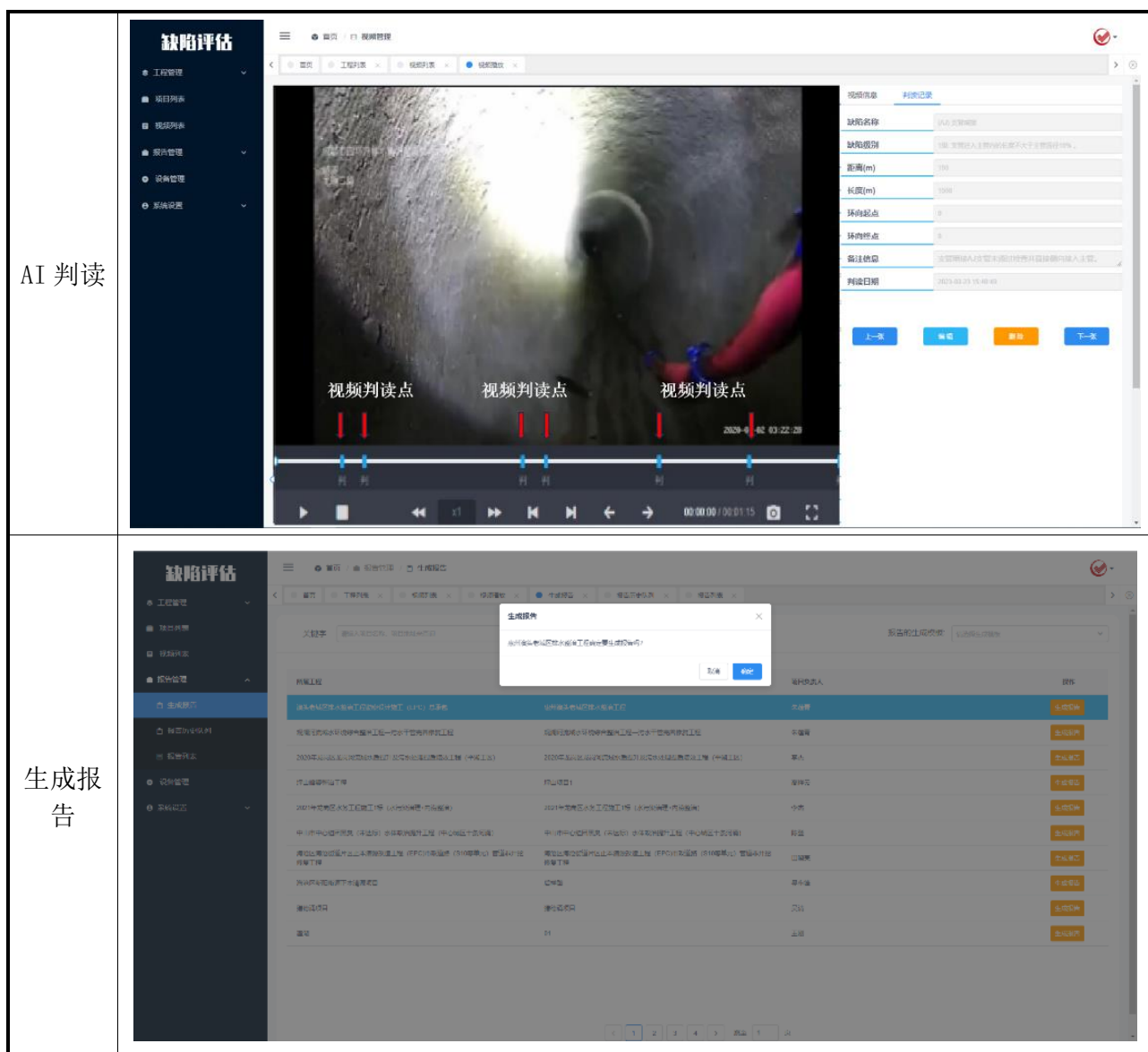
2022 年以前发行人管网缺陷评估主要依靠人工对检测数据进行处理，由工作经验丰富的专业技术人员对 CCTV 视频等检测文件进行回看、病害定位、缺陷判断、人工编制评估报告，人工处理检测数据效率低，评估精准度低，人力成本高。

②2022 年发行人成功开发基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统处理检测数据

2022 年发行人成功开发基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统，该系统基于发行人多年积累的大量管网缺陷样本库，将发行人多年积累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研发实现。对检测视频进行自动处理、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。发行人在基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统领域形成了知识产权，如 AI 管网缺陷分析系统 V1.0（2022SR1074664）、AI 大数据分析处理系统 V1.0（2022SR1117471）以及城市排水管网 AI 缺陷评估系统 V1.0（2023SR0037493）等软件著作权。

发行人基于人工智能（AI）的管网检测与缺陷评估系统流程如下：

[illegible]



(7) 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）的创新性

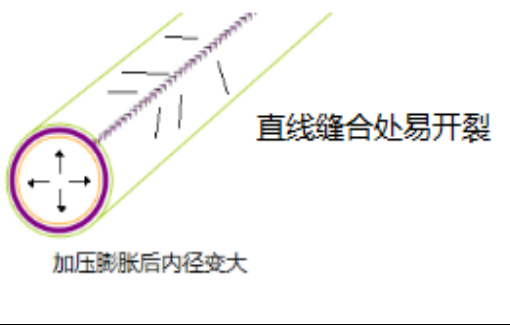
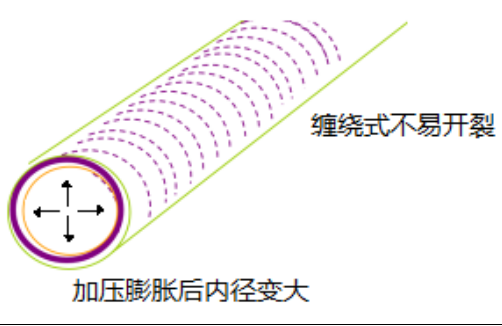
①研发背景

原位固化内衬法是一种排水管道非开挖修复技术，是指采用翻转或牵拉方式将浸渍树脂的软管置入原有管道内，采用紫外光设备对内衬软管进行固化，形成管道内衬的修复方法，具有施工速度快、工期短、内衬管与原管道紧密贴合、内衬管连续且表面光滑等优点。

但是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。

②改进措施、创新特征以及优化效果

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：

 直线缝合处易开裂 加压膨胀后内径变大	 缠绕式不易开裂 加压膨胀后内径变大
原位固化内衬法	缠绕式紫外光原位固化法

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：

A.改进措施

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。

B.创新特征

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。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。

C.优化效果

缠绕式紫外光原位固化法比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。

③改进重点

发行人的缠绕式紫外光原位固化法在原位固化内衬法基础上进行升级改进，改进重点主要在内衬软管结构与材料类型，具体内容如下：

A.内衬软管结构

《给水排水管道原位固化法修复工程技术规程（T/CECS559-2018）》指出，紫外光固化过程中未固化前的内衬软管内应保持空气压力不变，使未固化前的内衬软管与原有管道紧密接触。当固化后内衬软管与原有管道需联合承受外部地下水静液压力及真空压力时，针对压力管道内衬修复时，内衬软管承受压力 $P_v \geq 0.05\text{MPa}$ 。对于重力排水管道，计算时可不考虑该真空压力。传统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，在固化过程中承受管道内压时，直线缝合处易出现开裂。而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。

传统的原位固化内衬法在修复旧混凝土管道时，旧管道因磨损导致内径不一致，此时将内衬软管与原有管道紧密接触，内衬软管承受的内压力变大，内衬软管会在直线缝合部位易开裂爆管。而缠绕式紫外光原位固化法的内衬软管采用缠绕式生产，可以利用内衬软管的长度适应变大的管内径，弥补旧管道磨损后内径不一致变化需求，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。

缠绕式紫外光原位固化法比传统的原位固化内衬法能适应的管道直径变化范围更大，修复质量更有保障。

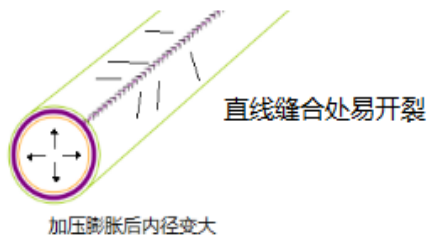
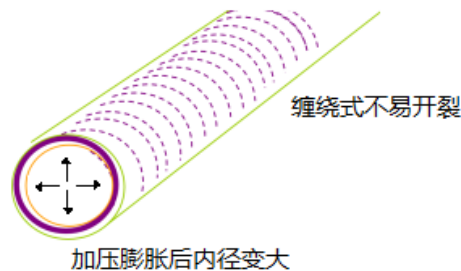
B.材料类型

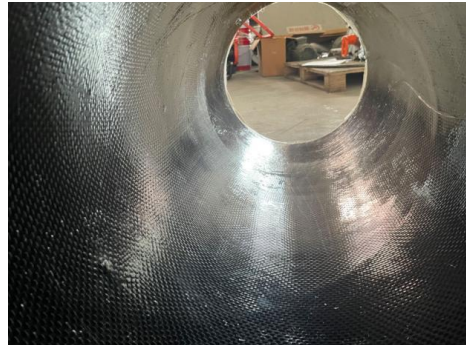
传统的原位固化内衬法中内衬软管是由不饱和树脂与玻璃纤维织物制作而成。针对高压管道内衬修复时，传统的原位固化内衬法使用的内衬软管的抗高压能力较差，而缠绕式紫外光原位固化法的内衬管采用环氧树脂与碳纤维织物制作，而碳纤维相较于玻璃纤维等材料来说，具有较好的变形能力及拉伸强度。

碳纤维是由碳元素组成的一种特种纤维，它具有耐高温、抗摩擦、导电、导热及耐腐蚀等特性，其外形呈纤维状、质地柔软、可塑性强，能加工成各种织物，由于其石墨微晶结构沿纤维轴择优取向，因此沿纤维轴方向有很高强度和模量，碳纤维的密度小，比强度和比模量高。碳纤维增强环氧树脂复合材料，其比强度及比模量在现有工程材料中是最高的。而缠绕式紫外光原位固化法提高了管道修复内衬软管的拉伸强度及其变形能力，以提高管道的修复质量。

④迭代升级

发行人缠绕式紫外光原位固化法迭代升级情况如下：

序号	版本名称	工法介绍	较前次版本 相关改进措施	版本存在的问题	图片展示
1	原位固化内衬法（1.0）	①材料：不饱和树脂、玻璃纤维 ②工艺：将不饱和树脂与浸润树脂的玻璃纤维组成的内衬软管，将内衬软管置入原有管道内，采用紫外光等方式将内衬管的树脂固化后，形成管道内衬。 ③装备：热水锅炉或蒸汽加热系统，紫外光固化或电固化装置和动力源	-	①紫外光固化过程中未固化的软管内应保持空气压力不变，使未固化的软管与原有管道紧密接触。在固化过程中承受内压力时，软管缝合处易出现开裂； ②在修复旧混凝土管道时，旧管道因磨损导致内径变大，此时将内衬软管与原有管道紧密接触，内衬软管承受的内压力变大，内衬软管会在直线缝合部位开裂爆管。	原位固化内衬法内部结构 
2	缠绕式紫外光原位固化法（1.1）	基于原位固化内衬法 1.0 版本基础上，将内衬软管采用螺旋缠绕的方式制作，工艺和装备不变	①缠绕式紫外光原位固化法（1.1）的内衬软管采用螺旋缠绕的方式制作，承受内压时不易出现应力集中，受力状态较好。 ②缠绕式紫外光原位固化法的内衬软管采用缠绕式生产，可以利用软管的长度适应变大的管内径，弥补旧管道磨损后内径不一致的需求。	施工过程中，这种管道修复内衬软管的变形能力较差，且拉伸强度较弱。针对高压管道内衬修复时，修复效果较差。	缠绕式紫外光原位固化法内部结构 

序号	版本名称	工法介绍	较前次版本 相关改进措施	版本存在的问题	图片展示	
3	缠绕式紫外光原位固化法（1.2）	基于缠绕式紫外光原位固化法 1.1 版本基础上，内衬软管采用环氧树脂与碳纤维织物制作	基于缠绕式紫外光原位固化法 1.1 版本存在的问题，采用碳纤维增强环氧树脂内衬软管，提高了管道修复内衬管的拉伸强度及其变形能力，提高了管道的修复质量。	-	碳纤维增强环氧树脂复合内衬管	

⑤取得的专利以及对应专利的创新性

发行人缠绕式紫外光原位固化法取得的专利以及对应专利的创新性如下：

序号	专利名称及专利号	专利创新性说明
1	管道接头修复系统 (2015208670891)	在管道修复过程中，传统管道接头修复主要技术为化学密封，化学密封包括使用堵漏材料等产品对管道接头进行堵漏密封处理，但是化学密封技术受管道或地面运动的影响，安装速度较慢，无法进行压力测试，使用寿命较短，不容易拆除，采用化学原料，有污染的风险。 发行人研发的一种管道接头修复系统，通过采用由不锈钢衬板和橡胶垫复合而成的密封件来密封管道接头处的缝隙，使得管道的修复不受管道或地面运动的影响，密封件由不锈钢衬板和橡胶垫复合而成，使得密封件可快速安装，容易拆除和更换，也可以进行压力测试，使用寿命长，无污染风险，同时也可以作为管道接头的内衬，适用于不同类型的管道。
2	一种基于 CIPP 紫外光固化修复综合施工的设备 (202221321134X)	由于地下管道内部环境潮湿，紫外光原位固化法的固化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。发行人的该项专利可以有效解决上述问题。
3	一种压力管道修复的内衬软管 (2023200718045)	在压力管道的长时间使用时，当压力管道产生磨损或机械损坏后，需要进行修复，以保证正常使用，传统修复的压力管道的翻新方法，会在要翻新的压力管道内绘制新的自支撑管道，或者以开放式结构方式更换整个压力管道，虽然也能对压力管道进行修复，但会导致成本和工作量的显著增加，在使用时，存在不便于进行使用。 发行人研发出一种压力管道修复的内衬软管，在进行修复时，通过纤维增强塑料层，在未凝固时，成柔性状态，与旧管的内壁相贴合，且在凝固后，形成支撑管道，便于在修复后，承载足够高的机械载荷，便于使用。在修复后，承载高压输送的效果，方便旧管进行继续使用，且成本和工作量较小，便于操作。
4	一种软衬管修复的增强型内衬软管 (2022235601263)	内衬软管应用中的大多数内衬使用一层无纺布毡作为内衬软管的树脂吸收层。毛毡的目的是为浸渍内衬软管的未固化树脂提供支撑。内衬软管也使用一层玻璃纤维作为内衬软管的树脂吸收剂。玻璃纤维垫为未固化和固化内衬提供了比无纺布毡垫更大的结构强度。尽管其具有优越的强度特性，由于与玻璃纤维相关的芯吸问题，玻璃纤维没有取代毛毡作为树脂吸收层的介质。 发行人研发出一种增强型内衬软管，通过在树脂吸收材料的内层和外层之间夹有一层增强纤维，内树脂吸收层和外树脂吸收层中的树脂包封纤维层，并保护其免受水和其他腐蚀性材料的影响，因此，树脂吸收材料充当围绕增强纤维层的保护性面纱，由于增强纤维不暴露于水或其他腐蚀性材料，因此实际上消除了芯吸问题。
5	一种热力管道修复内衬管 (2023200340915)	供热管道中使用的高温和压力可能会使管道老化，特别是由于腐蚀和水解，可能会出现小孔和空隙，这将导致区域供热水泄漏到外部，从而增加网络中的热损失，由于区域供热管道通常是地下的，因此管道的更换成本较高。 发行人研发出一种热力管道修复内衬管，将热固化和耐高温树脂与增强纤维结合使用，允许内衬易于处理和安装在缺陷区域加热管道中，从而增强内衬管的耐腐蚀性以及耐老化性，大幅提高了内衬管的使用寿命，经济性较高，此内衬管也可以用于排水和供水管道修复。
6	内衬软管以及管道修复装置 (202321161676X)	传统内衬软管使用不饱和聚酯树脂作为热固性树脂，当传统内衬软管插入管道并对软管中的树脂材料进行加热固化时，传统内衬软管会收缩，导致管道与内衬软管间贴合不紧密而出现间隙，最终导致管道内的污水泄露。 发行人研发出一种内衬软管，可置贴于待修复管道形成裂缝的内壁，通过对内衬软管进行热处理，使内衬软管中的环氧树脂受热后粘连在待修复管道内壁，利用环氧树脂良好的粘合力，能够使碳纤维增强层与待修复管道的内壁紧密粘连，遮蔽待修复管道的裂缝同时，利用碳纤维的高刚性结构，能够有效降低环氧树脂受热固

序号	专利名称及专利号	专利创新性说明
		化后形变收缩成圆，从而使内衬软管受热固化时基本不会收缩，如此可以降低内衬软管与待修复管道之间产生泄露缝隙的风险，提升管道修复的可靠性。

⑥参与行业标准和行业定价体系制定的情况

缠绕式紫外光原位固化法与传统的原位固化内衬法除内衬软管不一样，其安装工艺和设备不存在显著差异，发行人参与以下与原位固化法相关行业标准和行业定价体系的制定：

项目	内容
行业标准制定	发行人作为参编单位参与编制《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》《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等，引导行业规范发展，推动行业工艺技术进步。
行业定价体系	发行人参与编制了《排水管道更新施工定额 2019》《广东省排水管道非开挖修复更新工程预算定额 2016》，协助建立原位固化法在管道修复领域的定价体系，包括不同管径条件下人工、材料、机具、管理费用的标准，该预算定额标准目前是管网非开挖工程招标的定价参考依据之一。

2) 贴合短管内衬法的创新性

①研发背景及工法介绍

国家标准《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》中以下几种修复方法与发行人的贴合短管内衬法较为类似，具体内容如下：

工法名称	工法介绍	工法的缺陷
短管穿插法	短管穿插法是一种将非连续的小于更新管段长度的短管在插入原有管道的过程中连接形成内衬的管道更新工法，短管内衬法将修复用内衬短管由检查井或工作坑拉入或推入原有管道内，然后连接成整列内衬管并不断在原有管道内推进到下一个检查井或工作井，最后在原有管道内形成新的内衬管。	由于新修复的短管外径小于原有管道内径，导致修复后的管道过流能力显著降低。
紧密贴合内衬法	紧密贴合内衬法是一种将内衬管置入原有管道之前减小其截面以方便置入，置入后恢复截面，使其外表面与原有管道内壁紧密贴合的管道更新工法。紧密贴合内衬法将经过压缩管径或压制成“C”型、“U”型，或其他形状的内衬管采用牵拉方式置入原有管道内，然后通过静置、加热、加压等方法将其横截面积复原，形成与原有管道紧密贴合的管道内衬。修复过程中宜将内衬制成连续管，便于安装和恢复。	原有管道如有变形，该工法无法进行修复。
碎裂管法	碎裂管法是将原有管道进行割裂或脆性破碎，并将管道碎片挤入周围土体，同步拉入新的等径或扩径的连续管道或非连续管道的一种原位更换工法。	由于需先将原有管道进行破坏，可能导致原管道外土地塌陷入旧管道

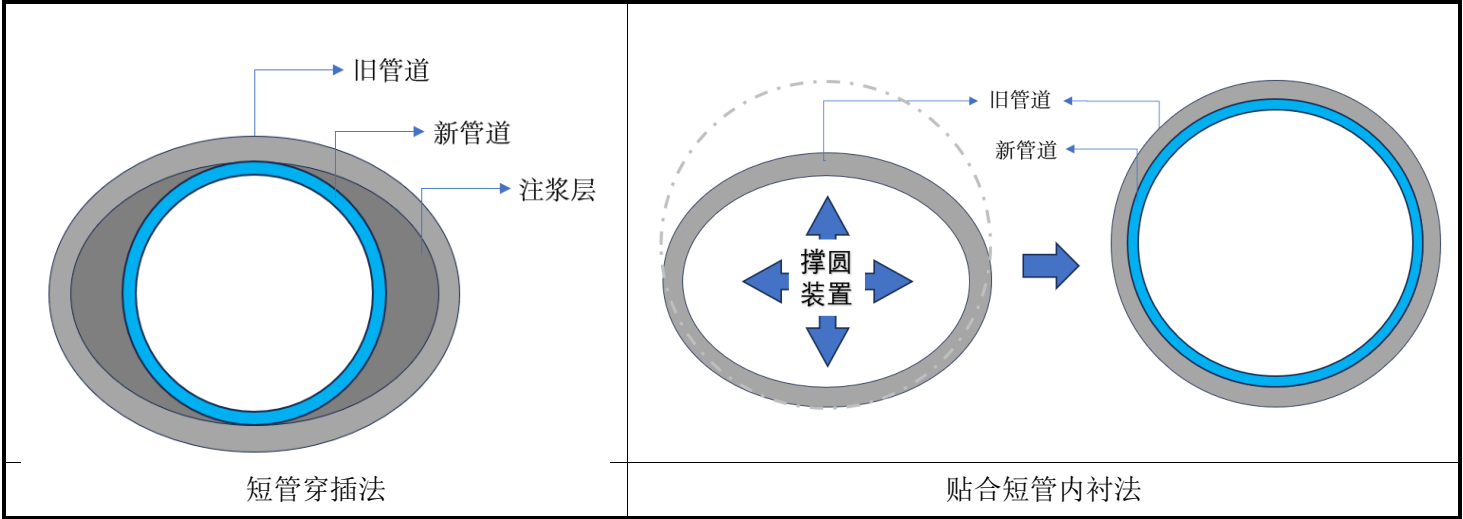
		内，造成地面塌陷，增加施工难度。
--	--	------------------

发行人结合短管穿插法、紧密贴合内衬法和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。

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。

②改进措施、创新特征以及优化效果

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：

A.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。

B.创新特征

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；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。

C.优化效果

贴合短管内衬法较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。

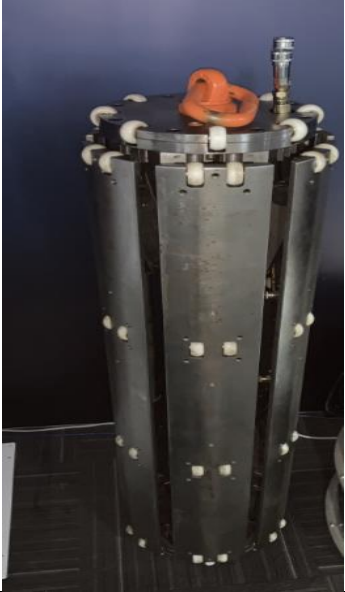
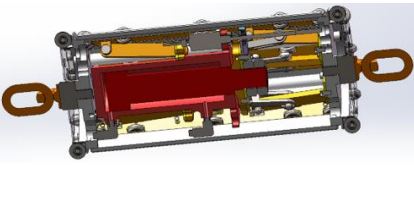
③改进重点

针对原有管道的复圆并扩径，发行人研发了一套专用设备，该设备以液压为驱动力，出力部分为液压千斤顶，再配合独特设计的结构，能让扩张设备初始产生 5 倍于液压油缸推力的扩张力，使变形的塑料管道先复圆。在原有管道复圆后，随着扩张设备的结构的出力角度发生变化，扩张力也会随之变化，在扩张设备扩径最大时其扩张力来到最大值，此时扩张力可达 10 倍于液压油缸推力，可以使原有管道发生永久的塑性变形，同时管道周围土壤也会由于管道的挤压而变得更为密实。再将用于修复的新短管（与原有管道同规格直径）一节一节推入扩径后的原管，新短管的外径略大于扩径后原有管道的内径，新短管会再次让原有管道产生弹性变形，弹性变形产生的巨大弹力使新管道与原有管道紧密贴合在一起形成抗压强度更强的管道。由于新的管道内径与之前内径相等，修复后的管道过流能力没有变化，而抗压能力会提高。该工法可用于修复压力管道以及非压力管道，修复用新短管的材质有 PE、PP、PVC-U、GRP。

④设备迭代升级

发行人贴合短管内衬法的设备迭代升级情况如下：

序号	设备版本名称	版本存在的问题或改进效果	图片展示
----	--------	--------------	------

1	专用设备 (1.0)	专用设备(1.0)长度过长,部分检查井底部直径较小,无法顺利进入管道。	
2	专用设备 (2.0)	专用设备(2.0)长度变为 600mm, 外径变化范围为 300mm-600mm, 专用设备(2.0)由于兼顾设备长度和外径的变化范围,造成内部受力杆强度减弱。专用设备(2.0)存在在某些工况条件下无法有足够的扩张力使管道复圆的缺陷。	
3	专用设备 (3.0)	专用设备(3.0)采用分级扩张的思路,即一台扩张设备外径只扩大100mm,采用多台扩张设备串联逐级扩大旧管直径,可以保证扩张设备的强度及扩张力。	

⑤取得的专利情况

发行人自主开发的专用设备可以将原有管道先复圆再扩张,解决了传统方法采用拖管的方式易造成由于摩擦力较大而不能达到修复的目的。

发行人贴合短管内衬法获得的专利情况如下:

工法名称	专利名称及专利号
贴合短管内衬法	① 管道修复设备(2017211456943); ② 一种管道撑圆装置(2022202469856); ③ 小口径波纹管变形复圆设备(2023200168632); ④ 波纹管管道变形修复设备(2023200168280)

3) 化学灌浆法（土体固化）的创新性

①研发背景

城市道路和地面塌陷往往与市政的排水管道有关。管道在长期运行中，因地面荷载、渗漏、流体腐蚀等因素，导致管道出现脱节、开裂、渗漏、错口等结构性缺陷。在管内流体的长期影响下，管道基层的泥砂细小颗粒随管内流体带走流失，日积月累，使管道基层土体开始疏松，慢慢形成空洞。当空洞区域渐渐扩大时，在管道自身重量、地面因素和环境因素影响下，基层就会出现受力不均。当这种作用力超过基层与管道的承受范围时就会出现管道破裂，导致地面塌陷。因此，在管道修复加固的同时，需要对管道基层的土体固化加固施工。

②适用范围

化学灌浆法（土体固化）适用范围：适用于管材为所有材质的雨污排水管道，适用于所有管径的排水管道，适用于管道渗漏，地基土体松散和空洞填充。

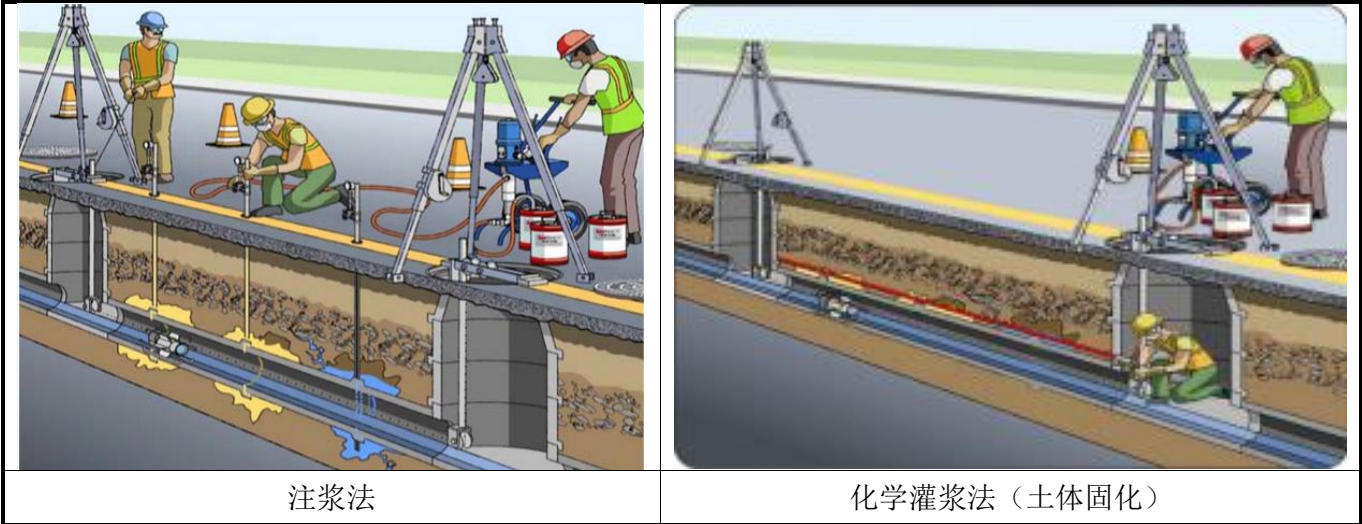
③工法介绍

化学灌浆法（土体固化）是利用两端检查井进行施工作业，通过专业打孔设备沿管线做水平灌浆，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的修复方法。通过对排水管道周围土体和接口部位、检查井底板和四周井壁注浆，形成隔水帷幕防止渗漏，固化管道和检查井周围土体，填充因水土流失造成的空洞，增加地基承载力和变形模量，堵塞地下水进入管道及检查井的渗透路径。

通过检查井利用专用打孔设备引入水平注浆管，注浆管上间隔一定距离设梅花型溢浆孔，浆液通过注浆管上的溢浆孔更易注入空洞区域。采用的高渗透高强度聚氨酯灌浆料能快速渗入管道周围土体并固化，填充空洞的同时形成高强度支撑，达到修复管道基层承载作用的目的。

④改进措施、创新特征以及优化效果

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：

A.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 920 mPas，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。

B.创新特征

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。

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。

C.优化效果

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。

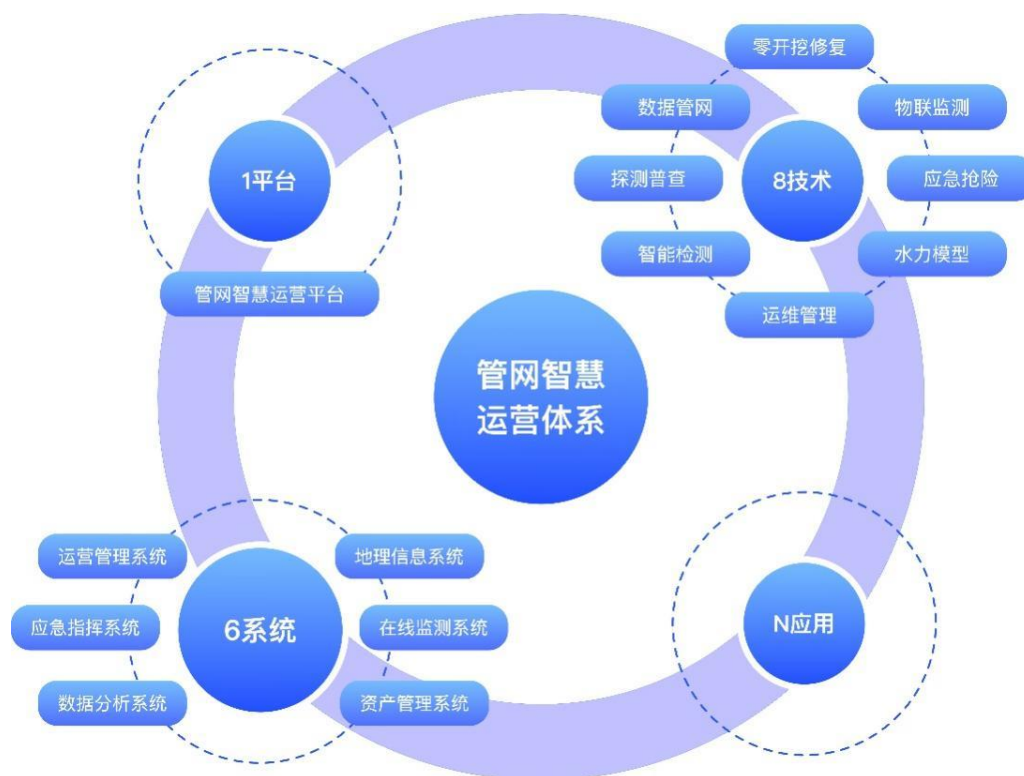
（8）发行人具备模式创新，数字化赋能运营管理

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。

1) “168N”管网智慧运营平台简介

发行人自主开发的“168N”智慧运营平台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，智慧运营体系具体如下图所示：



“1”，打造了1个排水智慧运营平台，借助信息化软硬件相关技术，建设了基于排水行业运营业务的一体化软件平台，将排水业务、数据、流程实现系统化、数字化管理。

“6”，在一体化平台上，完成地理信息系统、在线监测系统、资产管理系统、运营管理系统、应急指挥系统、数据分析系统这6大业务应用系统的自主研发和应用，实现了管网资产的数字化管理、管网运行状况的实时监测、管网GIS时空信息管理、运营管理电子化工单管理、城市内涝等应急处置、风险预测预警等数据分析服务。

“8”，在该体系中，应用了零开挖修复、数据管网、探测普查、智能检测、运维管理、水力模型、应急抢险、物联监测这8项主要技术，通过新一代信息技术的融合应用，支撑从“被动式抢修”到“主动式防护”的运营理念。

“N”，该软硬件体系的建设及应用，支撑传统管网业务运营的N个应用场景。如通过车载GPS定位、小程序实现了人工及车辆的工单电子化管理，替代了传统靠电话、短信、纸质工单的管理模式；通过地理信息系统实现管网资料数字化，通过数据库和软件实时管理和查看，替代传统的CAD文件及纸质打印文件管理；通过资产管理系统实现包括排水管网、泵站等相关排水资产数据

的系统化管理，解决了传统靠设计文件、CAD 文件管理的不可持续性及准确性等问题；通过在线监测软硬件的布置，可以实时监测管网的运行状态，对发现可能发生的管网爆管、地面塌陷、井盖丢失等险情及时报警和处置；通过数据分析可以根据历史数据、天气数据等对容易内涝等地点提前预测，做到事前预警等等多种不同应用场景的信息化支撑。

2) 典型案例

现以三峡集团旗下的芜湖市城区污水系统提质增效 PPP 项目朱家桥片区管网运维服务项目为例，发行人通过“168N”智慧运营体系的建设，完成了本项目信息化系统赋能传统水务的运营业务，实现了本项目排水资产数字化、运营管理智慧化，节约成本、提升效能。

与传统的管网运营项目相比，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。该项目部分软件示例及说明如下：

①一体化平台首页



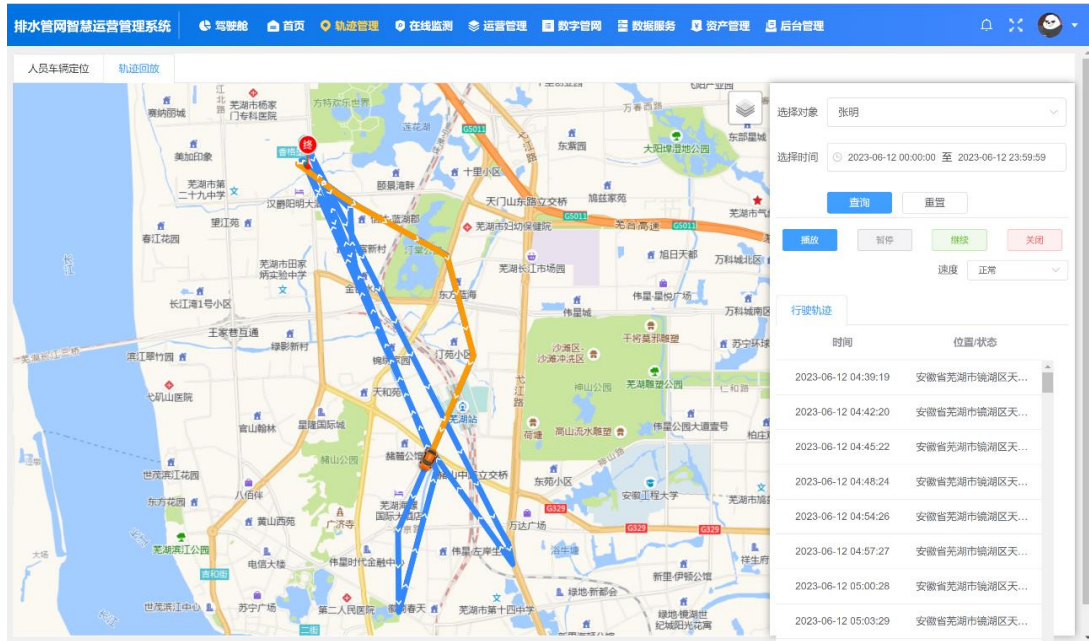
一体化平台首页，除实现 6 个系统的插件式部署外，还可以灵活部署如综合驾驶舱、后台管理、轨迹管理等多种可扩展的其他系统的应用。

②综合驾驶舱



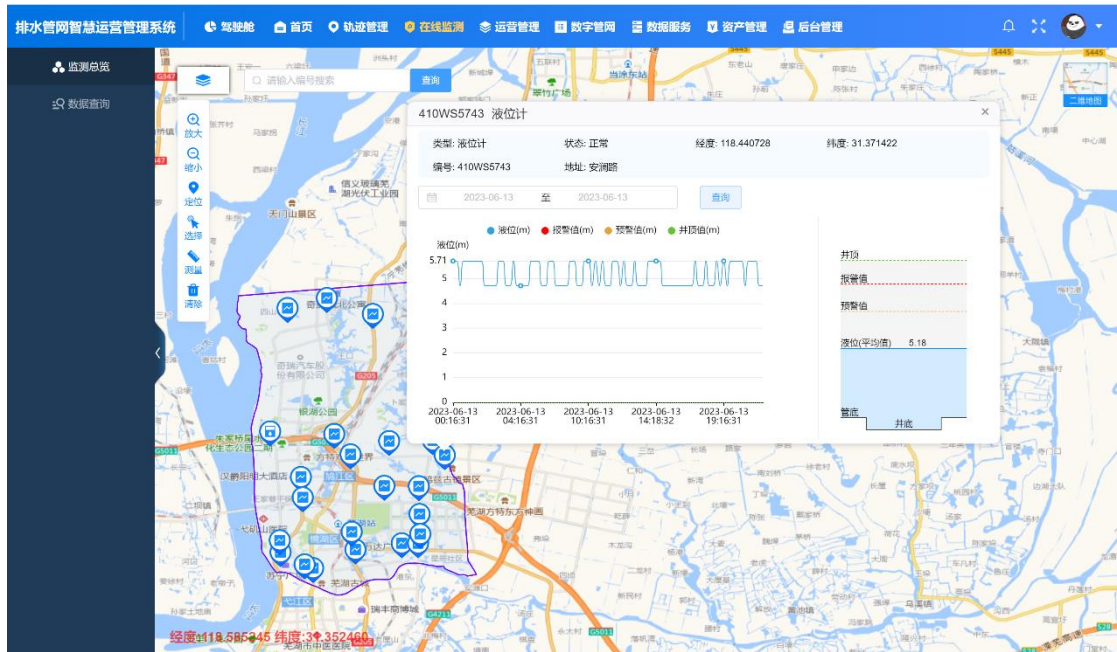
该综合驾驶舱，实现了管网资产数字化，将管网资产、日常工单管理、轨迹管理、事件处置、车辆管理、现场视频、设备报警等多种指标性数据，通过一个驾驶舱大屏实现统一管理。

③轨迹管理



该界面实现人员、车辆的北斗定位，通过人员、车辆的电子工单、定位打卡，实现实时的工作轨迹和工作状态管理，节约稽查、核查等人员及装备，提升效率、节约成本。

④管网在线监测



该界面实现管网的实时在线监测，实时查看管网水位运行状况，对水位、水流、井盖等进行实时监测，发现异常后，及时报警，做到及时派单、处置，大大降低井盖冒溢、爆管等事故发生率，做到事前预测预警。

(9) 上述创新特征转化为盈利能力的具体体现

发行人营业收入复合增长率高，客户资质良好，在手订单充足，具体内容如下：

1) 营业收入

2021 年-2023 年发行人营业收入分别为 18,985.76 万元、30,322.98 万元和 29,286.05 万元，2021 年-2023 年营业收入复合增长率为 24.20%，复合增长率较高主要原因系：一方面发行人所处排水管网管理行业快速增长，另一方面发行人具有较强技术优势和行业地位，市场竞争力强。

2) 客户资质和在手订单

发行人与中国建筑、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、国企形成良好的合作关系，并得到客户的高度认可，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 2024 年 9 月末，发行人已签订合同或已中标的在手订单金额为 3.95 亿元（扣除截至 2024 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。

3、市场地位方面

《北交所发行上市审核动态》规定，“市场地位方面，主要通过披露公司主要产品市场占有率，品牌（或产品）知名度，主导或参与制定国家或行业标准，获得行业或权威机构、知名投资机构认可，与国际、国内知名企业保持长期稳定合作关系等，论证公司创新能力已得到投资人认可或经过市场检验。”发行人在市场地位方面的创新特征具体内容如下：

（1）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）公司属于行业第一梯队

公司在衡量核心竞争力的关键指标方面（包括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、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）属于行业第一梯队。

（3）发行人行业标准起草情况、相关荣誉奖项以及相关技术研究中心的认定过程

1) 发行人牵头或参与起草的行业标准

截至本问询回复签署日，发行人及子公司牵头或参与制定的主要行业标准情况如下：

序号	名称	标准编号	角色	实施时间	标准类别	主体
1	排水管道垫衬法修复工程技术规程	T/CECS 1007-2022	主编	2022 年 6 月	团体标准	巍特环境
2	速格垫内衬钢筋混凝土管道工程技术规程	T/CAS 471-2021	牵头，第一起草人	2021 年 2 月	团体标准	巍特环境
3	大型排水管涵检测评估技术规范	T/CAS 656-2022	参与	2022 年 12 月	团体标准	巍特环境
4	城镇排水管道检测与非开挖修复安全文明施工规范	T/CAS 587-2022 T/GDSTT 02-2022	参与	2022 年 5 月	团体标准	巍特环境
5	城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程	T/CECS 717-2020	参与	2020 年 12 月	团体标准	巍特环境
6	安徽省城镇排水管道检测与修复技术规程	DB34/T 3587-2020	参与	2020 年 9 月	地方标准	巍特环境
7	给水排水管道内喷涂修复工程技术规程	T/CECS 602-2019	参与	2020 年 1 月	团体标准	巍特环境
8	非开挖修复用塑料管道总则	GB/T 37862-2019	参与	2019 年 8 月	国家标准	巍特环境
9	城镇排水设施基础数据迭代建设管理导则	T/CAS 747-2023	参与	2023 年 7 月	团体标准	广东巍智
10	城镇供水管网数字化技术指南	T/ACEF 034-2022	参与	2022 年 8 月	团体标准	广东巍智
11	智能井盖系统技术要求	T/CAS 585-2022	参与	2022 年 5 月	团体标准	广东巍智

2) 发行人荣获国家级专精特新“小巨人”企业

根据《开展第三批专精特新“小巨人”企业培育工作的通知》（工信厅企业函【2021】79 号）要求，经工业和信息化部审核，公司正式入选第三批国家级专精特新“小巨人”企业。根据深圳市中小企业服务局 2024 年 9 月发布的《关于深圳市第六批专精特新“小巨人”企业和第三批专精特新“小巨人”复核通过企业名单的公示》，经 2024 年 9 月 2 日至 2024 年 9 月 6 日公示期后无异议，发行人复核通过第三批国家专精特新“小巨人”企业名单，有效期三年。

发行人入选国家级专精特新“小巨人”同时满足了以下条件：

①公司所处行业属于重点领域，从事细分产品市场属于先进基础工艺，属于产业链供应链关键环节及关键领域“补短板”“填空白”产品；

②培育条件：A.属于省级中小企业主管部门认定或重点培育的“专精特新”中小企业或其他创新能力强、市场竞争优势突出的中小企业；B.坚持专业化发展战略，长期专注并深耕于产业链某一环节或某一产品；C.具有持续创新能力和研发投入；D.重视并实施长期发展战略，公司治理规范、信誉良好、社会责

任感强，生产技术、工艺及产品质量性能国内领先，注重绿色发展，具备发展成为相关领域国际知名企业的潜力；

③专项条件：A.经济效益：近 2 年主营业务收入或净利润的平均增长率达到 5%以上，资产负债率不高于 70%；B.专业化程度：主导产品在细分市场占有率位于全省前 3 位，且在国内细分行业中享有较高知名度和影响力；C.创新能力：拥有有效发明专利，设立技术研究院、企业技术中心等；至少 1 项核心业务采用信息系统支撑；D.经营管理：拥有自主品牌，取得相关管理体系认证，或产品生产执行国际、国内、行业标准，或是产品通过发达国家和地区产品认证。

3) 发行人为 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

根据广东省科学技术厅发布的《广东省科学技术厅关于认定 2021 年度广东省工程技术研究中心的通知》（粤科函产字[2021]1021 号），发行人为 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。评选上的企业需要同时满足如下条件：

①单位规模：依托单位在行业、领域具有较强科技创新能力，企业单位上一年度主营业务收入在 5,000 万元以上；

②科研条件：依托单位具有较好的科研基础条件，具备进行工程化研发、设计和试验的综合能力，有必要的场地和实验、检测、分析的研发设备（不含生产设备）。拥有高水平的技术带头人和工程技术队伍，珠三角地区申报单位专职科研人员不少于 20 人；

③科研成果：依托单位在本领域开展关键共性技术研究，具有较高的成果产出和转化水平，拥有 5 项以上自主知识产权；

④管理机制：申报单位原则上已建有市（区）级科研平台，具有完善的管理架构和运行管理机制，有健全的研发体系和人才激励、知识产权管理等制度；

⑤定期评估：经专家评审后，择优认定，广东省科技厅委托专业机构对工程中心开展定期评估，5 年为一个评估周期。

（4）发行人得到知名投资机构认可，与众多大型国有企业保持长期稳定合作关系

发行人坚持以技术为核心引领公司发展，成立以来一直注重技术开发和专业人才培育，目前已发展成为资质齐全、业务链条完整、服务能力强、技术领先的企业。发行人中标的项目主要分布于珠江、长江和黄河流域周边地区，发行人与中国建筑、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、国企形成良好的合作关系，并得到客户的高度认可。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，发行人具备创新意愿及良好的创新基础，已形成创新成果并具备持续的创新成果转化能力，发行人的创新能力已得到投资人认可并经过市场检验，发行人具有创新特征。

五、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、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；

2、了解排水管网修复市场需求来源类型；查阅《CJJ/T210-2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》，了解排水管网修复后的管道使用寿命；

3、查阅共研网 2015-2021 年我国地下管网修复价格情况及 2015 年-2022 年中国地下管网修复工程量，了解 2016 年-2020 年中国地下管网实际修复合计数及修复占比情况；

4、查阅《2022年城乡建设统计年鉴》，复核发行人测算中国排水管道待修复长度及管网修复业务未来市场规模的合理性；

5、查阅誉帆科技审核中心意见落实函回复，了解中国产业研究院发布的《中国管道检测与非开挖修复产品市场调查报告》中所预测的 2025 年我国排水管道非开挖修复市场规模情况；

6、查阅 2023 年全国各地暴雨引发内涝的部分报道；

7、查阅中国测绘学会地下管线专业委员会北京地下管线综合管理研究中心编写的《2023 年度全国地下管线事故统计分析报告（2022 年 10 月-2023 年 9 月）》，了解排水管道事故等相关内容；

8、查阅《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》，了解非开挖技术的技术范围；

9、查阅《国家产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 修订）》《CJJ/T210-2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》以及住房和城乡建设部和湖南省住房和城乡建设厅关于提案答复的函等，了解非开挖修复的适用范围；

10、查阅《地下管线管理》和《CJJ 181-2012 城镇排水管道检测与评估技术规程》，了解开挖修复及非开挖修复的适用范围；

11、查阅我国及诸多地区出台支持和鼓励非开挖修复的相关政策；

12、查阅公开信息及《中国非开挖技术行业 2020 年鉴》，了解非开挖修复行业在发达国家的发展状况，并与我国进行对比分析；

13、查阅《广东省非开挖技术协会 2022 年鉴》，了解广东省非开挖技术协会基本情况、广东省省内形成规模的竞争企业名单及其关于发行人市场地位的介绍；

14、查阅《广东省科学技术厅关于组织申报 2021 年广东省工程技术研究中心的通知》，了解广东省内形成规模的竞争企业是否被广东省科技厅评定为“广东省非开挖修复工程技术研究中心”；

15、通过查阅企业官网、企查查和天眼查等公开信息，了解在广东省内形成规模的竞争企业基本情况，是否为国家级专精特新小巨人企业；

16、查阅誉帆科技招股说明书（上会稿）及审核问询函回复，了解誉帆科技关于行业内竞争企业介绍；

17、通过查阅企业官网、定期报告、企查查和天眼查等公开信息及誉帆科技招股说明书，了解在全国与发行人形成规模化竞争企业基本情况，是否为国家级专精特新小巨人企业；

18、查阅中国地质学会非开挖技术专业委员会官网，了解在全国与发行人形成规模化竞争企业管道更新非开挖施工能力认证等级情况；

19、查阅《排水管道垫衬法修复工程技术规程》，了解垫衬法最优适用范围；

20、查阅《非开挖修复用塑料管道总则（GB/T 37862-2019）》，了解主要非开挖修复技术的优缺点；

21、查阅《广东省排水管道非开挖修复更新工程预算定额 2019》，了解主要非开挖修复工法基价的具体情况；

22、了解发行人所掌握的主要整体修复工艺对应的毛利率水平具体情况、紫外光原位固化法与垫衬法技术差异情况和垫衬法效率情况；

23、查阅誉帆科技招股说明书，了解誉帆科技修复类业务的毛利率情况；

24、查阅《CJJ/T210-2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》，了解非开挖技术修复后使用年限情况；

25、查阅公开信息以及誉帆科技招股说明书、审核问询函，了解全国范围内在市政排水管网非开挖修复领域掌握紫外光原位固化法的主要公司基本情况；

26、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以及科学技术部西南信息中心查新中心出具的《非开挖修复管道用高密度聚乙烯内衬材料（速格垫）查新报告》；

27、查询住房和城乡建设部科技与产业化发展中心官网，了解发行人速格垫产品科技成果评估项目情况；

28、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；

29、获取并检查中国灾害防御协会对公司垫衬法工艺的科技成果鉴定，以及出具的《科学技术成果评价证书》；

30、获取并检查广东省住房和城乡建设厅、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等出具的证明文件；

31、查询《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》和《战略性新兴产业分类（2018）》，了解发行人所处的“市政设施管理行业（N7810）”是否被列入；

32、查询《现代服务业统计分类》，了解发行人所处的“市政设施管理行业（N7810）”以及广东巍智从事的排水管网智慧化建设和运营业务是否属于现代服务业；

33、查询《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）以及《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），分析发行人所处行业是否属于新产业新业态；

34、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；

35、查阅《注册管理办法》和《北交所发行上市审核动态》，了解北交所定位要求以及创新特征论证角度；

36、获取并检查发行人的员工花名册，了解研发人员数量及占比；

37、查阅发行人在研项目立项报告，了解在研项目的技术创新特点、所处阶段、人员、经费投入以及技术水平等；

38、获取并查阅发行人核心技术人员的调查表；

39、查阅发行人的专利、软件著作权等知识产权；

40、访谈发行人智能检测的相关研发人员，了解烟雾检测仪器与其他检测方法的区别以及烟雾检测仪器技术创新点；

41、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；

42、查阅《GB/T37862-2019 非开挖修复用塑料管道总则》《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程（T/CECS 717-2020）》等，了解发行人贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）在国家标准、行业标准或团体标准中类似工法的具体情况；

43、向发行人了解贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法和化学灌浆法（土体固化）的研发背景、改进措施、创新特征以及优化效果等方面；

44、查阅发行人参与的与原位固化法相关行业标准和行业定价体系的制定情况；

45、取得发行人贴合短管内衬法、缠绕式紫外光原位固化法的专利证书，了解发行人工法的专利情况；

46、获取并检查发行人的在手订单明细；

47、获取并检查发行人牵头或参与制定的行业标准情况；

48、查阅《开展第三批专精特新“小巨人”企业培育工作的通知》，了解发行人是否属于国家级专精特新“小巨人”；

49、查询广东省科学技术厅发布的《广东省科学技术厅关于认定 2021 年度广东省工程技术研究中心的通知》，了解发行人是否被评选为“广东省非开挖修复工程技术研究中心”企业；

50、查阅发行人股东名册和报告期内销售明细账，了解发行人机构股东的背景和发行人与主要客户的业务合作关系；

51、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；

52、查询住房和城乡建设部官网，了解未来我国每年改造地下管线长度；

53、查询 2024 年 8 月 23 日国务院新闻办发布会内容，了解住房和城乡建设部针对我国未来老旧管线更新改造计划；

54、查询《衬垫法加固地下连续墙接缝防水与力学性能试验》，了解该项目得到国家自然科学基金资助的情况；

55、查询 2024 年 9 月公布的《关于深圳市第六批专精特新“小巨人”企业和第三批专精特新“小巨人”复核通过企业名单的公示》情况，了解发行人是否通过第三批国家专精特新“小巨人”企业的复核。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

（1）排水管网管理行业是国家大力推动发展的产业，市政排水管网修复领域非开挖技术应用的市场空间广阔；

（2）市政排水管网非开挖修复行业企业数量众多，市场集中度较低，行业企业规模普遍较小。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，发行人市场地位较高；

（3）①排水管道修复技术的选择由独立第三方设计院决定，独立第三方设计院根据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方法，垫衬法具备更多优点，属于独立第三方设计院重点推荐的修复工法；**在排水管道整体修复领域**，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，若修复后的管道需要

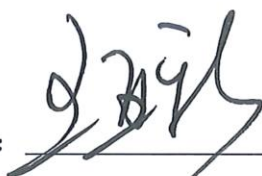
实现结构补强和基础加固，则垫衬法为独立第三方设计院优先推荐的修复工法之一；②垫衬法修复技术在价格、毛利率、修复效果和修复效率方面具有较强的竞争优势；③发行人自主研发生产的速格垫产品技术经权威机构鉴定**具有先进性**，发行人自主研发并成熟掌握的垫衬法技术经权威机构鉴定**具有先进性**，垫衬法取得显著的社会、经济效益，具有广泛的推广应用价值；

（4）发行人排水管网检测与修复业务所处的“市政设施管理业（N7810）”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）》目录和《现代服务业统计分类》等，发行人主营业务属于新产业、新业态；子公司广东巍智从事的排水管网智慧化建设和运营业务属于现代服务业，发行人及子公司广东巍智从事的业务均属于《注册管理办法》规定的北交所重点支持的现代服务业；

（5）发行人具备创新意愿及良好的创新基础，已形成创新成果并具备持续的创新成果转化能力，发行人的创新能力已得到投资人认可并经过市场检验，发行人具有创新特征，属于创新型中小企业，符合北交所定位。

（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三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10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三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

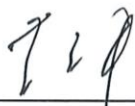
方正证券承销保荐有限责任公司



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三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

