

航天科工惯性技术有限公司拟转让的
与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）
相关的无形资产组合的市场价值评估项目
资产评估说明

中企华评报字（2024）第 1192 号
（共一册，第一册）

北京

北京中企华资产评估有限责任公司
二〇二五年四月二十九日



目 录

第一部分 关于资产评估说明使用范围的声明	1
第二部分 企业关于进行资产评估有关事项的说明	2
第三部分 资产评估说明	3
第一章 评估对象与评估范围说明	3
一、评估对象与评估范围内容	3
二、企业申报的无形资产情况	12
三、引用其他机构报告结论所涉及的相关资产	13
第二章 资产核实情况总体说明	14
一、资产核实人员组织、实施时间和过程	14
二、影响资产核实的事项及处理方法	15
三、核实结论	15
第三章 评估技术说明	16
一、评估范围	16
二、无形资产概况	24
三、核实过程	26
四、评估方法	38
五、宏观经济和行业前景	39
六、收益预测的假设条件	53
七、评估计算及分析过程	53
第四章 评估结论及分析	64
资产评估说明附件	64
附件一、《企业关于进行资产评估有关事项的说明》	65

第一部分 关于资产评估说明使用范围的声明

本资产评估说明仅供国有资产监督管理机构(含所出资企业)、相关监管机构和部门使用。除法律、行政法规规定外，材料的全部或者部分内容不得提供给其他任何单位和个人，不得见诸公开媒体。

第二部分 企业关于进行资产评估有关事项的说明

本部分内容由委托人及产权持有单位编写、单位负责人签名、加盖单位公章并签署日期，内容见附件一：《企业关于进行资产评估有关事项的说明》。

第三部分 资产评估说明

第一章 评估对象与评估范围说明

一、评估对象与评估范围

(一)委托评估对象与评估范围

评估对象为航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值，其中：与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合包括：2项软件著作权、117项专利及专有技术。

评估范围为航天科工惯性技术有限公司申报的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的所有权，无形资产组合具体明细如下：

专利及专有技术明细表

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
1	可变径稳定器的工作状态检测系统	实用新型	ZL201320521946.3	航天科工惯性技术有限公司	2013/8/23	2014/3/5	届满终止失效
2	用于钻铤的推拉装置	发明专利	ZL201310451661.1	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2013/9/29	2015/11/25	专利权维持
3	推拉装置	实用新型	ZL201320604147.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2013/9/29	2014/7/9	届满终止失效
4	一种旋转导向钻井系统的下传指令解码方法	发明专利	ZL201310471238.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2013/10/10	2016/6/15	专利权维持
5	一种弹性回复机构	实用新型	ZL201320625136.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2013/10/10	2014/7/9	届满终止失效
6	一种轴向定位机构	实用新型	ZL201320624150.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术	2013/10/10	2014/5/14	届满终止失效

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
				有限公司			
7	一种自拆卸盖板结构	实用新型	ZL201420044067.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2014/1/23	2014/8/20	届满终止失效
8	一种用于钻井的动态旋转姿态测量装置	实用新型	ZL201420330485.6	航天科工惯性技术有限公司	2014/6/19	2014/12/17	未缴年费专利权终止
9	一种用于钻井的动态旋转姿态测量装置及方法	发明专利	ZL201410277772.X	航天科工惯性技术有限公司	2014/6/19	2017/11/17	专利权维持
10	载波调制方法、调制装置及调制系统	发明专利	ZL201410494718.0	航天科工惯性技术有限公司	2014/9/25	2017/4/12	专利权维持
11	探管仪器拆装装置	实用新型	ZL201520211218.1	航天科工惯性技术有限公司	2015/4/10	2015/8/19	专利权维持
12	弹性挡圈拆装装置	实用新型	ZL201520332837.6	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2015/5/22	2015/11/25	专利权维持（停止缴费）
13	用于泥浆脉冲发生器柱塞泵反向泄漏的测试装置及方法	发明专利	ZL201610755697.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2016/8/29	2019/3/29	专利权维持
14	一种风塔及测量和计算风塔微型姿态的方法	发明专利	ZL201710670179.5	航天科工惯性技术有限公司	2017/8/8	2022/5/31	专利权维持
15	用于脉冲器控制阀的检测装置	发明专利	ZL201710858410.3	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/9/21	2021/1/1	专利权维持
16	用于多模块系统的在线升级方法及旋转导向系统	专有技术	发明专利申请号： 201711285219.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/12/7	/	发明专利申请已驳回失效
17	磁通门自定义心定位装夹装置	发明专利	ZL201711318695.8	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/12/12	2021/5/18	专利权维持
18	一种弹性拉拔装置	专有技术	发明专利申请号： 201811066881.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2018/9/13	/	发明专利申请已驳回失效
19	一种快速降温的高温标定设备	发明专利	ZL201811067977.X	航天科工惯性技术有限公司	2018/9/13	2022/8/9	专利权维持
20	时间与频率混合编码的防错解码方法	发明专利	ZL201811250685.X	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2018/10/25	2022/1/28	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
21	一种用于非接触信号耦合的可旋转传输机构	发明专利	ZL201811488401.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2018/12/6	2021/9/17	专利权维持
22	一种数据存储检错纠错方法及数据存储装置	发明专利	ZL201811569776.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2018/12/21	2023/9/15	专利权维持
23	一种进程间通讯数据共享的传输方法	发明专利	ZL201910851645.9	航天科工惯性技术有限公司	2019/9/10	2024/3/26	专利权维持
24	一种液压系统执行机构模拟器	发明专利	ZL201910851827.6	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/9/10	2023/3/24	专利权维持
25	一种实时调节液压装置推力的方法	发明专利	ZL201910851731.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/9/10	2023/5/12	专利权维持
26	具有阶梯式密封结构的钻铤	发明专利	ZL201910855362.1	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/9/11	2023/1/31	专利权维持
27	旋转导向系统稳斜控制方法	发明专利	ZL201910993056.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/10/18	2022/11/11	专利权维持
28	用于安装悬挂式探管的组件及方法	发明专利	ZL201911064772.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/4	2022/11/11	专利权维持
29	一种夹持装置	专有技术	发明专利申请号：201911065264.4	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/4	/	发明专利申请已驳回失效
30	一种占空比检测系统	发明专利	ZL201911085166.7	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/8	2023/5/12	专利权维持
31	一种井下旋转式非接触供电及信号传输机构	发明专利	ZL201911092564.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/11/11	2022/5/6	专利权维持
32	一种单线圈同步传输系统	发明专利	ZL201911092565.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/11/11	2022/6/21	专利权维持
33	一种钻铤类仪器内部仓体的拆装工装	发明专利	ZL201911294544.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/12/16	2022/10/18	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	记载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
34	一种轴承系统拆装工装	发明专利	ZL201911321282.4	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/12/20	2022/10/11	专利权维持
35	非接触电磁转换供电装置及供电方法	发明专利	ZL201911347906.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/12/24	2023/9/15	专利权维持
36	一种滑动轴承及静态推靠式旋转导向工具	发明专利	ZL202010856386.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/8/24	2024/2/9	专利权维持
37	脉冲器的测试装置、系统及脉冲器测试方法	发明专利	202010828896.8	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/8/18	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
38	旋转测量试验装置及旋转测量试验方法	发明专利	ZL202011129914.X	航天科工惯性技术有限公司	2020/10/21	/	专利权维持
39	一种悬挂式探管结构	专有技术	发明专利申请号：202011533083.2	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/21	/	发明专利申请逾期视撤失效
40	一种导向合力分解的方法、装置、设备及存储介质	发明专利	202011526930.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
41	旋转导向系统零度造斜的方法、装置、设备及存储介质	发明专利	202011517291.3	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段（一通出案待答复）
42	内磁钢拆装工装、内磁钢安装方法及内磁钢拆卸方法	发明专利	202011522459.X	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段（驳回等复审请求）
43	方位伽马测量方法及装置	发明专利	202011516826.5	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
44	钻井管柱及消声结构	发明专利	202011513810.9	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/18	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
45	一种泥浆脉冲数据传输方法、装置、设备及存储介质	发明专利	ZL202011532991.X	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/21	2023/9/8	专利权维持
46	钻铤与仓体的装配方法及扶正套	发明专利	202011542013.3	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/23	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
47	一种基于两级节流的旋转导向指令下传装置	实用新型	ZL202020706816.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术	2020/4/30	2021/1/1	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
				有限公司			
48	一种旋转导向防卡扶正器	实用新型	ZL202020701274.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/1/1	专利权维持
49	一种内置两级节流降压针型气动节流阀	实用新型	ZL202021043488.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/2/9	专利权维持
50	一种旋转导向智能指令下传系统及方法	发明专利	ZL202010363269.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持
51	一种基于两级节流的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010365821.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持
52	一种降低旋转导向井下振动的方法	发明专利	ZL202010367825.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2021/7/23	专利权维持
53	旋转导向零件识别方法	发明专利	202010986683.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
54	一种可在线插拔的防爆接插件	实用新型	ZL202022052960.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	2021/7/23	专利权维持
55	一种用于旋转导向系统的滑套式电能信号同步传输机构	实用新型	ZL202022055205.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	2021/6/11	专利权维持
56	一种旋转密封结构及其具有其的旋转导向机构	发明专利	202111106252.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
57	一种信号转接器	发明专利	202111062807.4	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/10	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
58	一种减振装置及设计方法	发明专利	202111385591.5	航天科工惯性技术有限公司	2021/11/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
59	去除钻井作业中加速度传感器所受干扰信号的方法	发明专利	202111321417.4	航天科工惯性技术有限公司	2021/11/9	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
60	一种基于 1553B 的随钻路径系统及其通信方法	发明专利	202111567310.8	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/20	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
61	一种用于提高功率密度的非接触电能传输装置	发明专利	202111564618.7	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/20	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
62	一种基于双线圈结构的非接触供电及	发明	202111002134.3	航天科工惯性技术有限公司	2021/8/30	/	实质审查或复审阶段（等待实审

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
	信号传输装置	专利					提案)
63	一种非接触供电及信号同步传输装置和方法	发明专利	202111597514.6	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/24	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
64	一种钻具工具面角的测量装置及方法	发明专利	202111107607.6	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/22	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
65	用于钻铤的电连接器固定组件	发明专利	202111071310.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/14	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
66	一种旋转导向钻铤密封堵的拆装装置和方法	发明专利	202111585385.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
67	一种适用于旋转导向系统的液压缸单元异常检测处置方法	发明专利	ZL202010472801.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/7/23	专利权维持
68	一种非接触传输磁机构耦合系数动态调整系统和方法	发明专利	ZL202010472034.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/9/17	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，处于审查过程中。申请号：US202117928268
69	一种共享磁芯双通道无线电能传输耦合装置制造方法	专有技术	发明专利申请号：202111273685.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	发明专利申请已驳回失效
70	基于LCC能量传输拓扑的集成电感耦合机构	发明专利	ZL202111274251.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/10/18	专利权维持
71	一种基于井下旋转导向的多路无线电能传输耦合机构	发明专利	ZL202111272610.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/10/11	专利权维持
72	井下旋转导向的能量信号同步传输耦合机构设计方法	发明专利	ZL202111274249.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/8/19	专利权维持
73	适用于钻井工况的耦合机构抗纵向偏移参数优化方法	发明专利	ZL202111274256.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/12/9	专利权维持
74	一种基于伽马管状态参数的伽马融合计算方法	发明专利	ZL202010472831.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/11/12	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，处于审查过程中申请号：US202117927749
75	一种用于旋转导向井下解卡的射流调节方法	发明专利	ZL202010473484.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/6/11	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，已获得美国专利授权。申请号：US202117925605
76	一种基于两级节流的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010365821.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持，与51项重复

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
				有限公司			
77	一种用于旋转导向系统地面遥控关闭井下单元的方法	发明专利	ZL202010472068.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/11/12	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，已获得美国专利授权。申请号：US202117925599
78	一种用于非接触传输系统的性能评价测试平台及方法	发明专利	ZL202010472032.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/9/17	专利权维持
79	一种旋转导向工具	发明专利	ZL202010476094.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2022/2/25	专利权维持
80	一种旋转导向工具	实用新型	ZL202020951565.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/5/18	专利权维持
81	一种基于电机变频控制的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010368048.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2022/5/6	专利权维持
82	一种基于电机变频控制的旋转导向指令下传系统	专有技术	发明专利申请号：202010368043.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2020/4/30	/	发明专利申请已驳回失效
83	一种旋转导向脉冲发电机组拆卸工装	实用新型	ZL202021044833.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/4/9	专利权维持
84	一种用于旋转导向系统下传装置的精确分流方法	发明专利	ZL202010471801.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2022/10/18	专利权维持
85	一种判断推靠式旋转导向系统适应钻进地层的方法	发明专利	ZL202111271159.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	专利权维持
86	一种动态非接触传输单元测试评价装置	发明专利	ZL202111272612.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2023/3/24	专利权维持
87	一种基于推靠式旋转导向系统随钻前探的方法与装置	发明专利	ZL202111273391.0	中国石油天然气集团公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	专利权维持
88	一种用于推靠式旋转导向系统的双柱塞推靠方法与装置	发明专利	ZL202111273356.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/8/30	专利权维持
89	一种推靠式旋转导向系统地层适应评价方法	发明专利	ZL202010472790.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2023/3/21	专利权维持
90	离散式压力幅值可调的泥浆脉冲发生装置	实用新型	ZL201921406797.X	中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油天然气集团有限公司	2019/8/28	2020/5/22	专利权维持
91	连续式压力幅值可调的泥浆脉冲发生装置	实用新型	ZL201921407091.5	中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油天然气集团有限公司	2019/8/28	2020/5/22	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	记载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
92	一种用于旋转导向井下解卡的射流机构	实用新型	ZL202020945510.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/2/9	专利权维持
93	一种旋转导向轴承拆卸装置	实用新型	ZL202021044873.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/5/18	专利权维持
94	一种基于加速度计状态耦合表征的井下仪器振动分级评价方法	专有技术	无	无	无	无	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司拟申请专利
95	一种基于电阻变化的井下工具磨损评估方法	专有技术	无	无	无	无	
96	一种基于四扇区方位伽马与造斜能力预测的智能导向钻井轨迹控制方法	专有技术	无	无	无	无	
97	一种基于功能模块状态实时监测的井下仪器异常处置方法	专有技术	无	无	无	无	
98	一种推靠式旋转导向工具实钻轨迹地层映射方法	专有技术	无	无	无	无	
99	一种基于轨迹实时反馈的推靠式旋转导向工具实钻造斜率预测方法	专有技术	无	无	无	无	
100	一种多因素耦合的推靠式旋转导向工具钻井风险评估方法	专有技术	无	无	无	无	
101	一种实现钻铤内电路导通的装置	专有技术	无	无	无	无	
102	一种井下脉冲信号发生装置	专有技术	无	无	无	无	
103	一种井场作业数据远程传输系统	专有技术	无	无	无	无	
104	一种脉冲器保持力测试方法及装置	专有技术	无	无	无	无	
105	一种井下仪器双电源供电管理方法及装置	专有技术	无	无	无	无	
106	一种用于井下脉冲驱动电路	专有技术	无	无	无	无	
107	一种随钻测斜仪的自检方法	专有技	无	无	无	无	

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
108	一种垂直钻井系统井斜控制方法	专有技术	无	无	无	无	
109	一种垂直钻井系统井斜测量与数据处理方法	专有技术	无	无	无	无	
110	一种井下仪器振动测量方法	专有技术	无	无	无	无	
111	一种井下仪器振动测量装置	专有技术	无	无	无	无	
112	一种基于磁场传感器的井下钻具转速测量方法	专有技术	无	无	无	无	
113	一种用于随钻仪器板级测试调试结构	专有技术	无	无	无	无	
114	一种探管式仪器转接钻铤式结构设计	专有技术	无	无	无	无	
115	一种模拟随钻伽马成像测量响应的方法及装置	发明专利	ZL202010829068.6	无	无	无	专利权维持
116	一种适用于高温环境的力矩器及稳定化处理办法	发明专利	ZL202011102520.5	无	无	无	专利权维持
117	与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的专有技术	专有技术	无	无	无	无	与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的全套文件、资料及信息，如工艺设计和设备设计图纸，流程模拟数据和实验数据，项目报告等，因保密需要未申请专利，单独作为一项专有技术进行补充申报

计算机软件著作权明细表

序号	名称	著作权人(权利人)	著作权类别	取得方式	注册号	登记日期
1	旋转导向系统软件 1.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院、航天科工惯性技术有限公司	计算机软件	自行开发	2017SR110669	2017/4/12
2	旋转导向系统导向工具软件 1.0	航天科工惯性技术有限公司	计算机软件	自行开发	2017SR110680	2017/4/12

委托评估对象和评估范围与经济行为涉及的评估对象和评估范

围一致。

（二）委托评估的资产权属状况

1. 共有产权

航天科工惯性技术有限公司与中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院（中国石油集团川庆钻探工程有限公司的分公司）于 2011 年签订《合作技术开发合同》，双方合作开发国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER），双方共担成本，共享收益。研发过程中形成了一系列知识产权，产权持有单位包含中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院、中国石油天然气集团有限公司及航天科工惯性技术有限公司，具体情况见前述评估范围。

2. 权利有效性

纳入评估范围内的无形资产组合中，2 项计算机软件著作权有效，64 项专利权维持（其中：1 项已停止缴纳年费；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，处于审查过程中；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，并已取得美国授权专利；1 项系申报重复的专利，实质为 63 项，为与批复文件保持一致本次评估范围未作剔除），19 项专利已递交申请材料处于实质审查或复审阶段，1 项专利未缴年费专利权终止，5 项专利届满终止失效，5 项发明专利申请已驳回失效，1 项发明专利申请逾期视撤失效，中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司拟于评估基准日后共同申请 21 项专利，尚未递交申请材料。对于已受理申请的专利权，评估人员核对了专利申请资料、专利申请受理通知书等国家知识产权局下发的与其所处阶段一致的相关通知书回执资料等。

委估资产组合的产权情况，由产权持有单位出具相关产权说明文件，承诺产权均归其所有。

二、企业申报的无形资产情况

企业申报的纳入评估范围的无形资产均为表外资产。

三、引用其他机构报告结论所涉及的相关资产

本资产评估报告不存在引用其他机构报告的情况。

第二章 资产核实情况总体说明

一、资产核实人员组织、实施时间和过程

根据纳入评估范围的资产类型、数量和状况等特点，评估项目团队制定了详细的清查核实计划，评估人员于2024年11月11日至2024年11月15日对评估范围内的资产进行了必要的清查核实。

（一）指导产权持有单位填表和准备应向评估机构提供的资料

评估人员指导产权持有单位的财务与资产管理人员在自行资产清查的基础上，按照评估机构提供的“资产评估明细表”及其填写要求、资料清单等，对纳入评估范围的专利等无形资产组合进行细致准确地填报，同时收集准备资产的权属证明文件和反映其性质及特点、实施及获利情况的文件资料等。

（二）初步审查和完善产权持有单位提交的资产评估明细表

评估人员通过查阅有关资料，了解纳入评估范围的具体资产的详细状况，然后仔细审查各类“资产评估明细表”，检查有无填项不全、错填、资产项目不明确等情况，并根据经验及掌握的有关资料，检查“资产评估明细表”有无漏项等，同时反馈给产权持有单位对“资产评估明细表”进行完善。

（三）现场核查

根据纳入评估范围的资产类型、数量，评估人员在产权持有单位相关人员的配合下，按照资产评估准则的相关规定，对委估的各项软著、专利（专有技术）资产采取了包括查验资料、访谈等方法进行了清查核实，以明确评估对象并确认委估软著、专利（专有技术）资产的存在性，了解无形资产特点，核实其价值实现的方式、途径和可行性等。

（四）现场及市场调查

评估人员履行了下述方面的现场调查及市场调查程序：1.专利申请材料及专利申请受理通知书等国家知识产权局下发的与其所处阶

段一致的相关通知书回执资料；2.专利技术的研发过程，专利资产所属技术领域的发展状况、技术水平、技术成熟度、同类技术竞争状况、技术更新速度等有关信息、资料；3.分析专利产品的适用范围、市场需求、市场前景及市场寿命、相关行业政策发展状况、宏观经济、同类产品的竞争状况、专利产品的获利能力等相关的信息、资料。

（五）查验产权证明文件资料

评估人员对纳入评估范围的专利等资产的产权证明文件资料进行查验，以确定资产来源的合法性和产权的明确性。对权属资料不完善、权属不清晰的情况提请企业核实或出具相关产权说明文件。

二、影响资产核实的事项及处理方法

资产清查过程中，评估人员没有发现影响资产核实的事项。

三、核实结论

纳入评估范围内的无形资产组合均为账外资产，其中：2项计算机软件著作权有效，，64项专利权维持（其中：1项已停止缴纳年费；2项国内专利同步通过PCT方式进入美国国家阶段，处于审查过程中；2项国内专利同步通过PCT方式进入美国国家阶段，并已取得美国授权专利；1项系申报重复的专利，实质为63项，为与批复文件保持一致本次评估范围未作剔除），19项专利已递交申请材料处于实质审查或复审阶段，1项专利未缴年费专利权终止，5项专利届满终止失效，5项发明专利申请已驳回失效，1项发明专利申请逾期视撤失效，中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司拟于评估基准日后共同申请21项专利，尚未递交申请材料。对于已受理申请的专利权，评估人员核对了专利申请资料、专利申请受理通知书等国家知识产权局下发的与其所处阶段一致的相关通知书回执资料。

委估无形资产组合还存在共有产权事项，委估资产组合的产权情况由产权持有单位出具相关产权说明文件，承诺产权均归其所有。

第三章 评估技术说明

一、评估范围

评估范围内为航天科工惯性技术有限公司申报的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的所有权，无形资产组合包括 2 项软件著作权、117 项专利及专有技术，具体明细如下：

专利及专有技术明细表

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
1	可变速稳定器的工作状态检测系统	实用新型	ZL201320521946.3	航天科工惯性技术有限公司	2013/8/23	2014/3/5	届满终止失效
2	用于钻铤的推拉装置	发明专利	ZL201310451661.1	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2013/9/29	2015/11/25	专利权维持
3	推拉装置	实用新型	ZL201320604147.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2013/9/29	2014/7/9	届满终止失效
4	一种旋转导向钻井系统的下传指令解码方法	发明专利	ZL201310471238.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2013/10/10	2016/6/15	专利权维持
5	一种弹性回复机构	实用新型	ZL201320625136.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2013/10/10	2014/7/9	届满终止失效
6	一种轴向定位机构	实用新型	ZL201320624150.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2013/10/10	2014/5/14	届满终止失效
7	一种自拆卸盖板结构	实用新型	ZL201420044067.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2014/1/23	2014/8/20	届满终止失效
8	一种用于钻井的动态旋转姿态测量装置	实用新型	ZL201420330485.6	航天科工惯性技术有限公司	2014/6/19	2014/12/17	未缴年费专利权终止
9	一种用于钻井的动态旋转姿态测量装置及方法	发明专利	ZL201410277772.X	航天科工惯性技术有限公司	2014/6/19	2017/11/17	专利权维持
10	载波调制方法、调制装置及调制系统	发明专利	ZL201410494718.0	航天科工惯性技术有限公司	2014/9/25	2017/4/12	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
		利					
11	探管仪器拆装装置	实用新型	ZL201520211218.1	航天科工惯性技术有限公司	2015/4/10	2015/8/19	专利权维持
12	弹性挡圈拆装装置	实用新型	ZL201520332837.6	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2015/5/22	2015/11/25	专利权维持（停止缴费）
13	用于泥浆脉冲发生器柱塞泵反向泄漏的测试装置及方法	发明专利	ZL201610755697.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2016/8/29	2019/3/29	专利权维持
14	一种风塔及测量和计算风塔微型姿态的方法	发明专利	ZL201710670179.5	航天科工惯性技术有限公司	2017/8/8	2022/5/31	专利权维持
15	用于脉冲器控制阀的检测装置	发明专利	ZL201710858410.3	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/9/21	2021/1/1	专利权维持
16	用于多模块系统的在线升级方法及旋转导向系统	专有技术	发明专利申请号： 201711285219.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/12/7	/	发明专利申请已驳回失效
17	磁通门自定心定位夹装置	发明专利	ZL201711318695.8	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/12/12	2021/5/18	专利权维持
18	一种弹性拉拔装置	专有技术	发明专利申请号： 201811066881.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2018/9/13	/	发明专利申请已驳回失效
19	一种快速降温的高温标定设备	发明专利	ZL201811067977.X	航天科工惯性技术有限公司	2018/9/13	2022/8/9	专利权维持
20	时间与频率混合编码的防错解码方法	发明专利	ZL201811250685.X	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2018/10/25	2022/1/28	专利权维持
21	一种用于非接触信号耦合的可旋转传输机构	发明专利	ZL201811488401.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2018/12/6	2021/9/17	专利权维持
22	一种数据存储检错纠错方法及数据存储装置	发明专利	ZL201811569776.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2018/12/21	2023/9/15	专利权维持
23	一种进程间通讯数据共享的传输方法	发明专利	ZL201910851645.9	航天科工惯性技术有限公司	2019/9/10	2024/3/26	专利权维持
24	一种液压系统执行机构模拟器	发明专利	ZL201910851827.6	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石	2019/9/10	2023/3/24	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
		利		油集团川庆钻探工程有限公司			
25	一种实时调节液压装置推力的方法	发明专利	ZL201910851731.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/9/10	2023/5/12	专利权维持
26	具有阶梯式密封结构的钻铤	发明专利	ZL201910855362.1	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/9/11	2023/1/31	专利权维持
27	旋转导向系统稳斜控制方法	发明专利	ZL201910993056.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/10/18	2022/11/11	专利权维持
28	用于安装悬挂式探管的组件及方法	发明专利	ZL201911064772.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/4	2022/11/11	专利权维持
29	一种夹持装置	专有技术	发明专利申请号： 201911065264.4	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/4	/	发明专利申请已驳回失效
30	一种占空比检测系统	发明专利	ZL201911085166.7	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/8	2023/5/12	专利权维持
31	一种井下旋转式非接触供电及信号传输磁机构	发明专利	ZL201911092564.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/11/11	2022/5/6	专利权维持
32	一种单线圈同步传输系统	发明专利	ZL201911092565.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/11/11	2022/6/21	专利权维持
33	一种钻铤类仪器内部仓体的拆装工装	发明专利	ZL201911294544.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/12/16	2022/10/18	专利权维持
34	一种轴承系统拆装工装	发明专利	ZL201911321282.4	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/12/20	2022/10/11	专利权维持
35	非接触电磁转换供电装置及供电方法	发明专利	ZL201911347906.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/12/24	2023/9/15	专利权维持
36	一种滑动轴承及静态推靠式旋转导向工具	发明专利	ZL202010856386.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/8/24	2024/2/9	专利权维持
37	脉冲器的测试装置、系统及脉冲器	发明	202010828896.8	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气	2020/8/18	/	实质审查或复审阶段（一通回案

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
	测试方法	专利		集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司			实审)
38	旋转测量试验装置及旋转测量试验方法	发明专利	ZL202011129914.X	航天科工惯性技术有限公司	2020/10/21	/	专利权维持
39	一种悬挂式探管结构	专有技术	发明专利申请号: 202011533083.2	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/21	/	发明专利申请逾期视撤失效
40	一种导向合力分解的方法、装置、设备及存储介质	发明专利	202011526930.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
41	旋转导向系统零度造斜的方法、装置、设备及存储介质	发明专利	202011517291.3	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段（一通出案待答复）
42	内磁钢拆装工装、内磁钢安装方法及内磁钢拆卸方法	发明专利	202011522459.X	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段（驳回等复审请求）
43	方位伽马测量方法及装置	发明专利	202011516826.5	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
44	钻井管柱及消声结构	发明专利	202011513810.9	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/18	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
45	一种泥浆脉冲数据传输方法、装置、设备及存储介质	发明专利	ZL202011532991.X	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/21	2023/9/8	专利权维持
46	钻铤与仓体的装配方法及扶正套	发明专利	202011542013.3	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/23	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
47	一种基于两级节流的旋转导向指令下传装置	实用新型	ZL202020706816.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/1/1	专利权维持
48	一种旋转导向防卡扶正器	实用新型	ZL202020701274.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/1/1	专利权维持
49	一种内置两级节流降压针型气动节流阀	实用新型	ZL202021043488.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/2/9	专利权维持
50	一种旋转导向智能指令下传系统及方法	发明专利	ZL202010363269.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持
51	一种基于两级节流的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010365821.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
		利		司、航天科工惯性技术有限公司			
52	一种降低旋转导向井下振动的方法	发明专利	ZL202010367825.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2021/7/23	专利权维持
53	旋转导向零件识别方法	发明专利	202010986683.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
54	一种可在线插拔的防爆接插件	实用新型	ZL202022052960.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	2021/7/23	专利权维持
55	一种用于旋转导向系统的滑套式电能信号同步传输机构	实用新型	ZL202022055205.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	2021/6/11	专利权维持
56	一种旋转密封结构及其具有其的旋转导向机构	发明专利	202111106252.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
57	一种信号转接器	发明专利	202111062807.4	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/10	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
58	一种减振装置及设计方法	发明专利	202111385591.5	航天科工惯性技术有限公司	2021/11/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
59	去除钻井作业中加速度传感器所受干扰信号的方法	发明专利	202111321417.4	航天科工惯性技术有限公司	2021/11/9	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
60	一种基于 1553B 的随钻路径系统及其通信方法	发明专利	202111567310.8	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/20	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
61	一种用于提高功率密度的非接触电能传输装置	发明专利	202111564618.7	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/20	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
62	一种基于双线圈结构的非接触供电及信号传输装置	发明专利	202111002134.3	航天科工惯性技术有限公司	2021/8/30	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
63	一种非接触供电及信号同步传输装置和方法	发明专利	202111597514.6	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/24	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
64	一种钻具工具面角的测量装置及方法	发明专利	202111107607.6	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/22	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
65	用于钻铤的电连接器固定组件	发明专利	202111071310.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/14	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
66	一种旋转导向钻铤密封堵的拆装装置和方法	发明专利	202111585385.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
		利					
67	一种适用于旋转导向系统的液压缸单元异常检测处置方法	发明专利	ZL202010472801.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/7/23	专利权维持
68	一种非接触传输磁机构耦合系数动态调整系统和方法	发明专利	ZL202010472034.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/9/17	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，处于审查过程中。申请号：US202117928268
69	一种共享磁芯双通道无线电能传输耦合装置制造方法	专有技术	发明专利申请号：202111273685.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	发明专利申请已驳回失效
70	基于LCC能量传输拓扑的集成电感耦合机构	发明专利	ZL202111274251.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/10/18	专利权维持
71	一种基于井下旋转导向的多路无线电能传输耦合机构	发明专利	ZL202111272610.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/10/11	专利权维持
72	井下旋转导向的能量信号同步传输耦合机构设计方法	发明专利	ZL202111274249.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/8/19	专利权维持
73	适用于钻井工况的耦合机构抗纵向偏移参数优化方法	发明专利	ZL202111274256.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/12/9	专利权维持
74	一种基于伽马管状态参数的伽马融合计算方法	发明专利	ZL202010472831.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/11/12	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，处于审查过程中申请号：US202117927749
75	一种用于旋转导向井下解卡的射流调节方法	发明专利	ZL202010473484.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/6/11	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，已获得美国专利授权。申请号：US202117925605
76	一种基于两级节流的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010365821.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持，与51项重复
77	一种用于旋转导向系统地面遥控关闭井下单元的方法	发明专利	ZL202010472068.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/11/12	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，已获得美国专利授权。申请号：US202117925599
78	一种用于非接触传输系统的性能评价测试平台及方法	发明专利	ZL202010472032.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/9/17	专利权维持
79	一种旋转导向工具	发明专利	ZL202010476094.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2022/2/25	专利权维持
80	一种旋转导向工具	实用	ZL202020951565.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团	2020/5/29	2021/5/18	专利权维持

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
		新型		川庆钻探工程有限公司			
81	一种基于电机变频控制的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010368048.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2022/5/6	专利权维持
82	一种基于电机变频控制的旋转导向指令下传系统	专有技术	发明专利申请号：202010368043.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2020/4/30	/	发明专利申请已驳回失效
83	一种旋转导向脉冲发电机组拆卸工装	实用新型	ZL202021044833.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/4/9	专利权维持
84	一种用于旋转导向系统下传装置的精确分流方法	发明专利	ZL202010471801.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2022/10/18	专利权维持
85	一种判断推靠式旋转导向系统适应钻进地层的方法	发明专利	ZL202111271159.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	专利权维持
86	一种动态非接触传输单元测试评价装置	发明专利	ZL202111272612.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2023/3/24	专利权维持
87	一种基于推靠式旋转导向系统随钻前探的方法与装置	发明专利	ZL202111273391.0	中国石油天然气集团公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	专利权维持
88	一种用于推靠式旋转导向系统的双柱塞推靠方法与装置	发明专利	ZL202111273356.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/8/30	专利权维持
89	一种推靠式旋转导向系统地层适应评价方法	发明专利	ZL202010472790.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2023/3/21	专利权维持
90	离散式压力幅值可调的泥浆脉冲发生装置	实用新型	ZL201921406797.X	中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油天然气集团有限公司	2019/8/28	2020/5/22	专利权维持
91	连续式压力幅值可调的泥浆脉冲发生装置	实用新型	ZL201921407091.5	中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油天然气集团有限公司	2019/8/28	2020/5/22	专利权维持
92	一种用于旋转导向井下解卡的射流机构	实用新型	ZL202020945510.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/2/9	专利权维持
93	一种旋转导向轴承拆卸装置	实用新型	ZL202021044873.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/5/18	专利权维持
94	一种基于加速度计状态耦合表征的井下仪器振动分级评价方法	专有技术	无	无	无	无	
95	一种基于电阻变化的井下工具磨损评估方法	专有技术	无	无	无	无	

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
96	一种基于四扇区方位伽马与造斜能力预测的智能导向钻井轨迹控制方法	专有技术	无	无	无	无	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司拟申请专利
97	一种基于功能模块状态实时监测的井下仪器异常处置方法	专有技术	无	无	无	无	
98	一种推靠式旋转导向工具实钻轨迹地层映射方法	专有技术	无	无	无	无	
99	一种基于轨迹实时反馈的推靠式旋转导向工具实钻造斜率预测方法	专有技术	无	无	无	无	
100	一种多因素耦合的推靠式旋转导向工具钻井风险评估方法	专有技术	无	无	无	无	
101	一种实现钻铤内电路导通的装置	专有技术	无	无	无	无	
102	一种井下脉冲信号发生装置	专有技术	无	无	无	无	
103	一种井场作业数据远程传输系统	专有技术	无	无	无	无	
104	一种脉冲器保持力测试方法及装置	专有技术	无	无	无	无	
105	一种井下仪器双电源供电管理方法及装置	专有技术	无	无	无	无	
106	一种用于井下脉冲驱动电路	专有技术	无	无	无	无	
107	一种随钻测斜仪的自检方法	专有技术	无	无	无	无	
108	一种垂直钻井系统井斜控制方法	专有技术	无	无	无	无	
109	一种垂直钻井系统井斜测量与数据处理方法	专有技术	无	无	无	无	
110	一种井下仪器振动测量方法	专有技术	无	无	无	无	
111	一种井下仪器振动测量装置	专有技术	无	无	无	无	

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
112	一种基于磁场传感器的井下钻具转速测量方法	专有技术	无	无	无	无	
113	一种用于随钻仪器板级测试调试结构	专有技术	无	无	无	无	
114	一种探管式仪器转接钻铤式结构设计	专有技术	无	无	无	无	
115	一种模拟随钻伽马成像测量响应的方法及装置	发明专利	ZL202010829068.6	无	无	无	专利权维持
116	一种适用于高温环境的力矩器及稳定化处理办法	发明专利	ZL202011102520.5	无	无	无	专利权维持
117	与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的专有技术	专有技术	无	无	无	无	与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的全套文件、资料及信息，如工艺设计和设备设计图纸，流程模拟数据和实验数据，项目报告等，因保密需要未申请专利，单独作为一项专有技术进行补充申报

计算机软件著作权明细表

序号	名称	著作权人(权利人)	著作权类别	取得方式	注册号	登记日期
1	旋转导向系统软件 1.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院、航天科工惯性技术有限公司	计算机软件	自行开发	2017SR110669	2017/4/12
2	旋转导向系统导向工具软件 1.0	航天科工惯性技术有限公司	计算机软件	自行开发	2017SR110680	2017/4/12

委托评估对象和评估范围与经济行为涉及的评估对象和评估范围一致。

二、关于共有产权的约定

航天科工惯性技术有限公司（以下简称：“惯性公司”）隶属于中国航天科工集团第三研究院，最终控制方为中国航天科工集团有限公司。中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院（以下简称：“钻采院”）为中国石油集团川庆钻探工程有限公司（以下简称：

“川庆钻探”）的分公司，钻采院及川庆钻探的最终控制方为中国石油天然气集团有限公司（以下简称：“中石油集团”）。

根据惯性公司与钻采院 2011 年签订的《合作技术开发合同》以及 2018 年签订的《主合同补充协议》，双方合作开发国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）期间共担成本，共享收益，具体约定如下：

项目周期：项目研发期限为 2011 年 9 月 1 日至双方共同书面确认的项目完成期限为止，但不应超过 2020 年 12 月 31 日，项目合作期限为 2011 年 11 月 29 日至 2027 年 12 月 31 日。

投入及产出：研发期间双方各投资 50%研发资金；研发过程中利用共同投资费用购买的所有设备、器材、资料归双方共同所有，所有权各占 50%，一方自行投资（未纳入共同投资核算的投资）购买的设备器材归购买方所有；研发过程中形成的技术成果和知识产权双方共同所有，各占 50%。其中：研发费用不包含进入双方共同承担的国家科技重大专项课题《旋转导向钻井系统研制》（课题编号 2016ZX05022-002）的国拨经费。双方投入的资金最终以双方共同认可的第三方审计金额为准，审计后确定的双方总投资金额由双方各承担 50%，一方投资总金额未达到该 50%，由未达到方补足投资金额。

国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）研发期间，形成了一系列知识产权，产权持有单位包含川庆钻探、钻采院、中石油集团（后面以“中石油方面”指代上述三方权属人）及惯性公司。其中：钻采院属非法人单位，隶属于川庆钻探，川庆钻探对钻采院在上述合作开发期间形成的知识产权合法拥有处分权；同时，上述知识产权归属于中石油集团的部分经审批后可由川庆钻探依法处分。

2023 年 12 月，根据签订的《与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产所有权以及对外转让事项的协议》，对研发过程中形成的一系列知识产权的共有产权作了进一步予以明确，国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关技术的知识产权、所有权等相关权利归属于中石油方面、惯性公司共有，惯性公司和中石油方面对知识产权的所有权均各占 50%，知识产权（含技术成果）对外转让，则各获得 50%的转让价款。

三、无形资产概况

（一）研发及产业化过程

2011年，为加快国产旋转地质导向钻井系统的研发，打破国外企业技术垄断，惯性公司与钻采院签订了《合作技术开发合同》，双方合作开发国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER），双方共担成本，共享收益。

2013年，完成了国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）推靠式原理样机试制。2015年通过公开竞标获得了国家“十三五”油气专项项目《非常规油气钻井关键技术与装备》支持。

2015年到2018年，进行了多口井的现场功能试验验证，系统功能逐步完善。2019年首次实现页岩气水平井“造斜段+水平段”钻进。

2020年4月，中石油集团科技管理部组织召开了成果鉴定会，与会专家一致认为国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）与国外同类产品技术指标相当，并已整体达到国际先进水平，建议加快工业化试验与应用。2021年共计完成66口井的现场应用。

2022年3月1日，中石油集团再次对该技术组织了评估，认为“技术成熟度达到9级，已具备产业化条件”。

在近10年的合作开发过程中，双方共同开展了旋转地质导向钻井系统详细方案设计，全面突破了井下单总线通讯、非接触信息/电能传输、微型液压驱动与控制技术、泥浆脉冲双向通讯技术、大功率涡轮发电技术、导向模块结构设计与制造技术等推靠式旋转地质导向系统核心管理技术，围绕着国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的专有技术，各产权持有单位布局申请了相关知识产权，CG STEER旋转导向钻井系统具备了工业化应用的能力；同时完成了10支现场服务队伍的建设，年作业能力达到40口井以上；还同时开展井上实验工作、不断提高系统的性能；截至目前，已经形成了较为成熟的国产6.75”旋转地质导向钻井系统产品，其中钻采院拥有8套（16串）。

各产权持有单位拟将其持有的知识产权的所有权进行对外转让，所有权人可以利用所有知识产权进行国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）工具的生产制造和销售，利用自有CG STEER工具为上

游客户提供工程服务，为已销售的 CG STEER 工具提供维保服务，实现从生产到售后的全过程服务。

（二）国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）介绍

国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER），是当今石油钻井设备中最亮眼的一颗明珠，可成倍提高钻井速度，打破水平段延伸极限，显著提高储层钻遇率和井眼质量，川庆钻探联合惯性公司，历经 3 轮 28 次重大改进，推动 CG STEER 工业化应用取得重大突破，2020 年 4 月通过中石油集团公司鉴定达到国际先进水平。

该系统采用静态推靠式工作原理，主要由地面系统、随钻测量模块、发电双向通讯短节、中枢控制短节、伽马成像短节、电阻率测量短节、挠性短节和导向短节八大部分组成。

其中导向短节是旋转导向的核心控制单元，在其关键部件非旋转套上，集成智能控制模块，微腔高压导向模块，多体系电控模块，低速旋转控制模块等，钻压、扭矩等通过位于非旋转套中心的主轴传递给钻头，主轴与非旋转套之间设计有独特的推理与径向轴承系统，实现了主轴高速旋转情况下，非旋转套缓慢可控旋转，满足了旋转导向挂接螺杆高转速钻井需求。非旋转套上均匀分布 3 个翼肋，由内置的小体积大功率液压系统提供动力推靠井壁产生高达 3 吨的矢量合力，控制钻头偏转和侧向切削，从而改变井眼轨迹，实现钻具旋转时的精确导向。为了适应不同地质情况，设计有两种类型的翼肋供客户选择。在非旋转套与旋转导向本体之间通过松耦合磁感应传输技术实现能量和信号无线同步高速传输。CG STEER 具有完备的地质导向功能，在导向短节上距离钻头 1.1 米和 2.1 米处，分别内置有近钻头井斜和方位伽马测量模块，同时可选配电阻率、高分辨率伽马成像等随钻测井模块。

电阻率测量短节能适应低于 1 米的薄油气层旋转地质导向要求，实现了油气甜点追踪由优质靶体向铂金靶体跨越。

挠性短节是偏置导向机构中的重要一环，为提高井眼轨迹调控能力创造最佳力学条件，支撑旋转导向稳定造斜能力达到 10.5°/30 米以上，正在向更高造斜率迈进。

发电机双向通讯短节是井下工具的能量源泉与信息收发站，通过小体积涡轮产生高达 300W 的电能，为导向短节等模块供电，应用脉冲信号混合编码技术，结合自主研发的智能指令下传装置，搭建起数据双向高速传输通道，实现信息的上传下达，在适应大排量高密度钻井液方面独具优势。

国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）具有国产化率高、造斜率高、多参数地质测量和近钻头监控、井下闭环自动控制易于扩展等突出优势，已钻井优质储层钻遇率 98% 以上，创造了国产旋转导向单趟进尺 2331m 全国记录，助推致密气钻井周期缩短一半，提质增效成效显著。

CG STEER 性能指标表

项目	性能指标	项目	性能指标	
			测量范围	控制精度
工具公称外径	Φ 178mm	井斜	0~180°	±0.1°
适用井眼尺寸	Φ 215.9mm	方位	0~360°	±1°
最大造斜率	12.51° /30m	近钻头伽马	0~500 API	±3 API
最大钻压	300kN	工具面	0~360°	±2°
最大转速	200r/min	近钻头井斜	0~180°	±0.1°
最高工作温度	150 °C	合力方向	0~360°	±5°
最大静压	140 MPa	液压单元推力	0~30kN	±0.3kN
最高含砂量	0.03	探管测量零长	9.1m	
近钻头井斜零长	1.1m	近钻头伽马零长	2.1m	
最大抗扭	40kN•m	最大抗拉	2000kN	

CG STEER 旋转地质导向工具与同类产品指标对比表

技术指标	CG STEER	贝克休斯 AutoTrak G3	贝克休斯 AutoTrak curve	斯伦贝谢 Power Drive Archer 675
适用井眼（mm）	Φ215.9	Φ215.9	Φ215.9	Φ215.9
最大造斜率（°/30m）	12.51	6.5	15	17
最大钻压（kN）	300	250	250	245
抗压（MPa）	140	138	138	138
耐温（℃）	150	150	150	150
近钻头井斜、伽马	√	√	√	√
近钻头伽马零长（m）	2.1	5.4	3.5	2.29
近钻头方位	√	×	×	√
零度造斜	√	√	√	√
推靠力监控方式	压力闭环	电流闭环	电流闭环	/

CG STEER 旋转地质导向钻井系统与国内在研产品相比造斜能力等关键参数优势明显，是目前川渝页岩气唯一工业化应用的国产旋转导向钻井系统，整体性能与国外同类产品技术水平相近，但在耐高温高压性能、地质参数种类、适用井眼尺寸等方面与国外工具还有一定

的差距，因此，还需强化技术迭代升级。

CG STEER 旋转导向钻井系统共涉及 107 类 167 种部组件，其中国外进口 4 类 7 种，目前部件国产化率 95.8%，国外进口部件均有国产替代方案。

（三）无形资产介绍

本次纳入评估范围内的资产为与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的所有权，其核心为专有技术，围绕着专有技术，各产权持有单位布局了 2 项计算机软件著作权和 117 项专利及技术成果，具体如下：

89 项已授权或申请中的专利，截至评估基准日，具体状态如下：

（1）64 项专利权维持，其中：1 项已停止缴纳年费；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，处于审查过程中；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，并已取得美国授权专利；1 项系申报重复的专利，实质为 63 项，为与批复文件保持一致本次评估范围未作剔除；（2）19 项专利已递交申请材料处于实质审查或复审阶段；（3）1 项专利未缴年费专利权终止；（4）5 项专利届满终止失效。

评估基准日后产权持有单位（中石油集团、川庆钻探、惯性公司）拟共同申请 21 项专利，尚未递交申请材料，本次评估作为 21 项专有技术进行申报。

除上述专利外，5 项发明专利申请已驳回失效，1 项发明专利申请逾期视撤失效，本次评估作为 6 项专有技术进行申报。

2 项计算机软件著作权截至评估基准日仍有效。

除了上述专利及软件著作权，国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的全套文件、资料及信息，如工艺设计和设备设计图纸，流程模拟数据和实验数据，项目报告等，因保密需要未申请专利，本次评估作为 1 项单独的专有技术进行申报。

1. 核心专有技术介绍

（1）从系统构成角度来说，突破了以下 6 项核心技术：

①导向模块结构设计与制造技术

导向模块的核心就是产生推力，保持方向稳定，其工作环境十分复杂，在保证工具的造斜能力的同时，还需综合考虑密封电子仓的安装空间、实现近钻头测量、零度造斜功能。

a)自主研制出近钻头伽马测量单元，实现地质导向功能精准的近钻头测量是旋转导向系统的必备功能，在导向模块集成了井斜、方位、伽马的近钻头测量单元。基于“温度补偿+微动态处理”技术，显著提高了近钻头井斜与方位的测量精度。近钻头井斜测量零长 1.1m，近钻头伽马测量零长 2.1m，能实时反馈井眼穿行情况，精确指导储层追踪，实现了地质导向功能。创新设计了双伽马探管的融合滤波算法，有效解决了由于伽马放射性测量的统计涨落特性，测量数据变化过大的问题。同时建立了伽马二级标定模块，保证了近钻头伽马的测量精度达到 $\pm 2.5\text{API}$ 。

b)解决了磁导向干扰的技术难题，系统具备零度造斜能力针对原理样机不具备小井斜（ $<5^\circ$ ）状态下造斜能力的问题，开展了零度造斜机理研究，明确了磁导向的技术思路，针对井下复杂的磁场环境，开展了磁干扰补偿技术研究，设计了误差补偿修正算法，实现了零度造斜功能。

c)完成导向模块机械结构设计，提高主轴结构强度导向模块主轴的设计需要满足钻井现场作业的强度要求，完成导向模块结构件数学建模与仿真分析计算 200 多次，通过结构件材料优选、特殊扣型的应用，显著提高了主轴结构强度，主轴抗扭 $40\text{kN} \cdot \text{m}$ 、抗拉 200t。

②非接触电能/信息传输技术

非接触电能/信息传输技术是导向模块推靠机构能量供给和近钻头井斜方位数据传输的核心技术，基于电磁变频互感耦合原理，研制了非接触能量/信号同步传输系统，解决了非旋转套与本体之间的电能与信息交互难题。研发双线圈非接触能量/信号同步传输系统，突破技术瓶颈。基于电磁耦合原理，攻克了李兹线绕制、高频变换电路设计、磁耦合机构优化等技术，研制了双线圈非接触能量/信号同步传输系统，电能传输效率 75%，信号传输速率 38.4Kbps，实现了非接触传输技术的突破。微型液压单元是导向模块的推靠执行机构，通过微型

泵控液压伺服系统, 控制伺服电机的转速, 调整泵的输出流量, 进而形成高压腔, 输出导向力。其技术难点在于单元小型化的同时, 能够稳定持续的提供 25kN 以上推力的输出。

③微型液压驱动与控制技术

a) 采用压力平衡设计, 实现了液压单元小型化

通过优选小型器件, 采用压力平衡结构设计, 减少了结构尺寸, 减少了结构强度占用的体积, 实现了液压单元的小型化。

b) 通过优化合力分解和输出精度控制, 实现液压单元稳定输出

导向力由相互间隔 120° 平均分布在仪器上的三支液压单元共同提供, 通过优化合力分解算法, 保证导向力合力输出的稳定。提高液压单元输出控制精度, 降低了液压系统的工作强度, 提高了液压单元工作稳定性, 液压单元无故障工作时间达到 390 小时。

④泥浆脉冲双向通讯技术

双向通讯是实现“测”和“控”的路径, 包括井下信息的上传和地面指令的下传。双向通讯均是通过泥浆通道进行的, 信息上传通过泵压变化实现, 指令下传通过电压频率变化实现。

a) 指令下传功能的实现

开发出有效的下传信号编码、解码算法, 信号编码码型简单、信息量大、抗干扰能力强、解码算法简单有效, 实现了指令下传功能。

b) 上传编码优化

在现场试验过程中, 曼彻斯特码上传数据解码不佳, 创新设计一种时空能量组合码, 提高地面系统解码正确率, 在不影响传输速率的情况下, 减少脉冲器动作频次、提高寿命。

⑤井下单总线通讯技术

单总线是连接旋转导向各模块, 实现整个旋转导向的能量交互与信息通讯的关键。CGSTEER 基于电力载波技术设计, 合理选择载波频率, 实现了单总线能量数据传输, 保障了井下仪器能够有序、有效工作。

抗干扰是单总线通讯电路工程化设计需要解决的首要问题。通过采用硬件 (应用阻波器、电磁频率避让、电路板分区布局) 和软件协

同的方式有效提高了通讯电路的抗干扰能力。

F.大功率涡轮发电技术

大功率涡轮发电技术为 CGSTEER 提供了高达 300W 的电能，保证了导向模块、中枢控制模块静态测量模块各系统的能量供给。针对高排量下，发电机高转速运转，稳定性不足的问题。经井下数据分析，在 28~29L/s 的泥浆排量情况下，装入适应标准排量的定转子（NF）的发电机转速约为 5300~5500rpm，装入适应高排量的定转子（HF）的发电机转速约为 4200~4400rpm，显著降低了发电机转速，提升了系统稳定性。

（2）从功能优化角度，突破了以下 6 项核心技术：

①提高造斜率技术

a)钻柱力学及井眼轨迹调控机制研究

创新提出了一种基于平衡趋势理论的推靠式旋转导向钻柱力学分析方法，基于平衡趋势法，建立了造斜率预测模型，开发了一套静态推靠式旋转导向钻井系统造斜率预测与井眼轨迹控制软件。

b)提升推靠力技术研究

形成导向工具结构设计与制造技术，提升导向力合力大小，最大导向合力输出 27kN，理论最大造斜率达到 12-14° /30m。

c)高效率侧向钻头优选技术研究

基于钻头使用数据统计和地层岩石力学反演分析，设计、制造了旋转导向专用 PDC 钻头，采用小螺旋刀翼设计、复合片切削角度优化和新型防解卡单元，在保证钻头侧向力的前提下，进一步提升了稳定性、机械钻速和防卡、解卡能力。

通过上述关键技术突破，CG STEER 旋转导向钻井系统造斜能力大幅提升，工具造斜能力达到 10.5° /30m 以上，实钻最大造斜率达到 11.2° /30m。

②零度造斜技术

通过零度造斜机理研究、小井斜下翼肋位置判断技术研究、零度造斜控制模块研制，形成近钻头小井斜方位定向技术，基于动态调心机构和精密石英传感器，实现了全姿态翼肋位置精确识别，研发磁性

定位系统，使系统具备了零度造斜功能，在模拟井、华 H4-2 井进行了验证，在井斜 5° 以内，方位控制精度优于 5° ，实现了直井段到斜井段旋转导向钻进，具备全井段旋转导向轨迹控制能力。

③高转速条件下的精确控制技术

通过低磨阻高转速轴承设计与制造技术研究、高精度快速响应测量技术研究、导向力控制技术优化研究、高转速条件下工具适应性优化设计研究，形成推力-径向轴承系统、液压回路动态平衡控制技术、导向力调整控制技术，解决了非旋转套与高速旋转主轴之间的动态匹配问题，提高了导向力响应速度，实现了高转速条件下对导向力的精确控制。在川中致密气 6 口水平井，实现了带螺杆钻进，适应转速： $\geq 210\text{r/min}$ 。

④近钻头伽马测量技术

通过近钻头伽马结构设计和近钻头伽马单元加工与试制研究，形成近钻头动态井斜及方位处理算法、近钻头伽马数据处理算法和加速度计设计与制造技术，通过上述三项关键技术突破，CG STEER 实现了井斜、方位、伽马近钻头测量，显著提高了近钻头井斜与方位的测量精度。近钻头井斜测量零长 1.1m，近钻头伽马测量零长 2.1m，能实时反馈井眼穿行情况，精确指导储层追踪。

⑤提高系统可靠性技术

基于高温元器件优选结果，采用降额设计和电路布局优化，突破了耐高温小尺寸井下电路设计难题，结合多模块独立全导热灌封工艺，解决了井下电路的密封、抗振难题，有效提高了环境适应性，满足了温度、体积、振动的设计要求。

通过优选小型器件，采用压力平衡结构设计，减少了结构尺寸，实现了液压单元的小型化。通过优化导向力控制，降低了液压系统的工作强度，提高了液压单元工作稳定性，延长了液压单元寿命，实验室寿命达到 516h，现场试验寿命达到 390h。

提出了硬件滤波结合软件数字处理解决方案，满足了井斜和工具面的精度要求；采用复合固定的方式解决了电路的抗振问题。并且提出了一种降低旋转导向井下振动的方法，提升了系统井下抗振能力。

采用了 O 形圈密封、组合密封等不同的密封设计。同时结合压力试验、现场试验中出现的密封失效问题,从设计改进、工艺细化、加强质量控制等多方面不断地改进、完善,系统耐压能力从 80MPa 提升到 120MPa。

在 2020 年完成的 15 口非常规水平井现场试验中,页岩气和致密气水平井一趟钻最长进尺分别达到了 1200.68 米和 2149 米,系统单趟最长入井时间 404h、循环时间 390h。页岩气水平井实现了两趟钻完成、致密气水平井实现一趟钻完成,系统入井成功率 80%,系统稳定性显著提升。

⑥技术标准与产业化

形成了涉及各单元的制造、装配工艺模板、检验、测试标准,攻克了高精度导向工具加工和高精度细长孔加工等难点,建立了联动加工机制,形成了机械、电子加工集群,具备自主可控的单元制造能力。

建立了集 ANSYS、AMESim、MatLab、Altiumdesigner 等专业软件和自有静态推靠式旋转导向钻井系统造斜率预测与井眼轨迹控制软件为一体的 CAE 综合仿真分析平台;建立了推靠式旋转导向钻井模拟实验装置,可在 1:10 缩放比例下,实验测试不同转速、钻压和导向力对造斜率及轨迹的影响规律。

建立高温/振动测试实验台架、微型液压推力测试、轴承研磨试验、电磁感应传输测试、近钻头动态井斜与方位测试和伽马参数标定、水循环模拟试验场、无磁恒温标定平台、高温高压试验平台以及全尺寸模拟试验井,可开展旋转导向钻井系统的测试与评估。

在四川广汉、河北涿州分别建立的系统总装及维保基地,两个基地均具备完成系统装配、系统测试、主体结构加工和系统软件调试的能力。

自 2019 年 4 月完成第一口页岩气水平井全井段试验以来,已在页岩气、致密气水平井全井段试验应用 18 口井,累计进尺 30088.29m,综合性能达到贝克休斯公司 AutoTrakCurve(国际市场主力产品)水平,基本具备工业化推广的条件。

2.核心专利介绍

(1) 旋转导向系统稳斜控制方法 (评估明细表第 27 项)

技术概况: 本发明涉及自动控制技术领域, 公开了一种旋转导向系统稳斜控制方法。该方法包括: 基于上一次实测井斜角 I_1 、期望井斜角 I 、上一次实测方位角 A_1 和期望方位角 A 计算角度偏差 Y ; 将 Y 与预设角度范围进行比较; 大于范围上限值, 控制导向力大小为导向力最大值 $F_{\max}$; 小于范围下限值, 控制导向力大小为 $F_{\max}$ 与 Y 之积; 处于范围内, 将当前实测井斜角 I_2 和 I 之差的绝对值与上一次实测井斜角 I_1 和 I 之差的绝对值进行比较, 将当前实测方位角 A_2 和期望方位角 A 之差的绝对值与上一次实测方位角 A_1 和期望方位角 A 之差的绝对值进行比较, 根据比较结果控制导向力的大小; 三种情况根据 I_1 与 I 的关系及 A_1 与 A 的关系控制导向力的方向。

创新点: 基于多个井斜角、方位角的对比计算, 控制导向力大小及方向, 简化了稳斜控制过程, 降低了下套管难度。

(2) 一种降低旋转导向井下振动的方法 (评估明细表第 52 项)

技术概况: 发明公开了一种降低旋转导向井下振动的方法, 属于石油钻井技术领域, 其特征在于, 包括以下步骤: a、钻进前, 判断井下情况是否正常; b、若造斜段井下正常, 则下入第一钻具组件; 若造斜段井下异常, 则下入第二钻具组件; c、若水平段井下正常, 则下入第三钻具组件; 若水平段井下异常, 则下入第四钻具组件; d、钻井过程中, 当横向振动大于 5 级时, 降低钻压并降低转速; 当横向振动大于 8 级时, 上提钻具组件释放振动; 当粘滑振动大于 5 级时, 降低钻压并提高转速; 当粘滑振动大于 9 级时, 上提钻具组件。

创新点: 通过判断井下情况, 选择不同的钻井工具与钻井措施, 能够在保证井下安全的基础上, 有效减少旋转导向振动, 提高旋转导向使用稳定性, 延长旋转导向使用寿命, 提高钻井效率。

(3) 旋转导向零件识别方法 (评估明细表第 53 项)

技术概况: 本发明公开了旋转导向零件识别方法, 属于石油钻井领域, 其特征在于, 包括以下步骤: a、将旋转导向零件的信息写入抗温指标大于 150°C 、抗振指标大于 20G 和抗压指标大于 100Mpa 的 RFID 芯片中; b、对各旋转导向零件进行编号, 将 PN 序列号对应写入 RFID

芯片中；c、将 RFID 芯片进行里宽外窄防震动封装固定在旋转导向零件上；d、通过手持终端进行扫码识别读取旋转导向零件的信息。

创新点：本发明能够稳定的对旋转导向零件进行信息跟踪和记录，通过手持终端进行扫码识别 RFID 芯片就能够读取旋转导向零件信息，进而保障旋转导向零件的工作可靠性。

（4）一种适用于旋转导向系统的液压缸单元异常检测处置方法 （评估明细表第 67 项）

技术概况：本发明公开了一种适用于旋转导向系统的液压缸单元异常检测处置方法，涉及油井钻井随钻设备技术领域。本发明选用带状态反馈的阀门，并在管线上加装压力计，翼肋处加装位移传感器，液压系统中若阀门处于打开状态，则前后两端压力计读数应一致，同时位移传感器应检测翼肋移动到设定距离，若任一一处检测数据异常，系统则可自动报警故障部位。液压单元前端增加短路/断路检测，若出现异常，自动切断液压单元与旋转导向的电路连接，防止系统电压被拉低。

创新点：加装压力计与位移传感器可以很好的检测和识别液压缸单元的异常状况，增加短路/断路检测可以针对液压缸单元异常情况进行处置，对液压缸单元进行保护，确保液压缸单元的稳定工作。

（5）井下旋转导向的能量信号同步传输耦合机构设计方法（评估明细表第 72 项）

技术概况：本发明公开了一种井下旋转导向的能量信号同步传输耦合机构设计方法，涉及石油钻探井下旋转导向的电能量传输装置技术领域。本发明将能量线圈和信号线圈串联在同一块区域，可以解决系统占用空间大，成本高的问题。为解决能量对信号的干扰问题，本发明对能量线圈和信号线圈进行设计，信号线圈相较于能量线圈而言，信号线圈绕制的感值偏小，用于信号传输，而能量线圈绕制的感值比信号线圈大，用于能量的传输。在高频下，信号发射线圈的等效阻抗较小，且功率等级低，对能量传输的影响可忽略，由于信号线圈绕制稀疏，能量线圈和信号线圈之间的互感较小，能量对信号传输的影响也较小，这样就能有效减小在无线电能传输过程中能量对信号的干扰。

创新点：将能量线圈和信号线圈串联在同一块区域，解决系统占用空间大，成本高的问题。对能量线圈和信号线圈进行设计，有效减小在无线电能传输过程中能量对信号的干扰。

3. 软件著作权介绍

（1）旋转导向系统软件 1.0

CG STEER 旋转导向系统是集随钻工程测量与地质测量为一体的定向钻井测量系统，它能够在连续的钻具旋转钻井工程中提供定向控制，实现方位和井斜的调节。地面人员可根据测量的地质信息，通过井下工具与地面之间的控制环路，实现对井下工具的实时调控，精确控制井眼轨迹的走向以及在油层中的位置，从而有效的提高油井产量。

R1/CG STEER 3.xx 旋转导向系统软件是应用于 CG STEER 旋转导向系统的嵌入式软件。

（2）旋转导向系统导向工具软件 1.0

RST 旋转导向系统导向工具能够在连续的钻具旋转钻井工程中提供定向控制，实现方位和井斜的调节。地面人员可根据测量的地质信息，通过导向工具与地面之间的控制环路，实现对导向工具的实时调控，精确控制井眼轨迹的走向以及在油层中的位置，从而有效的提高油井产量。

R1/RST-3.xx 旋转导向系统导向工具软件是应用于 RST 旋转导向系统导向工具的嵌入式软件。

三、核实过程

1. 核对账目：根据产权持有人提供的专利资产评估申报明细表，与财务进行沟通了解委估无形资产组合的具体情况。

2. 资料收集：评估人员收集了软件著作权证书、专利证书、专利申请受理通知书等国家知识产权局下发的与其所处阶段一致的相关通知书回执资料。

3. 现场访谈：评估人员向产权持有人调查了解了委估无形资产组合所属技术领域的发展状况、技术水平、技术成熟度、同类技术竞争状况、技术更新速度等有关信息、资料；调查了解了委估无形资产组

合应用产品的适用范围、市场需求、市场前景及市场寿命、相关行业政策发展状况、同类产品的竞争状况、专利产品的获利能力等相关的信息。

四、评估方法

根据评估目的、评估对象、价值类型、资料收集情况等相关条件，以及三种评估基本方法的适用条件，本次评估选用收益法对航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值进行评估。

收益法是指通过估测被评估软著、专利（专有技术）资产的未来预期收益并将其折算成现值，来确定专利软著、（专有技术）资产价值的各种资产评估方法的总称。

使用收益法评估软著、专利（专有技术）资产必须满足以下基本前提：

1.委估软著、专利（专有技术）资产的未来预期收益必须是可以预测并可用货币来衡量的。

2.收益期内，委估软著、专利（专有技术）资产所有者获得未来预期收益所承担的风险可以预测，并可用货币来衡量。

3.委估软著、专利（专有技术）资产预期获利年限可以预测。

收益法评估软著、专利（专有技术）资产的具体应用形式通常包括节省许可费折现法、增量收益折现法、收入分成法和超额收益折现法等。本次评估采用其中的收入分成法。

收入分成法评估技术思路是预测使用软著、专利（专有技术）资产所形成的营业收入，分析软著、专利（专有技术）资产对营业收入的贡献程度，确定适当的收入分成率，计算该软著、专利（专有技术）资产的未来收益状况，同时分析软著、专利（专有技术）资产的正常更新周期，据以确定软著、专利（专有技术）资产的未来收益年限，再用适当的折现率折现计算评估值。

收入分成法的计算公式具体如下：

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{F_i \times k}{(1+r)^i}$$

其中：P：无形资产组合价值；

F_i ：评估基准日后第*i*年预期营业收入；

r ：折现率；

n ：详细预测期；

i ：详细预测期第*i*年；

k ：收入分成率。

委估无形资产组合主要应用于国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）工具的生产制造和销售，同时利用 CG STEER 工具可为上游客户提供工程服务，还可为已销售的 CG STEER 工具提供维保服务，实现从生产到售后的全过程服务。而上述业务的实现，需要取得惯性公司和中石油方面共同持有的 CG STEER 旋转导向钻井系统相关的无形资产组合的所有权，且后续仍需进行持续更新迭代。

根据惯性公司与川庆钻探 2023 年 12 月签订的《与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产所有权以及对外转让事项的协议》，国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关技术的知识产权、所有权等相关权利归属于中石油方面、惯性公司共有，惯性公司和中石油方面对知识产权的所有权均各占 50%，知识产权（含技术成果）对外转让，则各获得 50% 的转让价款。

因此，本次评估将惯性公司和中石油方面共同持有的 CG STEER 旋转导向钻井系统相关的全部无形资产组合进行整体评估，得到该无形资产组合的整体价值，再按 50% 的份额确认为航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值。

五、宏观经济和行业前景

（一）宏观经济因素分析

初步核算，2024 年前三季度国内生产总值 949746 亿元，按不变价格计算，同比增长 4.8%。分产业看，第一产业增加值 57733 亿元，同比增长 3.4%；第二产业增加值 361362 亿元，增长 5.4%；第三产业增加值 530651 亿元，增长 4.7%。分季度看，一季度国内生产总值同

比增长 5.3%，二季度增长 4.7%，三季度增长 4.6%。从环比看，三季度国内生产总值增长 0.9%。

1、农业生产形势较好，畜牧业总体平稳

前三季度，农业（种植业）增加值同比增长 3.7%。全国夏粮早稻产量合计 17795 万吨，比上年增加 346 万吨，增长 2.0%。秋收进展顺利，全年粮食有望再获丰收。前三季度，猪牛羊禽肉产量 7044 万吨，同比增长 1.0%，其中，牛肉、禽肉产量分别增长 4.6%、6.4%，猪肉、羊肉产量分别下降 1.4%、2.2%；牛奶产量下降 0.1%，禽蛋产量增长 3.5%。三季度末，生猪存栏 42694 万头，同比下降 3.5%；前三季度，生猪出栏 52030 万头，下降 3.2%。

2、工业生产平稳增长，装备制造业和高技术制造业增长较快

前三季度，全国规模以上工业增加值同比增长 5.8%。分三大门类看，采矿业增加值同比增长 2.9%，制造业增长 6.0%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 6.3%。装备制造业增加值同比增长 7.5%，高技术制造业增加值增长 9.1%，增速分别快于全部规模以上工业 1.7 和 3.3 个百分点。分经济类型看，国有控股企业增加值同比增长 4.3%；股份制企业增长 6.1%，外商及港澳台投资企业增长 3.9%；私营企业增长 5.5%。分产品看，新能源汽车、集成电路、3D 打印设备产品产量同比分别增长 33.8%、26.0%、25.4%。9 月份，规模以上工业增加值同比增长 5.4%，比上月加快 0.9 个百分点；环比增长 0.59%。9 月份，制造业采购经理指数为 49.8%，比上月上升 0.7 个百分点；企业生产经营活动预期指数为 52.0%。1-8 月份，全国规模以上工业企业实现利润总额 46527 亿元，同比增长 0.5%。

3、服务业持续恢复，现代服务业发展良好

前三季度，服务业增加值同比增长 4.7%。其中，信息传输、软件和信息技术服务业，租赁和商务服务业，交通运输、仓储和邮政业，住宿和餐饮业，批发和零售业增加值分别增长 11.3%、10.1%、6.8%、6.3%、5.4%。9 月份，全国服务业生产指数同比增长 5.1%，比上月加快 0.5 个百分点。其中，信息传输、软件和信息技术服务业，租赁和商务服务业，金融业生产指数分别增长 11.4%、9.7%、6.5%。1-8 月份，

规模以上服务业企业营业收入同比增长 7.7%。9 月份，服务业商务活动指数为 49.9%，服务业业务活动预期指数为 54.6%。其中，邮政、电信广播电视及卫星传输服务、互联网软件及信息技术服务、货币金融服务等行业商务活动指数位于 55.0% 以上较高景气区间。

4、市场销售保持增长，升级类商品销售向好

前三季度，社会消费品零售总额 353564 亿元，同比增长 3.3%。按经营单位所在地分，城镇消费品零售额 305869 亿元，同比增长 3.2%；乡村消费品零售额 47695 亿元，增长 4.4%。按消费类型分，商品零售额 314149 亿元，增长 3.0%；餐饮收入 39415 亿元，增长 6.2%。部分基本生活类和升级类商品销售良好，限额以上单位粮油食品类、饮料类商品零售额分别增长 9.9%、4.5%；通讯器材类、体育娱乐用品类商品零售额分别增长 11.9%、9.7%。全国网上零售额 108930 亿元，同比增长 8.6%。其中，实物商品网上零售额 90721 亿元，增长 7.9%，占社会消费品零售总额的比重为 25.7%。9 月份，社会消费品零售总额同比增长 3.2%，比上月加快 1.1 个百分点；环比增长 0.39%。汽车、家电等商品销售向好，9 月份限额以上单位家用电器和音像器材类、通讯器材类、文化办公用品类商品零售额分别增长 20.5%、12.3%、10.0%；汽车类、家具类商品零售额均增长 0.4%，增速由负转正。前三季度，服务零售额同比增长 6.7%。

5、固定资产投资规模继续扩大，高技术产业投资增长较快

前三季度，全国固定资产投资（不含农户）378978 亿元，同比增长 3.4%；扣除房地产开发投资，全国固定资产投资增长 7.7%。分领域看，基础设施投资同比增长 4.1%，制造业投资增长 9.2%，房地产开发投资下降 10.1%。全国新建商品房销售面积 70284 万平方米，同比下降 17.1%，降幅比上半年和 1-8 月份分别收窄 1.9 和 0.9 个百分点；新建商品房销售额 68880 亿元，下降 22.7%，降幅比上半年和 1-8 月份分别收窄 2.3 和 0.9 个百分点。分产业看，第一产业投资同比增长 2.3%，第二产业投资增长 12.3%，第三产业投资下降 0.7%。民间投资下降 0.2%；扣除房地产开发投资，民间投资增长 6.4%。高技术产业投资同比增长 10.0%，其中高技术制造业和高技术服务业投资分别增长 9.4%、11.4%。

高技术制造业中，航空、航天器及设备制造业，电子及通信设备制造业投资分别增长 34.1%、10.3%；高技术服务业中，专业技术服务业、电子商务服务业、科技成果转化服务业投资分别增长 31.8%、14.8%、14.8%。9 月份，固定资产投资（不含农户）环比增长 0.65%。

6、货物进出口较快增长，贸易结构持续优化

前三季度，货物进出口总额 323252 亿元，同比增长 5.3%。其中，出口 186147 亿元，增长 6.2%；进口 137104 亿元，增长 4.1%。进出口相抵，贸易顺差 49043 亿元。民营企业进出口增长 9.4%，占进出口总额的比重为 55.0%，比上年同期提高 2.1 个百分点。对共建“一带一路”国家进出口增长 6.3%，占进出口总额的比重为 47.1%。机电产品出口增长 8.0%，占出口总额的比重为 59.3%。9 月份，进出口总额 37480 亿元，同比增长 0.7%。其中，出口 21653 亿元，增长 1.6%；进口 15827 亿元，下降 0.5%。

7、居民消费价格温和上涨，工业生产者价格下降

前三季度，全国居民消费价格（CPI）同比上涨 0.3%，涨幅比上半年扩大 0.2 个百分点。分类别看，食品烟酒价格下降 0.4%，衣着价格上涨 1.5%，居住价格上涨 0.1%，生活用品及服务价格上涨 0.7%，交通通信价格下降 1.3%，教育文化娱乐价格上涨 1.7%，医疗保健价格上涨 1.4%，其他用品及服务价格上涨 3.4%。在食品烟酒价格中，鲜果价格下降 4.7%，粮食价格上涨 0.2%，鲜菜价格上涨 3.3%，猪肉价格上涨 5.8%。扣除食品和能源价格后的核心 CPI 同比上涨 0.5%。9 月份，全国居民消费价格同比上涨 0.4%，环比持平。

前三季度，全国工业生产者出厂价格同比下降 2.0%，降幅比上半年收窄 0.1 个百分点。其中，9 月份同比下降 2.8%，环比下降 0.6%。前三季度，工业生产者购进价格同比下降 2.1%。其中，9 月份同比下降 2.2%，环比下降 0.8%。

8、就业形势总体稳定，城镇调查失业率略有下降

前三季度，全国城镇调查失业率平均值为 5.1%，比上年同期下降 0.2 个百分点。9 月份，全国城镇调查失业率为 5.1%，比上月下降 0.2 个百分点。本地户籍劳动力调查失业率为 5.2%；外来户籍劳动力调查

失业率为 4.8%，其中外来农业户籍劳动力调查失业率为 4.6%。31 个大城市城镇调查失业率为 5.1%，比上月下降 0.3 个百分点。全国企业就业人员周平均工作时间为 48.8 小时。三季度末，外出务工农村劳动力总量 19014 万人，同比增长 1.3%。

9、居民收入继续增长，农村居民收入增长快于城镇居民

前三季度，全国居民人均可支配收入 30941 元，同比名义增长 5.2%，扣除价格因素实际增长 4.9%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 41183 元，同比名义增长 4.5%，实际增长 4.2%；农村居民人均可支配收入 16740 元，同比名义增长 6.6%，实际增长 6.3%。从收入来源看，全国居民人均工资性收入、经营净收入、财产净收入、转移净收入分别名义增长 5.7%、6.4%、1.2%、4.9%。全国居民人均可支配收入中位数 25978 元，同比名义增长 5.9%。

总的来看，前三季度经济运行总体平稳、稳中有进，政策效应不断显现，主要经济指标近期出现积极变化。同时也要看到，外部环境更趋复杂严峻，经济回升向好基础仍需巩固。下阶段，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，认真落实党中央、国务院决策部署，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，强化存量政策和增量政策协同发力，推进各项政策加快落地见效，巩固和增强经济回升向好势头，努力完成全年经济社会发展目标任务。

(二)行业发展情况

委估无形资产组合主要应用于生产销售国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）设备并提供设备出租服务和工程服务。根据国家统计局 2017 年 6 月颁布实施的《国民经济行业分类》国家标准(GB/T4754-2017)，从无形资产组合应用场景所属行业看，属于“C 制造业”；从终端销售产品来看，属于“C35 专用设备制造业”行业下的“C351 采矿、冶金、建筑专用设备制造”子行业，细分子行业为“石油钻采专用设备制造(C3512)”。

1.国外发展情况

目前美国哈里伯顿、斯伦贝谢和贝克休斯三大油服公司均有完备的油气高端装备以及工程服务体系,并广泛应用于世界各地的石油勘探、钻采领域。

(1) 哈里伯顿公司

成立于 1919 年的哈里伯顿公司是世界上最大的为石油及天然气行业提供产品及服务的供应商之一,总部位于美国德克萨斯州休斯敦,在全球一百二十多个国家有超过十万名员工。九十多年来,在设计、制造和供应可靠的产品和能源服务方面一直居于工业界的领先地位。作为是哈里伯顿公司的重要组成部分,哈里伯顿能源服务集团是一家从事油田服务和油田设备销售的大型跨国公司,为一百多个国家的国家石油公司、跨国石油公司和服务公司提供钻井、完井设备,井下和地面各种生产设备,油田建设、地层评价和增产服务。

哈里伯顿公司自二十世纪七十年代末即开始同中国石油工业的合作,与中石油、中石化、中海油等公司有十分密切的业务关系,目前是中国石油勘探和开发领域最大的设备和服务提供商之一。

(2) 斯伦贝谢公司

该公司是一家跨国综合性服务公司,成立于 19 世纪 20 年代末。从 50 年代末期开始,公司业务涉及油田服务、通讯、测试与计量技术。提供石油勘探、生产和完井作业等服务;提供地层评价、试井,以及诸如电缆/过油管射孔、固井质量评价,套管腐蚀评价、生产测井、油水井监控等与油气生产有关的服务;从事定向钻井,并提供随钻测试和计量、泥浆测井、打捞落物等技术服务,客户遍布世界 100 多个国家。

(3) 贝克休斯公司

贝克休斯公司(Baker Hughes)是美国一家为全球石油开发和加工工业提供产品和服务的大型服务公司,成立于 1987 年,由两家历史悠久的石油设备公司(Baker 和 Hughes)合并组成。该公司通过它的油田服务公司,提供钻井和地层评价、完井以及油气井生产的各类产品和服务,客户遍布世界各地。

2.国内发展情况

国内主要包括中海油田服务股份有限公司（以下简称“中海油服”）、航天深拓（北京）科技有限公司（以下简称“航天深拓”）、中科院地质与地球物理研究所（以下简称“中科院”）、中石化经纬公司等。

（1）中海油服

国家“八五”发展规划开始研制旋转导向系统，获国家持续支持，近百人研发团队，累计投入超过 25 亿元。目前，中海油服共计开展了 3 个尺寸的旋转导向系统研发，均为仿贝克休斯 G3 形式，常规尺寸(6.75inch,单趟进尺记录 1621m)和大尺寸(9.5inch,单趟进尺记录 1983m)已经实现批产，小尺寸(4.75 inch)尚在研发试验阶段。据不完全统计，中海油服累计生产旋转导向系统 80 串左右(其中，6.75inch 仪器 50 余串，9.5inch 仪器 20 余串上，4.75inch 仪器 4 串),且未来三年计划再生产 100 串以上；累计钻井数达 320 口，726 井次，进尺 17 万米，可挂接声波等 4 条测井曲线；造斜率方面，已定型产品在 6° /30m 左右。该公司也加大了造斜率、高可靠的技术攻关。

（2）航天深拓

2019 年 12 月 18 日，航天深拓(北京)科技有限公司在亦庄成立。该公司致力于石油行业关键核心技术的研发与应用，大力推动航天技术向高端石油装备、油田技术服务、智慧油田一体化解决方案等转化发展，主要采取三种业务模式：产品销售及维修、油田现场技术服务、油田投资及运营。航天深拓是由航天科技一院、航天 18 所、北京嚶鸣科技发展有限公司(骨干持股平台)共同出资组建，注册资本 1 亿元，具体持股比例依次为 50%、30%、20%，是航天科技一院的三级单位，原航天 18 所所长朱成林任首任总经理。早在 2007 年，航天 18 所与原新疆石油管理局签署战略合作协议，启动自动垂直钻井系统的研发。2013 年，在北京亦庄成立石油装备项目部，启动旋转导向钻井系统的研发。2014 年，成立航天钧和石油装备事业部，相关技术产品逐步进入油田服务市场。至 2019 年成立航天深拓公司以来，公司主要产品有垂直钻井系统、旋转导向系统、LWD/MWD、智能压裂滑套、电缆式桥塞电动座封工具等。目前，航天深拓拥有两型旋转导向系统，包括

垂直导向系统(外径 9.5inch)和旋转导向系统(外径 6.75inch)，主要是仿贝克休斯 G3 形式。已累计生产旋转导向系统约 30 串、垂直导向系统 9 串。实钻最大造斜率达 $5^{\circ}/30\text{m}$ ，最长工作时间 180h。2020 年全年石油钻井技术服务合同超 4 亿元，产品销售合同超 6 千万元。截止 2020 年 12 月 31 日，已完成 26 口井，累计进尺超过 55500 米。

截至评估基准日，航天深拓已经挂牌交易，不再是竞争对手。

（3）中科院

中科院地质与地球物理研究所依托中科院 A 类战略性先导科技专项“智能导钻技术装备体系与相关理论研究”，重点解决深层-超深层油气勘探开发，2016 年开始研制旋转导向系统，主要研发人员 10 人左右，采用国内协作方式进行研制，累计投入 3 亿元左右。于 2019 年研制出了旋转导向系统样机，先后完成高温、高压、振动、冲击、水循环、地面通讯、实钻水泥靶等测试，同年 10 月在中石化胜利油田“樊深斜 101 预探井”进行了实钻试验。该所的技术优势是国内外技术前沿跟踪和新产品论证较为超前。

2022 年 11 月 18 日，中科院 A 类战略性先导科技专项“智能导钻技术装备体系与相关理论研究”（以下简称智能导钻）试验现场传来消息，智能导钻专项自主研发的旋转导向系统、随钻测井系统、高速井地传输系统和地面控制软件系统在中石化西北油田顺利完成 4 口井“钻测传控”实钻试验。试验井最深 6525 米、井下最高温度 151°C ，验证了智能导钻系统的工作性能和可靠性。试验得到中石化西北油田、中原石油工程公司、华北石油工程公司等合作单位的大力支持。2023 年 7 月 31 日，中科院智能导钻先导项目，完成了旋导课题的科技目标结题评审会，中科院两型旋导共完成 16 井次实钻试验，系统造斜率、井地传输速率、系统动态测量等关键核心技术指标国内领先。

（4）中石化

中石化经纬有限公司科研团队经过多年艰苦攻关，先后攻克 9 项核心技术，形成 4 项创新成果和 4 项创新点，研发形成该钻井系统。2022 年 11 月，中石化集团公司科技部主持召开经纬旋转地质导向钻井系统鉴定会，经包括 5 名院士在内的专家组评审鉴定，经纬旋转地

质导向钻井系统整体达到国际先进水平，其中导向头工具面测量精度、方位电阻率测量精度达到国际领先水平。该系统能够承受井下 165 摄氏度、140 兆帕、20 倍重力加速度的高温高压高振动，具备可靠性高、适应范围广、多参数测量、测录导互补、精准控制轨迹、成本优势明显等多项特点。该系统 2020 年以来已在川渝页岩气、胜利济阳页岩油、渤海湾近海海油陆采、东部复杂结构井等应用 65 口井，累计工作逾 5600 小时，累计进尺超 4 万米，储层钻遇率 96%。

中石化经纬公司地质测控技术研究院自主研发的“经纬领航”旋转地质导向钻井系统进尺达 14.65 万米。这标志着该系统实现了研发突破和工业化规模应用，成为国内首个实现页岩油气、三维复杂结构井及海上钻井平台、海油陆采等全场景覆盖的旋导系统。

（三）委估无形资产组合未来应用产品或服务介绍

委估无形资产组合主要应用于生产销售国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）设备并提供设备出租服务和工程服务。

1. 国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）介绍及研发过程

详见第三章评估技术说明三、无形资产概况（二）、（三），此处不再赘述。

2. 国外竞争对手

20 世纪 90 年代初期，国外开始旋转导向钻井技术的前期研究，90 年代中期，形成各自的旋转导向系统样机，并开展试验和应用，20 世纪末，油服公司三大巨头贝克休斯、斯伦贝谢、哈里伯顿，形成了各自商业化应用的旋转导向钻井系统，目前已经更新迭代到第三代产品，CG STEER 旋转导向钻井系统介于第二代和第三代产品之间。

国外企业情况表

序号	对标内容	斯伦贝谢	哈里伯顿	贝克休斯
1	资质	API 体系认证等绝大多数行业认证。	API 体系认证等绝大多数行业认证。	API 体系认证等绝大多数行业认证。
2	产品	随钻领域有：旋转地质导向钻井系统、地质导向系统、近钻头测井系统等全系列随钻工具。	随钻领域有：旋转地质导向钻井系统、地质导向系统、近钻头测井系统等全系列随钻工具。	随钻领域有：旋转地质导向钻井系统、地质导向系统、近钻头测井系统等全系列随钻工具。
3	技术	（1）旋转导向仪器独立性，可以与任何	（1）Geo-Pilot 系列的旋转导向工具均是指向式，通过内	（1）AutoTrak Curve 可在一趟钻过程中完

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	对标内容	斯伦贝谢	哈里伯顿	贝克休斯
		MWD 或者 LWD 系统对接。（2）旋转导向具备近钻头测量井斜、方位、方向性伽马等测量功能，自动闭环系统可实现连续稳斜稳方位。（3）Power Drive Archer 结构简单、可靠性高、造斜率能力高，最高造斜率达到 18°/30m。（4）旋转导向抗温能力高，PowerDrive ICE 可达到 200℃。（5）PowerDrive Orbit 具有高度的通用性、强韧性和可靠性，适用于大多数全球操作环境。	部偏心机构改变钻头方向。（2）175℃的高温旋转导向工具技术成熟，第五代旋转导向产品耐温能力达到 200℃。（3）GeoPilot Dirigo 可实现随钻下传指令、自动巡航井斜控制等特点，其内部密封方式为机械动态密封，高温条件下工作更可靠。（4）GeoPilot Hybrid 设计造斜率达到 15°/30m，近钻头方位伽马测点距钻头仅 1.2 米，是目前距离钻头最近的带伽马测量功能的旋转导向工具。（5）Geo-Pilot Duro 最大造斜率 15°/30m，最高工作温度 175℃，具备垂直钻井模式。	成直井段、造斜段和水平段转进。（2）AutoTrak Curve HT 温度能达到 175℃。（3）Transformer 耐温 175℃，电路采用高度集中的模块化设计，最大造斜率达到 15°/30m。（4）AutoTrak eXact 具备先进的随钻测井功能，能挂接电阻率/方位电阻率，实时进行地层评价，6.75 英寸 AutoTrak eXact 最高造斜率 12°/30m，耐温 150℃；4.75 英寸 AutoTrak eXact 最高造斜率 10°/30m，耐温为 165℃。
4	生产制造能力	全球企业，生产制造能力强，产品质量控制能力强、性能稳定，不具备在国内生产制造能力，只能依赖进口。	全球企业，生产制造能力强，产品质量控制能力强、性能稳定，不具备在国内生产制造能力，只能依赖进口。	全球企业，生产制造能力强，产品质量控制能力强、性能稳定，不具备在国内生产制造能力，只能依赖进口。
5	服务体系	有着强大的售前售后服务体系和延伸服务能力。在国内有专门的控股公司，负责很大一部分本土化市场运营，市场机制灵活。	有着强大的售前售后服务体系和延伸服务能力	有着强大的售前售后服务体系和延伸服务能力，特备是国内旋转导向陆地市场，占有比例高，服务保障及时
6	行业地位	全球行业稳居第一多年，某些技术引领行业发展。在国内与哈里伯顿、贝克休斯长期处于垄断地位。	全球前三的油田服务公司，技术开发、服务保障、装备制造等方面实力优越。在国内与斯伦贝谢、贝克休斯长期处于垄断地位。	全球前三的油田服务公司，技术开发、服务保障、装备制造等方面实力优越。在国内与斯伦贝谢、哈里伯顿长期处于垄断地位。
7	价格	销售价格：每套约 4200 万元；服务价格：1200~1600 元/米；维保价格：300~500 元/米。	销售价格：每套约 3800 万元；服务价格：1200~1600 元/米；维保价格：300~500 元/米。	销售价格：每套约 3000 万元；服务价格：1200~1600 元/米；维保价格：300~500 元/米。

3.国内竞争对手

对比国内多家研制旋转地质导向钻井系统的企业，部分企业在原理样机取得重要进展，CG STEER 旋转地质导向钻井系统在造斜率、可靠性、稳定性等方面处于领先地位，技术优势领先大约 2-3 年。

国内企业情况表

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

序号	对标内容	中海油服	航天深拓
1	资质	质量体系认证（ISO9001），API 体系认证、安全生产许可证等。	新成立公司，资质体系正在建立。
2	产品	电缆测井平台系统、旋转地质导向钻井系统、地质导向系统、随钻测压、随钻取芯等装备。	旋转地质导向钻井系统、垂直导向系统。
3	技术	旋转导向技术、随钻测井技术、电缆测井技术等。单柱塞推靠方式旋转导向实现全尺寸批量化生产，进尺超 30 万米，准备工业化投产 100 串，双柱塞液压推靠已推出原理样机。已研制 475、675 和 950 系统产品，但造斜率低，国产化率低，未在陆上非常规油气井成功应用。	旋转导向技术、液压控制技术、垂直钻井技术等。单柱塞推靠方式旋转导向已投入页岩气现场试验、还未规模工业应用，垂直钻井系统已在新疆垂钻市场现场小范围使用，第四代双柱塞推靠旋转地质导向钻井系统投产试制加工阶段。
4	生产制造能力	有自己的生产车间和加工车间，生产制造能力较强。具备适用于海上作业的旋转地质导向钻井系统能力。	借助原有军工体系，具有一定的生产制造能力。
5	服务体系	服务体系主要针对海上自身区域，在陆地油田服务体系尚不完善。	售后服务能力尚不完善。
6	行业地位	技术水平处于国内第一梯队的水平。	在垂直导向系统方面发展较快。
7	价格	仅限于中海油自用，未向外销售。	未形成成熟产品，未向外销售。

4. 目标市场分析

（1）目标市场现状

CG STEER 旋转地质导向钻井系统以致密气、页岩气等非常规油气开发为主要目标市场，此外，随着中美贸易战的深入，在能源进口限制、技术封锁、产品禁运的风险的背景下，中国必将加大国内石油勘探开发力度，国产化仪器需求将进一步释放。

“十四五”期间中石油计划每年部署水平井约 2400 口井，旋转导向可作业井约 1200 口，按照 200 万元/井测算，预计年均市场规模约 24 亿元，再加上中石化、中海油及其他外部市场，年均市场总规模预计 36 亿元。随着旋转导向技术进一步发展，水平井数量继续增加，预计到 2030 年年均市场总规模 60 亿元。

（2）产业链状况

油气装备产业的上游主要是原材料、传感器、元器件等供应商，下游主要是代理商、油田服务商。

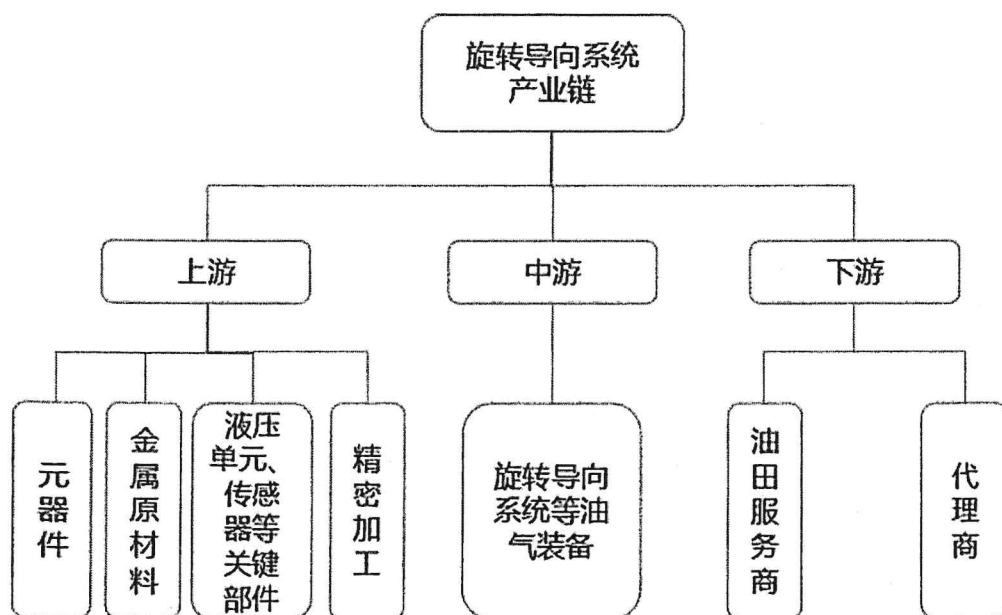


图 旋转地质导向钻井系统产业链全景图

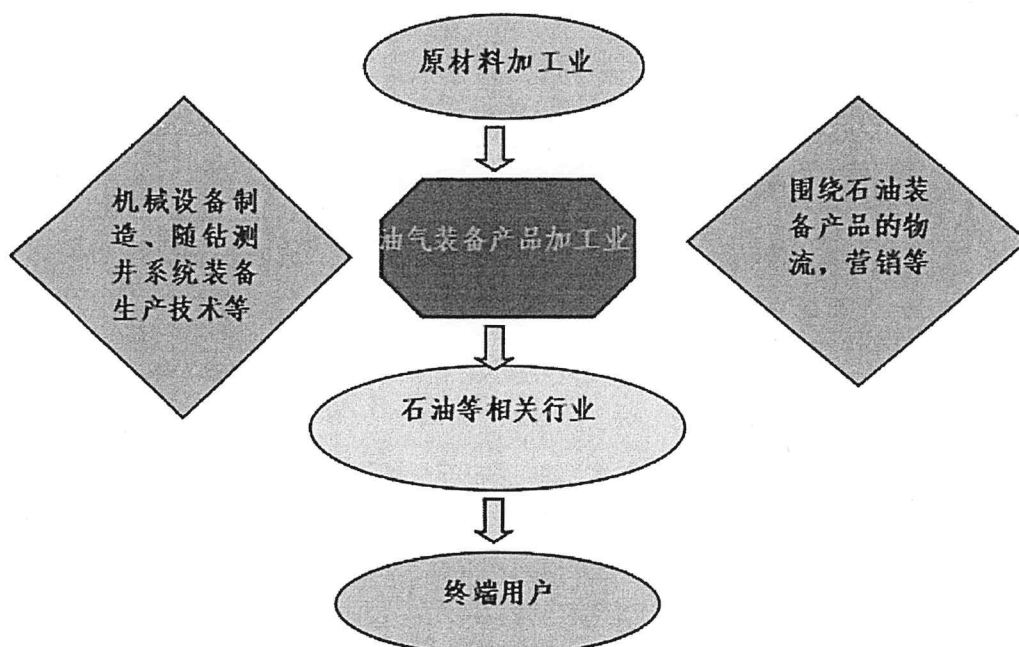


图 油气装备产业链全景图

油气装备上游产业的核心传感器、电子器件、金属材料还依赖于欧美发达国家，存在一定的技术风险和成本压力。近年来，随着项目的技术积累，机械加工等核心技术被国内配套商逐步突破，支撑了整个项目的良性发展。虽然对上游各产业链话语权较大，但成本价格处于上升趋势。同时，根据市场经验来看，任何行业的上游供应商都会随着行业和自身的发展，逐步改变自己配套关系，时机

成熟时也有可能转型成为潜在的竞争对手，只有通过自身的技术的不断领先，才能占据市场的主导地位。

下游产业主要是各大油田工程服务商。近年来国际原油价格总体呈大幅下跌趋势，油田公司盈利能力持续下滑，提质增效成为各大油田公司的首要任务，一方面油田公司压缩作业成本，降低油田服务公司的服务价格，另一方面迫切需要新的技术来提高油气采收率，有利于高端油气装备的产业化。虽然对下游产业话语权较大，但随着产业化进程价格处于下降趋势。

（3）市场需求分析

近年来，中石油集团公司大位移水平井完钻数量不断增加，特别是非常规油气勘探领域，旋转导向需求量持续增长。中石油“十四五”规划期间每年部署水平井约 2400 口井，旋转导向工具预估可施工 1200 口井，现在可动用旋转导向工具 70 套（含中石油自购产品、国外公司和民营企业自有产品），每套每年施工 8 口井，每年可施工 560 口井，缺口 640 口井，旋转导向工具缺口约 80 套。中石化“十四五”期间旋转导向工具由年作业 300 口井逐步增加至 2025 年 1000 口井左右，中石化经纬公司现有旋转导向 15 套，每套每年施工 8 口井，每年可作业 120 口井，到 2025 年旋转导向工具缺口约 110 套。在其他地区，“十四五”期间，新疆吉木萨尔页岩油年均部署 45 口水平井；辽宁页岩油年均部署 30 口水平井；大庆页岩油年均部署 546 口水平井；吉林页岩油年均部署 32 口水平井；长庆页岩油年均部署 288 口水平井。

前期主要面对川渝市场，后期逐渐拓展全国市场。根据《西南油气田页岩气“十四五”发展规划》，川渝地区“十四五”期间年计划钻井 3642 口，年均约 728 口井。考虑到未来拓展全国市场，基于谨慎原则考虑，“十四五”期间在川渝年作业井数由 22 口增加至 255 口井，2026 年-2030 年在国内预计年作业井数由 286 口增加至 440 口井。

“十四五”期间川渝地区市场预测表

时间	2022	2023	2024	2025
川渝市场新增井口数量（口）	728	728	728	728

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

时间	2022	2023	2024	2025
可实现占有率	3%	27%	32%	35%
可实现市场量（口）	22	197	233	255

2026-2030 年国内市场预测表

时间	2026	2027	2028	2029	2030
中石油新增可施工井口数（口）	1200	1200	1200	1200	1200
中石化新增可施工井口数（口）	1000	1000	1000	1000	1000
目标市场新增井口数量（口）	2200	2200	2200	2200	2200
可实现占有率	13%	15.00%	17.00%	19.00%	20.00%
可实现市场量（口）	286	330	374	418	440

5. 竞争门槛

（1）技术门槛

油气装备尤其是高端装备的使用环境非常特殊，需要在高温(125℃以上)、高压(120Mpa)、强震动(20g)等环境中持续稳定工作。这对仪器的诸多设计提出了很大的挑战，涉及姿态测量技术、信号传输技术、惯性传感器技术、液压控制技术、高压密封技术等数十种不同关键技术和专业方向。

作为技术密集型产业，对核心的技术及装备的持续研发能力及资金投入、专业人才培养能力对企业提出极高的要求，导致该市场的竞争格局多年来保持相对稳定的局面，业内企业经过多年的技术积累构筑了相对稳固的专利壁垒以及技术准入门槛。

（2）资本门槛

油气装备研制生产成本低、试验测试条件复杂。装备企业需要一次性投入建立专业研发实验室、购置大量专业测试设备，前期投入要求非常高。因此，投资规模也构成行业进入壁垒之一。

（3）资质门槛

油气装备作为特种工程设备，油服企业在供方选择中，对各项资质(API 认证(美国石油协会认证)、GB 质量管理体系认证以及中石油、中石化、中海油合格供方单位等)要求严格，故质量认证、合格供方等相关资质已经为潜在的新进入者造成很大的壁垒。

（4）渠道门槛

油气装备主要客户群以“三桶油”的油田服务公司为主，例如西部钻探、川庆钻探、中海油服等单位，渠道环境相对封闭，对于其他油气装备公司，很难获得客户资源。

六、收益预测的假设条件

本资产评估报告分析估算采用的假设条件如下：

1.假设所有评估标的已经处在交易过程中，评估专业人员根据被评估资产的交易条件等模拟市场进行估价；

2.假设在市场上交易的资产，或拟在市场上交易的资产，资产交易双方彼此地位平等，彼此都有获取足够市场信息的机会和时间，交易行为都是自愿的、理智的，都能对资产的功能、用途及其交易价格等作出理智的判断；

3.假设评估基准日后国家和地区的政治、经济和社会环境无重大变化；

4.假设评估基准日后有关的国家宏观经济政策、产业政策和区域发展政策无重大变化；

5.假设评估基准日后有关的利率、汇率、赋税基准及税率、政策性征收费用等无重大变化；

6.假设评估基准日后无不可抗力造成的重大不利影响；

7.假设委估专利等无形资产组合相关的主要人员，特别是研发核心人员能够按评估基准日的状态保持稳定；

8.假设委估专利等无形资产组合相关联产品或服务的主要原材料、能源供应保证或稳定；

9.假设评估范围内专利等无形资产组合根据本次目的设定的方式或途径使用，即所有权人未来年度服务规模及业务模式均按目前可研报告中的设计规划执行；

10.假设收益法测算时采用期中折现，即：评估基准日后无形资产组合相关的现金流入为平均流入，现金流出为平均流出。

本资产评估报告评估结论在上述假设条件下在评估基准日时成立，当上述假设条件发生较大变化时，资产评估师及本评估机构将不承担由于假设条件改变而推导出不同评估结论的责任。

七、评估计算及分析过程

1.收益年限及预测年限

软著、专利（专有技术）资产的收益年限是指软著、专利（专有技术）资产可发挥作用并具有超额获利能力的年限，收益年限的确定应综合考虑技术寿命、技术成熟度、法定寿命、应用产品寿命及资产相关的合同约定期限等因素。

经与委估旋转导向钻井系统相关研发人员的沟通，国外旋转导向钻井系统技术产业化已经有 20 余年，产品迭代至第 3 代；国内其他企业尚处于研发过程，落后于委估旋转导向钻井系统 2-3 年；委估旋转导向钻井系统类比国际产品为 2.5 代，尚存进一步研发迭代的空间。同时旋转导向钻井系统技术属于基础产业技术，成型的 6.75”旋导系统于 2022 年初基本定型，且目前国内非常规油气田储量丰富，与现有旋转导向钻井系统技术匹配的钻井技术也未见相关新技术的前瞻性研究，技术的应用有较长的生命周期。综合考虑上述技术先进性、技术更新周期等因素，确定收益年限为 15 年，即 2022 年至 2036 年，因此预测期为评估基准日至 2036 年末。

2.未来收益额的预测

收益额是指运用软著、专利（专有技术）资产带来的超额收益，本次对该资产组超额收益的预测采用分成率法，分成率法是指以技术应用产品收益的一定比例作为软著、专利（专有技术）资产超额收益的方法，该方法是目前国际和国内技术交易中常用的一种实用方法。分成率包括收入分成率和利润分成率，本次评估采用收入分成率。公式如下：

收益额=未来年度营业收入×分成率

（1）未来年度营业收入预测

根据与川庆钻探管理层及委估无形资产组合相关研发人员的沟通，本次评估无形资产组合主要应用于生产销售国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）设备并提供设备出租服务和工程服务，因此无形资产相关的收入为上述经营活动的营业收入。川庆钻探提供的可研报告中，已经基于国产旋转导向钻井系统的市场容量及可能的业务模式，对未来年度营业收入进行了预测。由于成型产品研发生产成功后，由川庆钻探负责市场开拓、销售、现场试验、维保，由惯性公司负责生

产制造。经协商，惯性公司同意采用川庆钻探提供的可研报告中的收入预测数据，本次评估在此基础上，进行了部分调整，收入预测及调整过程如下：

根据目前可研报告，未来收入包括产品销售收入、出租收入、工程服务收入和维保收入。

①产品销售收入

可研报告中产品销售收入包括 6.75"产品销售收入、6.75"(电阻率、方位伽马)产品销售收入、4.75"产品销售收入、垂钻产品销售收入，其中：

✓6.75"产品目前已经有成型产品，目前主要为 675-150 常温型旋导产品、675-175 高温型旋导产品，其中 675-150 型已实现销售，675-175 型已于 2024 年 10-12 月开展现场验证试验，2025 年可进行量产销售；

✓6.75"(电阻率、方位伽马)产品则为在 6.75"基础上添加测量模块的产品，已于 2023 年下半年实现量产销售，根据客户需求进行选配；

✓4.75"产品和垂钻(具有弱相关性)目前还处于前期研发设计过程中，4.75"目前已于现场试验中预计于 2025 年开始销售；垂钻已完成原理样机的生产，等待入井验证，预计于 2025 年开始销售。

因市场竞争加剧，市场需求不旺，6.75"系列产品销售数量不及预期，2023 年可研报告预计的销售数量为 24 套，实际上 2023 年合资公司完成的销售订单仅为 8 套，因此 2023 年 6.75"系列产品可实现的销售数量与可研报告的销售数量差异高达 16 套。

2024 年初预算销售 12.5 套，受国内市场产能部署调整，国内销售需求持续减少，转向拓展俄罗斯海外市场，预计 2024 年全年仅能实现销售 3 套；未来年度将积极拓展海外市场，预计 2025 年可在俄罗斯和中东市场取得较大突破，逐渐达到可研报告预计的销售数量。

2024 年 11-12 月产品销售数量结合在手订单的情况进行预测，6.75"系列预测为 2 套，以后年度 6.75"系列产品销售数量按照可研报告中的数据预测；4.75"产品因研发进度延迟，销售数量按可研报告中延

迟一年预测，垂钻产品销售数量按可研报告中数据预测。

单价方面，因拓展海外市场以及国产化设备替代的持续推进，单价较可研报告有所下降，6.75"产品因常温型和高温型选择不同，仍按可研报告 1,760 元/套预计，6.75"（电阻率、方位伽马）产品、4.75"产品、垂钻产品，较可研报告相比单价金额均有所下降，分别按 1,900 元/套、1,700 元/套、1,400 元/套预测。

② 出租收入

未来年度出租收入均为出租 6.75"产品形成的收入，其收入内涵包含了设备租金（含单井工作量收入）及维保服务，与技术分成相关的系设备租金及单井工作量，其中维保服务收入不纳入收入折现计算，计算过程如下：

可研报告披露，根据市场估算，6.75"产品的出租价格按 700 元/米（不含税）计算，考虑到未来市场竞争，2031 年及以后出租价格按 640 元/米（不含税）计算。每套工具每年工作 8 口井，每口井进尺 2000 米计算，则 2023 年至 2030 年出租价格为 1120 万元/套，2031 年及以后出租价格为 1024 万元/套。结合近两年工程服务的实现情况，出租价格能够达到可研报告预计单价，未来按可研报告中数据预测。

可研报告披露，根据 2021 年施工 68 口井测算，维保费用合计 3500 万元，平均每次维保成本价格约 33 万元。CG STEER 旋转导向钻井系统规模化应用后，维保成本将会进一步降低，结合实际情况，本项目 2025 年至 2027 年单次维保成本按 30 万元计算，2028 年及以后单次维保成本按 20 万元计算，1 套设备 1 年进井次数为 8 次。则：

2025 年至 2027 年调整后出租单价=1120-30*8=880 万元/套

2028 年至 2030 年调整后出租单价=1120-20*8=960 万元/套

2031 年及以后调整后出租单价=1024-20*8=864 万元/套

结合可研报告中预测的出租数量得到出租收入。

③ 工程服务收入

未来年度工程服务收入为使用 6.75"产品对外提供工程服务所形成的综合收入，其收入内涵中包含了设备租金（含单井工作量）、人工服务及维保服务三部分，其中维保服务收入不纳入收入折现计算，

计算过程如下：

年服务收入/服务设备数量计算得到 6.75"产品的工程服务单价为 1,600 万元/套，考虑到未来市场竞争，2031 年及以后 6.75"产品的工程服务单价为 1,440 万元/套；维保服务的单次成本 2023 年至 2027 年按 30 万元计算，2028 年及以后单次维保成本暂按 20 万元计算，1 套设备 1 年进井次数为 8 次。则：

2023 年因产能部署调整导致工作量严重不饱和，全年完成 68 口井，进尺 107,400 米。2024 年持续受产能部署调整，销售需求下降导致工程服务需求增加，合资公司将全部采用 675-150 常温型旋导提供水平井作业段的工程服务，2024 年 11-12 月出租服务收入按预计结算情况进行调整确认。

2025 年至 2027 年调整后工程服务单价=1600-30*8=1360 万元/套

2028 年至 2030 年调整后工程服务单价=1600-20*8=1440 万元/套

2031 年及以后年度调整后工程服务单价=1440-20*8=1280 万元/套

结合可研报告中预测的工程服务设备数量得到工程服务收入。

④维保服务收入：维保服务系企业提供基础维修服务，与产品的技术水平高低无直接相关性，和委估国产旋导技术包相关性弱，不纳入收入折现考虑。

综上，未来年度预测收入如下：

金额单位：人民币万元

项目	2024.10.21 ~12.31	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
1.产品销售收入	5,034.85	47,380.00	48,860.00	47,240.00	46,960.00	47,040.00	46,760.00
1) 6.75"销售收入	3,734.85	40,480.00	36,960.00	33,440.00	28,160.00	24,640.00	19,360.00
2) 6.75"（电阻率、方位伽马）销售收入	0.00	3,800.00	5,700.00	7,600.00	9,500.00	11,400.00	13,300.00
3) 4.75"销售收入	1,300.00	1,700.00	3,400.00	3,400.00	5,100.00	6,800.00	8,500.00
4) 垂钻销售收入	0.00	1,400.00	2,800.00	2,800.00	4,200.00	4,200.00	5,600.00
2.出租收入	0.00	0.00	0.00	880.00	1,920.00	2,880.00	3,840.00
3.工程服务收入	4,591.59	4,080.00	5,440.00	6,800.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00
销售收入合计	9,626.44	51,460.00	54,300.00	54,920.00	56,080.00	57,120.00	57,800.00

项目	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1.产品销售收入	48,460.00	48,460.00	48,460.00	45,067.80	45,067.80	45,067.80
1) 6.75"销售收入	19,360.00	19,360.00	19,360.00	18,004.80	18,004.80	18,004.80
2) 6.75"（电阻率、方位伽马）销售收入	13,300.00	13,300.00	13,300.00	12,369.00	12,369.00	12,369.00
3) 4.75"销售收入	10,200.00	10,200.00	10,200.00	9,486.00	9,486.00	9,486.00
4) 垂钻销售收入	5,600.00	5,600.00	5,600.00	5,208.00	5,208.00	5,208.00

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的
无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

项目	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
2.出租收入	3,456.00	3,456.00	3,456.00	3,456.00	3,456.00	3,456.00
3.工程服务收入	6,400.00	6,400.00	6,400.00	6,400.00	6,400.00	6,400.00
销售收入合计	58,316.00	58,316.00	58,316.00	54,923.80	54,923.80	54,923.80

（2）分成率

本次采用收入分成法进行评估。

根据《关于优化中央企业资产评估管理有关事项的通知》（国资发产权规〔2024〕8号）中提及“许可使用知识产权、科技成果、数据资产，可以采用销售额或利润提成、许可入门费加销售额或利润提成等方式确定许可使用费用。许可入门费和提成率可参照《专利开放许可使用费估算指引（试行）》，结合所在行业的平均资产收益率、营业收入利润率等水平、许可使用对象的数量、许可费用的支付方式等因素合理确定。”

《专利开放许可使用费估算指引（试行）》中国内“十三五”期间“专用设备制造业”的收入提成率为 5%。根据国际一般经验，将产品利润的 25%或产品销售额的 5%作为专利实施许可使用费提成率的谈判基准。其中产品销售额的提成率源于国外研究机构对 3 万多份许可合同的统计数据，基于销售收入的许可费提成率中位数为 5%。

综上，结合国内外数据，取提成率的中位数 5%为本次的收入分成率。

3.衰减率

考虑到无形资产组合的先进性会随着时间的推移和市场的充分竞争有所衰减，本次评估自具备产业化条件第二年（即 2023 年）起，委估无形资产组合每年衰减率按 5%考虑。

4.折现率

折现率由无风险报酬率和风险报酬率组成。累加法是一种将无形资产的无风险报酬率和风险报酬率量化并累加求取折现率的方法。无风险报酬率是指在正常条件下的获利水平，是所有的投资都应该得到的投资回报率。风险报酬率是指投资者承担投资风险所获得的超过无风险报酬率以上部分的投资回报率，根据风险的大小确定，随着投资风险的递增而加大。风险报酬率一般由评估人员对无形资产的市场风险、资金风险、经营管理风险、技术风险等进行分析并通过经验判断

来取得，其公式为：

风险报酬率=市场风险报酬率+资金风险报酬率+经营管理风险报酬率+技术风险报酬率

折现率=无风险报酬率+风险报酬率

（1）无风险报酬率

本次无风险报酬率取评估基准日 10 年期国债的平均收益率 2.1209%。

（2）风险报酬率

影响风险报酬率的因素包括市场风险、资金风险、经营管理风险和技术风险。根据目前评估惯例，4 个风险系数各取值范围在 0%—10% 之间(合计 40%)，具体的数值根据测评表求得。任何一项风险大到一定程度，不论该风险在总风险中的比重多低，该项目都没有意义。

影响因素	风险系数
市场风险	10%
资金风险	10%
经营管理风险	10%
技术风险	10%

① 市场风险

按市场风险取值表确定其风险系数。

市场风险分析及取值表

权重	考虑因素	分 值						合计
		10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00	
40%	市场容量风险						0.00	0.00
30%	市场现有竞争风险			6.00				1.80
30%	市场潜在竞争风险			5.20				1.56
	合计							4.16

市场潜在竞争风险分析及取值表

权重	考虑因素	分 值						合计
		10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00	
30%	规模经济性				4.00			1.20
40%	投资额及转换费用				4.00			1.60
30%	销售网络		8.00					2.40
	合计							5.20

市场容量风险：市场总容量大且平稳(0)；市场总容量一般，但发展前景好(20)；市场总容量一般且发展平稳(40)；市场总容量小，呈增长趋势(80)；市场总容量小，发展平稳(100)。

市场现有竞争风险：市场为新市场，无其他厂商(0)；市场总厂商

数量较少，实力无明显优势(20)；市场总厂商数量较多，但其中有几个厂商具有较明显的优势(60)；市场总厂商数量众多，且无明显优势(100)。

市场潜在竞争风险由以下三个因素决定：

规模经济性：市场存在明显的规模经济(0)；市场存在一定的规模经济(40)；市场基本不具规模经济(100)。

投资额及转换费用：项目的投资额及转换费用高(0)；项目的投资额及转换费用中等(40)；项目的投资额及转换费用低(100)。

销售网络：产品的销售依赖固有的销售网络(0)；产品的销售在一定程度上依赖固有的销售网络(40)；产品的销售不依赖固有的销售网络(100)。

经评分测算，市场风险系数为 4.16%。

②资金风险

企业资金风险是指企业资金在循环过程中，由于各种难以预料或无法控制的因素作用，使企业资金的实际收益小于预计收益而发生资金损失，进而造成企业运转不畅，甚至破产倒闭。

根据调查了解，企业融资固定资产风险较低，流动资产风险中等，按资金风险取值表确定其风险系数。

资金风险分析及取值表

权重	考虑因素	分值						合计
		10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00	
50%	融资固定资产风险			5.00				2.50
50%	流动资金风险			5.00				2.50
	合计							5.00

融资固定资产风险：根据项目投资额低(0)；项目投资额中等(40)；项目投资额高等(100)。

流动资金风险：根据流动资金需要额少(0)，流动资金需要额中等(40)、流动资金需要额高等(100)。

经评分测算，资金风险系数为 5.00%

③经营管理风险

经营风险是指企业的决策人员和管理人员在经营管理中出现失误而导致公司盈利水平变化从而产生投资者预期收益下降的风险或

由于汇率的变动而导致未来收益下降和成本增加。管理风险是指管理运作过程中因信息不对称、管理不善、判断失误等影响管理的水平。

按经营管理风险取值表确定其风险系数。

经营管理风险分析及取值表

权重	考虑因素	分 值						合计
		10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00	
40%	销售服务风险 1			6.00				2.40
30%	质量管理风险 2						0.00	0.00
30%	技术开发风险 3				4.00			1.20
	合计							3.60

销售服务风险：已有销售网点和人员(0)；除利用现有网点外，还需要建立一部分新销售服务网点(20)；必须开辟与现有网点数相当的新网点和增加一部分新人力投入(60)；全部是新网点和新的销售服务人员(100)。

质量管理风险：质保体系建立完善，实施全过程质量控制(0)；质保体系建立但不完善，大部分生产过程实施质量控制(40)；质保体系尚待建立，只在个别环节实施质量控制(100)。

技术开发风险：技术力量强，研发投入高(0)；技术力量较强，研发投入较高(40)；技术力量一般，有一定研发投入(60)；技术力量弱，研发投入少(100)。

经评分测算，经营管理风险系数为 3.60%。

④技术风险

技术风险是指伴随着科学技术的发展、生产方式的改变而产生的威胁人们生产与生活的风险。技术风险的种类很多，其主要类型是技术转化风险、技术替代风险、技术权利风险、技术整合风险。本次经过调查了解，分析企业技术特点，可按技术风险取值表确定其风险系数。

技术风险分析及取值表

权重	考虑因素	分 值						合计
		10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0.00	
30%	技术转化风险						0.00	0.00
30%	技术替代风险				4.00			1.20
20%	技术权利风险				4.00			0.80
20%	技术整合风险					2.00		0.40
	合计							2.90

技术转化风险：工业化生产(0)；小批量生产(20)；中试(40)；小试(80)；实验室阶段(100)。

技术替代风险：无替代产品(0)；存在若干替代产品(40)；替代产品较多(100)。

技术权利风险：发明专利及经过撤销及异议的实用新型专利(20)；实用新型专利(60)；处于申请阶段的专利(100)。

技术整合风险：相关技术完善(0)；相关技术在细微环节需要进行一些调整，以配合待估技术的实施(20)；相关技术在某些方面需要进行一些调整(40)；某些相关技术需要进行开发(60)；相关技术的开发存在一定的难度(80)；相关技术尚未出现(100)。

经评分测算，技术风险系数为 2.40%。

经以上测算，可得：

$$\begin{aligned}\text{风险报酬率} &= \text{市场风险} + \text{资金风险} + \text{经营管理风险} + \text{技术风险} \\ &= 4.16\% + 5.00\% + 3.60\% + 2.40\% \\ &= 15.16\%\end{aligned}$$

（3）折现率的确定

$$\begin{aligned}\text{折现率} &= \text{无风险报酬率} + \text{风险报酬率} \\ &= 2.1209\% + 15.16\% \\ &= 17.28\% \text{ (保留两位小数)}\end{aligned}$$

5.整体无形资产组合价值测算

将上述参数带入公式：

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{F_i \times k}{(1+r)^i}$$

其中：P：无形资产组合价值；

F_i：评估基准日后第 i 年预期营业收入；

r：折现率；

n：详细预测期；

i：详细预测期第 i 年；

k：收入分成率。

则根据上述各参数的测算结果，测算得出整体无形资产组合评估值如下：

金额单位：人民币万元

航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值评估项目资产评估说明

项目	2024.10.21 ~12.31	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
销售收入合计	9,626.44	51,460.00	54,300.00	54,920.00	56,080.00	57,120.00	57,800.00
收入分成率	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
技术分成收益额	481.32	2,573.00	2,715.00	2,746.00	2,804.00	2,856.00	2,890.00
衰减率	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
更新替代率	90.00%	85.00%	80.00%	75.00%	70.00%	65.00%	60.00%
衰减后收益额	433.19	2,187.05	2,172.00	2,059.50	1,962.80	1,856.40	1,734.00
折现率	17.28%	17.28%	17.28%	17.28%	17.28%	17.28%	17.28%
折现期	0.10	0.70	1.70	2.70	3.70	4.70	5.70
折现系数	0.9845	0.8950	0.7631	0.6507	0.5548	0.4731	0.4034
分成收益现值	426.47	1,957.32	1,657.45	1,340.04	1,088.95	878.17	699.41

项目	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
销售收入合计	58,316.00	58,316.00	58,316.00	54,923.80	54,923.80	54,923.80
收入分成率	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
技术分成收益额	2,915.80	2,915.80	2,915.80	2,746.19	2,746.19	2,746.19
衰减率	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
更新替代率	55.00%	50.00%	45.00%	40.00%	35.00%	30.00%
衰减后收益额	1,603.69	1,457.90	1,312.11	1,098.48	961.17	823.86
折现率	17.28%	17.28%	17.28%	17.28%	17.28%	17.28%
折现期	6.70	7.70	8.70	9.70	10.70	11.70
折现系数	0.3439	0.2932	0.2500	0.2132	0.1818	0.1550
分成收益现值	551.54	427.53	328.08	234.20	174.73	127.70
现值合计						9,890.00

截至评估基准日，与国产旋转地质导向钻井系统（CGSTEER）相关的无形资产组合的评估价值为 9,890.00 万元。

根据惯性公司与川庆钻探 2023 年 12 月签订的《与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产所有权以及对外转让事项的协议》，国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关技术的知识产权、所有权等相关权利归属于中石油方面、惯性公司共有，惯性公司和中石油方面对知识产权的所有权均各占 50%，知识产权（含技术成果）对外转让，则各获得 50%的转让价款。因此本次评估，航天科工惯性技术有限公司拟转让的无形资产部分占上述无形资产组合的份额为 50%。

即：航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值为 4,945.00 万元。

第四章 评估结论及分析

北京中企华资产评估有限责任公司接受航天科工惯性技术有限公司的委托，按照法律、行政法规和资产评估准则的规定，坚持独立、客观、公正的原则，采用收益法，航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值，以 2024 年 10 月 20 日为评估基准日进行了评估。根据以上评估工作，得出如下评估结论：

截至评估基准日，与国产旋转地质导向钻井系统（CGSTEER）相关的无形资产组合的评估价值为 9,890.00 万元。

根据惯性公司与川庆钻探 2023 年 12 月签订的《与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产所有权以及对外转让事项的协议》，国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关技术的知识产权、所有权等相关权利归属于中石油方面、惯性公司共有，惯性公司和中石油方面对知识产权的所有权均各占 50%，知识产权（含技术成果）对外转让，则各获得 50% 的转让价款。因此本次评估，航天科工惯性技术有限公司拟转让无形资产部分占上述无形资产组合的份额为 50%，即：航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值为 4,945.00 万元。

本次评估不包括研发过程中已经形成的实物资产。

本次评估结论为不含税价，未考虑未来资产交易环节可能存在的相关税费的影响。

本次评估结论仅包括委估资产本体的价值，而未考虑相关资产可能存在的债权债务关系对资产价值的影响。

资产评估说明附件

附件一、《企业关于进行资产评估有关事项的说明》

附件一 企业关于进行资产评估有关事项的说明

一、委托人及产权持有单位概况

(一)委托人暨产权持有单位一概况

企业名称：航天科工惯性技术有限公司（以下简称：“惯性公司”）

注册地址：北京市丰台区海鹰路1号院2号楼3层

法定代表人：王小飞

注册资本：20334.195万人民币

类型：其他有限责任公司

经营范围：惯控产品（包括惯控系统、惯导及组合导航系统、惯测装置、惯性器件、测试设备）的生产；普通货运；工程勘察；工程设计；惯控产品（包括惯控系统、惯导及组合导航系统、惯测装置、惯性器件、测试设备）的研究开发；机电产品、电子产品、光学产品、成套设备及本企业生产、科研所需的原辅材料、机械设备、仪器仪表、备品备件、零配件、航天配套产品的销售；技术开发、技术转让、技术服务；机械设备技术培训；货物进出口；技术进出口；代理进出口；生产水文仪器、岩土仪器（限分支机构经营）；计算机系统服务；应用软件开发；技术咨询；维修机械设备、仪器仪表；租赁机械设备；出租商业用房；生产互联式、非互联式燃（气）烟报警器、机械设备（限在外埠从事生产活动）；物业管理；合同能源管理。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

统一社会信用代码：911101067109332866

成立日期：2004年2月6日

营业期限：2004年2月6日至2034年2月5日

(二)产权持有单位二简介

企业名称：中国石油集团川庆钻探工程有限公司（以下简称：“川庆钻探”）

注册地址：四川省成都市成华区猛追湾街6号

法定代表人：李雪岗

注册资本：1160000 万人民币

类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

经营范围：一般项目：工程和技术研究和试验发展；选矿；以自有资金从事投资活动；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；石油天然气技术服务；工业互联网数据服务；数据处理服务；数据处理和存储支持服务；软件开发；信息系统运行维护服务；信息技术咨询服务；资源再生利用技术研发；土壤污染治理与修复服务；环境应急治理服务；环境保护监测；生态环境材料制造【分支机构经营】；水环境污染防治服务；大气环境污染防治服务；土壤环境污染防治服务；固体废物治理；货物进出口；进出口代理；技术进出口；对外承包工程；成品油批发（不含危险化学品）；润滑油销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；办公设备耗材销售；消防器材销售；劳动保护用品销售；汽车新车销售；机械设备销售；机械零件、零部件销售；石油钻采专用设备销售；特种设备销售；石油制品销售（不含危险化学品）；电子产品销售；互联网销售（除销售需要许可的商品）；软件销售；汽车零配件零售；销售代理；信息安全设备销售；安防设备销售；餐饮管理；土地使用权租赁；住房租赁；非居住房地产租赁；机械设备租赁；小微型客车租赁经营服务；紧急救援服务；特种作业人员安全技术培训；业务培训（不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训）；单位后勤管理服务；专用化学产品制造（不含危险化学品）【分支机构经营】；非金属矿物制品制造【分支机构经营】；金属制品研发；通用设备制造（不含特种设备制造）【分支机构经营】；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）【分支机构经营】；仪器仪表制造【分支机构经营】；金属制品修理；机械设备研发；通用设备修理；国内货物运输代理；国内集装箱货物运输代理；装卸搬运；仓储设备租赁服务；道路货物运输站经营；国际货物运输代理；环境保护专用设备销售；物业管理；机动车修理和维护（除依

法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目：室内环境检测；住宿服务；餐饮服务；燃气经营；自来水生产与供应；道路货物运输（不含危险货物）；建设工程施工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。

统一社会信用代码：91510000675795796A

成立日期：2008年7月18日

营业期限：2008年7月18日至无固定期限

(三)委托人和产权持有单位之间的关系

委托人暨产权持有单位一（惯性公司）与产权持有单位二（川庆钻探）为合作研发单位，无任何产权关系；中国石油天然气集团有限公司（以下简称“中石油集团”）为产权持有单位二（川庆钻探）的最终控制方；中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院为产权持有单位二（川庆钻探）的分公司。

(四)资产评估委托合同约定的其他资产评估报告使用人

本次评估的委托人为航天科工惯性技术有限公司；产权持有单位为：航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司。资产评估委托合同约定的其他资产评估报告使用人包括国家法律、法规规定的资产评估报告使用人。

二、评估目的

航天科工惯性技术有限公司与中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院（中国石油集团川庆钻探工程有限公司的分公司）于2011年签订《合作技术开发合同》，双方合作开发国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER），双方共担成本，共享收益。研发过程中形成了一系列知识产权，产权持有单位包含中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院、中国石油天然气集团有限公司（后面以“中石油方面”指代上述三方权属人）及航天科工惯性技术有限公司。

航天科工惯性技术有限公司拟将其持有的知识产权的所有权进行对外转让，为此需要对拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值进行评估，为上述经济行为提供价值参考依据。

上述事项，经航天科技股份公司《2024 年第十次党委会会议纪要》（纪要〔2024 年〕37 号）、《2024 年第十九次总办会会议纪要》（纪要〔2024 年〕38 号）批复通过。

三、评估对象和评估范围

(一) 评估对象和评估范围

评估对象为航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值，其中，与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合包括：2 项软件著作权、117 项专利及专有技术。

评估范围为中国石油集团川庆钻探工程有限公司申报的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的所有权，无形资产组合包括 2 项软件著作权、117 项专利及专有技术，具体明细如下：

专利及专有技术明细表

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
1	可变径稳定器的工作状态检测系统	实用新型	ZL201320521 946.3	航天科工惯性技术有限公司	2013/8/23	2014/3/5	届满终止失效
2	用于钻铤的推拉装置	发明专利	ZL201310451 661.1	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2013/9/29	2015/11/25	专利权维持
3	推拉装置	实用新型	ZL201320604 147.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2013/9/29	2014/7/9	届满终止失效
4	一种旋转导向钻井系统的下传指令解码方法	发明专利	ZL201310471 238.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2013/10/10	2016/6/15	专利权维持
5	一种弹性回复机构	实用新型	ZL201320625 136.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2013/10/10	2014/7/9	届满终止失效
6	一种轴向定位机构	实用新型	ZL201320624 150.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2013/10/10	2014/5/14	届满终止失效

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
				司			
7	一种自拆卸盖板结构	实用新型	ZL201420044067.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2014/1/23	2014/8/20	届满终止失效
8	一种用于钻井的动态旋转姿态测量装置	实用新型	ZL201420330485.6	航天科工惯性技术有限公司	2014/6/19	2014/12/17	未缴年费专利权终止
9	一种用于钻井的动态旋转姿态测量装置及方法	发明专利	ZL201410277772.X	航天科工惯性技术有限公司	2014/6/19	2017/11/17	专利权维持
10	载波调制方法、调制装置及调制系统	发明专利	ZL201410494718.0	航天科工惯性技术有限公司	2014/9/25	2017/4/12	专利权维持
11	探管仪器拆装装置	实用新型	ZL201520211218.1	航天科工惯性技术有限公司	2015/4/10	2015/8/19	专利权维持
12	弹性挡圈拆装装置	实用新型	ZL201520332837.6	航天科工惯性技术有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2015/5/22	2015/11/25	专利权维持（停止缴费）
13	用于泥浆脉冲发生器柱塞泵反向泄漏的测试装置及方法	发明专利	ZL201610755697.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2016/8/29	2019/3/29	专利权维持
14	一种风塔及测量和计算风塔微型姿态的方法	发明专利	ZL201710670179.5	航天科工惯性技术有限公司	2017/8/8	2022/5/31	专利权维持
15	用于脉冲器控制阀的检测装置	发明专利	ZL201710858410.3	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/9/21	2021/1/1	专利权维持
16	用于多模块系统的在线升级方法及旋转导向系统	专有技术	发明专利申请号：201711285219.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/12/7	/	发明专利申请已驳回失效
17	磁通门自定心定位装夹装置	发明专利	ZL201711318695.8	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2017/12/12	2021/5/18	专利权维持
18	一种弹性拉拔装置	专有技术	发明专利申请号：201811066881.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2018/9/13	/	发明专利申请已驳回失效
19	一种快速降温的高温标定设备	发明专利	ZL201811067977.X	航天科工惯性技术有限公司	2018/9/13	2022/8/9	专利权维持
20	时间与频率混合编码的防错解码方法	发明专利	ZL201811250685.X	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2018/10/25	2022/1/28	专利权维持
21	一种用于非接触信号耦合的可旋转传输机构	发明专利	ZL201811488401.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2018/12/6	2021/9/17	专利权维持
22	一种数据存储检纠错方法及数据存储装置	发明专利	ZL201811569776.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2018/12/21	2023/9/15	专利权维持
23	一种进程间通讯数据共享的传输方法	发明专利	ZL201910851645.9	航天科工惯性技术有限公司	2019/9/10	2024/3/26	专利权维持

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
24	一种液压系统执行机构模拟器	发明专利	ZL201910851827.6	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/9/10	2023/3/24	专利权维持
25	一种实时调节液压装置推力的方法	发明专利	ZL201910851731.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/9/10	2023/5/12	专利权维持
26	具有阶梯式密封结构的钻铤	发明专利	ZL201910855362.1	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/9/11	2023/1/31	专利权维持
27	旋转导向系统稳斜控制方法	发明专利	ZL201910993056.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/10/18	2022/11/11	专利权维持
28	用于安装悬挂式探管的组件及方法	发明专利	ZL201911064772.0	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/4	2022/11/11	专利权维持
29	一种夹持装置	专有技术	发明专利申请号：201911065264.4	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/4	/	发明专利申请已驳回失效
30	一种占空比检测系统	发明专利	ZL201911085166.7	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/11/8	2023/5/12	专利权维持
31	一种井下旋转式非接触供电及信号传输磁机构	发明专利	ZL201911092564.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/11/11	2022/5/6	专利权维持
32	一种单线圈同步传输系统	发明专利	ZL201911092565.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/11/11	2022/6/21	专利权维持
33	一种钻铤类仪器内部仓体的拆装工装	发明专利	ZL201911294544.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/12/16	2022/10/18	专利权维持
34	一种轴承系统拆装工装	发明专利	ZL201911321282.4	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2019/12/20	2022/10/11	专利权维持
35	非接触电磁转换供电装置及供电方法	发明专利	ZL201911347906.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2019/12/24	2023/9/15	专利权维持
36	一种滑动轴承及静态推靠式旋转导向工具	发明专利	ZL202010856386.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/8/24	2024/2/9	专利权维持
37	脉冲器的测试装置、系统及脉冲器测试	发明专利	202010828896.8	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团	2020/8/18	/	实质审查或复审阶段（一通回案实

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
	方法			团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司			审)
38	旋转测量试验装置及旋转测量试验方法	发明专利	ZL202011129914.X	航天科工惯性技术有限公司	2020/10/21	/	专利权维持
39	一种悬挂式探管结构	专有技术	发明专利申请号: 202011533083.2	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/21	/	发明专利申请逾期视撤失效
40	一种导向合力分解的方法、装置、设备及存储介质	发明专利	202011526930.2	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/22	/	实质审查或复审阶段(等待实审提案)
41	旋转导向系统零度造斜的方法、装置、设备及存储介质	发明专利	202011517291.3	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段(一通出案待答复)
42	内磁钢拆装工装、内磁钢安装方法及内磁钢拆卸方法	发明专利	202011522459.X	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段(驳回等复审请求)
43	方位伽马测量方法及装置	发明专利	202011516826.5	航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/12/21	/	实质审查或复审阶段(一通回案实审)
44	钻井管柱及消声结构	发明专利	202011513810.9	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/18	/	实质审查或复审阶段(一通回案实审)
45	一种泥浆脉冲数据传输方法、装置、设备及存储介质	发明专利	ZL202011532991.X	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/21	2023/9/8	专利权维持
46	钻铤与仓体的装配方法及扶正套	发明专利	202011542013.3	航天科工惯性技术有限公司	2020/12/23	/	实质审查或复审阶段(一通回案实审)
47	一种基于两级节流的旋转导向指令下传装置	实用新型	ZL202020706816.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/1/1	专利权维持
48	一种旋转导向防卡扶正器	实用新型	ZL202020701274.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/1/1	专利权维持
49	一种内置两级节流降压针型气动节流阀	实用新型	ZL202021043488.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/2/9	专利权维持
50	一种旋转导向智能指令下传系统及方法	发明专利	ZL202010363269.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持
51	一种基于两级节流的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010365821.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持
52	一种降低旋转导向井下振动的方法	发明专利	ZL202010367825.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2021/7/23	专利权维持
53	旋转导向零件识别方法	发明专利	202010986683.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	/	实质审查或复审阶段(一通回案实审)

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
54	一种可在线插拔的防爆接插件	实用新型	ZL202022052960.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	2021/7/23	专利权维持
55	一种用于旋转导向系统的滑套式电能信号同步传输机构	实用新型	ZL202022055205.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/9/18	2021/6/11	专利权维持
56	一种旋转密封结构及其具有其的旋转导向机构	发明专利	202111106252.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
57	一种信号转接器	发明专利	202111062807.4	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/10	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
58	一种减振装置及设计方法	发明专利	202111385591.5	航天科工惯性技术有限公司	2021/11/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
59	去除钻井作业中加速度传感器所受干扰信号的方法	发明专利	202111321417.4	航天科工惯性技术有限公司	2021/11/9	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
60	一种基于 1553B 的随钻路径系统及其通信方法	发明专利	202111567310.8	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/20	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
61	一种用于提高功率密度的非接触电能传输装置	发明专利	202111564618.7	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/20	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
62	一种基于双线圈结构的非接触供电及信号传输装置	发明专利	202111002134.3	航天科工惯性技术有限公司	2021/8/30	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
63	一种非接触供电及信号同步传输装置和方法	发明专利	202111597514.6	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/24	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
64	一种钻具工具面角的测量装置及方法	发明专利	202111107607.6	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/22	/	实质审查或复审阶段（一通回案实审）
65	用于钻铤的电连接器固定组件	发明专利	202111071310.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/9/14	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
66	一种旋转导向钻铤密封堵的拆装装置和方法	发明专利	202111585385.9	航天科工惯性技术有限公司	2021/12/22	/	实质审查或复审阶段（等待实审提案）
67	一种适用于旋转导向系统的液压缸单元异常检测处置方法	发明专利	ZL202010472801.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/7/23	专利权维持
68	一种非接触传输磁机构耦合系数动态调整系统和方法	发明专利	ZL202010472034.6	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/9/17	专利权维持/通过 PCT 方式进入美国国家阶段，处于审查过程中。申请号：US202117928268
69	一种共享磁芯双通道无线电能传输耦合装置制造方法	专有技术	发明专利申请号：202111273685.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	发明专利申请已驳回失效
70	基于 LCC 能量传输拓扑的集成电感耦合机构	发明专利	ZL202111274251.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/10/18	专利权维持
71	一种基于井下旋转导向的多路无线电能传输耦合机构	发明专利	ZL202111272610.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/10/11	专利权维持
72	井下旋转导向的能量信号同步传输耦合机构设计方法	发明专利	ZL202111274249.8	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/8/19	专利权维持
7	适用于钻井工况的	发明	ZL202111274	中国石油天然气集团有	2021/10/29	2022/12/9	专利权维持

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
3	耦合机构抗纵向偏移参数优化方法	专利	256.8	限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司			
74	一种基于伽马管状态参数的伽马融合计算方法	发明专利	ZL202010472831.4	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/11/12	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，处于审查过程中申请号：US202117927749
75	一种用于旋转导向井下解卡的射流调节方法	发明专利	ZL202010473484.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/6/11	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，已获得美国专利授权。申请号：US202117925605
76	一种基于两级节流的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010365821.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司	2020/4/30	2021/8/13	专利权维持，与51项重复
77	一种用于旋转导向系统地面遥控关闭井下单元的方法	发明专利	ZL202010472068.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/11/12	专利权维持/通过PCT方式进入美国国家阶段，已获得美国专利授权。申请号：US202117925599
78	一种用于非接触传输系统的性能评价测试平台及方法	发明专利	ZL202010472032.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/9/17	专利权维持
79	一种旋转导向工具	发明专利	ZL202010476094.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2022/2/25	专利权维持
80	一种旋转导向工具	实用新型	ZL202020951565.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/5/18	专利权维持
81	一种基于电机变频控制的旋转导向指令下传方法	发明专利	ZL202010368048.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/4/30	2022/5/6	专利权维持
82	一种基于电机变频控制的旋转导向指令下传系统	专有技术	发明专利申请号：202010368043.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院	2020/4/30	/	发明专利申请已驳回失效
83	一种旋转导向脉冲发电机组件拆卸工装	实用新型	ZL202021044833.5	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/4/9	专利权维持
84	一种用于旋转导向系统下传装置的精确分流方法	发明专利	ZL202010471801.1	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2022/10/18	专利权维持
85	一种判断推靠式旋转导向系统适应钻进地层的方法	发明专利	ZL202111271159.3	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	专利权维持
86	一种动态非接触传输单元测试评价装置	发明专利	ZL202111272612.2	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2023/3/24	专利权维持
87	一种基于推靠式旋转导向系统随钻前探的方法与装置	发明专利	ZL202111273391.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	/	专利权维持
88	一种用于推靠式旋转导向系统的双柱塞推靠方法与装置	发明专利	ZL202111273356.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2021/10/29	2022/8/30	专利权维持
89	一种推靠式旋转导向系统地层适应评价方法	发明专利	ZL202010472790.9	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2023/3/21	专利权维持
90	离散式压力幅值可调的泥浆脉冲发生装置	实用新型	ZL201921406797.X	中国石油集团川庆钻探工程有限公司、中国石油天然气集团有限公司	2019/8/28	2020/5/22	专利权维持
91	连续式压力幅值可	实用	ZL201921407091.5	中国石油集团川庆钻探	2019/8/28	2020/5/22	专利权维持

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
	调的泥浆脉冲发生装置	新型		工程有限公司、中国石油天然气集团有限公司			
92	一种用于旋转导向井下解卡的射流机构	实用新型	ZL202020945510.7	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/5/29	2021/2/9	专利权维持
93	一种旋转导向轴承拆卸装置	实用新型	ZL202021044873.X	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司	2020/6/9	2021/5/18	专利权维持
94	一种基于加速度计状态耦合表征的井下仪器振动分级评价方法	专有技术	无	无	无	无	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、航天科工惯性技术有限公司拟申请专利
95	一种基于电阻变化的井下工具磨损评估方法	专有技术	无	无	无	无	
96	一种基于四扇区方位伽马与造斜能力预测的智能导向钻井轨迹控制方法	专有技术	无	无	无	无	
97	一种基于功能模块状态实时监测的井下仪器异常处置方法	专有技术	无	无	无	无	
98	一种推靠式旋转导向工具实钻轨迹地层映射方法	专有技术	无	无	无	无	
99	一种基于轨迹实时反馈的推靠式旋转导向工具实钻造斜率预测方法	专有技术	无	无	无	无	
100	一种多因素耦合的推靠式旋转导向工具钻井风险评估方法	专有技术	无	无	无	无	
101	一种实现钻铤内电路导通的装置	专有技术	无	无	无	无	
102	一种井下脉冲信号发生装置	专有技术	无	无	无	无	
103	一种井场作业数据远程传输系统	专有技术	无	无	无	无	
104	一种脉冲器保持力测试方法及装置	专有技术	无	无	无	无	
105	一种井下仪器双电源供电管理方法及装置	专有技术	无	无	无	无	
106	一种用于井下脉冲驱动电路	专有技术	无	无	无	无	
107	一种随钻测斜仪的自检方法	专有技术	无	无	无	无	
108	一种垂直钻井系统井斜控制方法	专有技术	无	无	无	无	
109	一种垂直钻井系统井斜测量与数据处理方法	专有技术	无	无	无	无	
110	一种井下仪器振动测量方法	专有技术	无	无	无	无	
111	一种井下仪器振动测量装置	专有技术	无	无	无	无	
112	一种基于磁场传感器的井下钻具转速测量方法	专有技术	无	无	无	无	

序号	无形资产名称	无形资产类型	权证编号	证载权利人或申请人	申请日	授权日	状态
113	一种用于随钻仪器板级测试调试结构	专有技术	无	无	无	无	
114	一种探管式仪器转接钻铤式结构设计	专有技术	无	无	无	无	
115	一种模拟随钻伽马成像测量响应的方法及装置	发明专利	ZL202010829068.6	无	无	无	专利权维持
116	一种适用于高温环境的力矩器及稳定化处理方法	发明专利	ZL202011102520.5	无	无	无	专利权维持
117	与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的专有技术	专有技术	无	无	无	无	与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的全套文件、资料及信息，如工艺设计和设备设计图纸，流程模拟数据和实验数据，项目报告等，因保密需要未申请专利，单独作为一项专有技术进行补充申报

计算机软件著作权明细表

序号	名称	著作权人(权利人)	著作权类别	取得方式	注册号	登记日期
1	旋转导向系统软件 1.0	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院、航天科工惯性技术有限公司	计算机软件	自行开发	2017SR110669	2017/4/12
2	旋转导向系统导向工具软件 1.0	航天科工惯性技术有限公司	计算机软件	自行开发	2017SR110680	2017/4/12

委托评估对象和评估范围与经济行为涉及的评估对象和评估范围一致。

(二) 关于共有产权的约定

根据惯性公司与钻采院 2011 年签订的《合作技术开发合同》以及 2018 年签订的《主合同补充协议》，双方合作开发国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）期间共担成本，共享收益，具体约定如下：

项目周期：项目研发期限为 2011 年 9 月 1 日至双方共同书面确认的项目完成期限为止，但不应超过 2020 年 12 月 31 日，项目合作期限为 2011 年 11 月 29 日至 2027 年 12 月 31 日。

投入及产出：研发期间双方各投资 50% 研发资金；研发过程中利用共同投资费用购买的所有设备、器材、资料归双方共同所有，所有权各占 50%，一方自行投资（未纳入共同投资核算的投资）购买的设备器材归购买方所有；研发过程中形成的技术成果和知识产权双方共同所有，各占 50%。其中：研发费用不包含进入双方共同承担的国家

科技重大专项课题《旋转导向钻井系统研制》(课题编号 2016ZX05022-002) 的国拨经费。双方投入的资金最终以双方共同认可的第三方审计金额为准, 审计后确定的双方总投资金额由双方各承担 50%, 一方投资总金额未达到该 50%, 由未达到方补足投资金额。

国产旋转地质导向钻井系统 (CG STEER) 研发期间, 形成了一系列知识产权, 产权持有单位包含川庆钻探、钻采院、中石油集团及惯性公司。其中: 钻采院属非法人单位, 隶属于川庆钻探, 川庆钻探对钻采院在上述合作开发期间形成的知识产权合法拥有处分权; 同时, 上述知识产权归属于中石油集团的部分经审批后可由川庆钻探依法处分。

2023 年 12 月, 根据签订的《与国产旋转地质导向钻井系统 (CG STEER) 相关的无形资产所有权以及对外转让事项的协议》, 对研发过程中形成的一系列知识产权的共有产权作了进一步予以明确, 国产旋转地质导向钻井系统 (CG STEER) 相关技术的知识产权、所有权等相关权利归属于中石油方面、惯性公司共有, 惯性公司和中石油方面对知识产权的所有权均各占 50%, 知识产权 (含技术成果) 对外转让, 则各获得 50% 的转让价款。

(三) 主要资产的相关情况介绍

1. 研发及产业化过程

2011 年, 为加快国产旋转地质导向钻井系统的研发, 打破国外企业技术垄断, 钻采院与惯性公司签订了《合作技术开发合同》, 双方合作开发国产旋转地质导向钻井系统 (CG STEER), 双方共担成本, 共享收益。

2013 年, 完成了国产旋转地质导向钻井系统 (CG STEER) 推靠式原理样机试制。2015 年通过公开竞标获得了国家“十三五”油气专项项目《非常规油气钻井关键技术与装备》支持。

2015 年到 2018 年, 进行了多口井的现场功能试验验证, 系统功能逐步完善。2019 年首次实现页岩气水平井“造斜段+水平段”钻进。

2020 年 4 月, 中石油集团科技管理部组织召开了成果鉴定会, 与会专家一致认为国产旋转地质导向钻井系统 (CG STEER) 与国外同类

产品技术指标相当，并已整体达到国际先进水平，建议加快工业化试验与应用。2021 年共计完成 66 口井的现场应用。

2022 年 3 月 1 日，中石油集团再次对该技术组织了评估，认为“技术成熟度达到 9 级，已具备产业化条件”。

2022 年 10 月 20 日，为了实现国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）的产业化推广，川庆钻探、三十三所、交子投资共同成立了合资公司。

在近 10 年的合作开发过程中，双方共同开展了旋转地质导向钻井系统详细方案设计，全面突破了井下单总线通讯、非接触信息/电能传输、微型液压驱动与控制技术、泥浆脉冲双向通讯技术、大功率涡轮发电技术、导向模块结构设计与制造技术等推靠式旋转地质导向系统核心管理技术，围绕着国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的专有技术，各产权持有单位布局申请了相关知识产权，CG STEER 旋转导向钻井系统具备了工业化应用的能力；同时完成了 10 支现场服务队伍的建设，年作业能力达到 40 口井以上；还同时开展井上实验工作、不断提高系统的性能；截至目前，已经形成了较为成熟的国产 6.75" 旋转地质导向钻井系统产品，其中钻采院拥有 8 套（16 串），合资公司成立后从惯性公司购入了 21 串。

各产权持有单位拟将其持有的知识产权的所有权转让给合资公司，由合资公司负责国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）工具的生产制造和销售，利用自有 CG STEER 工具为上游客户提供工程服务，为已销售的 CG STEER 工具提供维保服务，实现从生产到售后的全过程服务。

2. 国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）介绍

国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER），是当今石油钻井设备中最亮眼的一颗明珠，可成倍提高钻井速度，打破水平段延伸极限，显著提高储层钻遇率和井眼质量，川庆钻探联合三十三所，历经 3 轮 28 次重大改进，推动 CG STEER 工业化应用取得重大突破，2020 年 4 月通过中石油集团公司鉴定达到国际先进水平。

该系统采用静态推靠式工作原理，主要由地面系统、随钻测量模块、发电双向通讯短节、中枢控制短节、伽马成像短节、电阻率测量短节、挠性短节和导向短节八大部分组成。

其中导向短接是旋转导向的核心控制单元，在其关键部件非旋转套上，集成智能控制模块，微腔高压导向模块，多体系电控模块，低速旋转控制模块等，钻压、扭矩等通过位于非旋转套中心的主轴传递给钻头，主轴与非旋转套之间设计有独特的推理与径向轴承系统，实现了主轴高速旋转情况下，非旋转套缓慢可控旋转，满足了旋转导向挂接螺杆高转速钻井需求。非旋转套上均匀分布 3 个翼肋，由内置的小体积大功率液压系统提供动力推靠井壁产生高达 3 吨的矢量合力，控制钻头偏转和侧向切削，从而改变井眼轨迹，实现钻具旋转时的精确导向。为了适应不同地质情况，设计有两种类型的翼肋供客户选择。在非旋转套与旋转导向本体之间通过松耦合磁感应传输技术实现能量和信号无线同步高速传输。CG STEER 具有完备的地质导向功能，在导向短节上距离钻头 1.1 米和 2.1 米处，分别内置有近钻头井斜和方位伽马测量模块，同时可选配电阻率、高分辨率伽马成像等随钻测井模块。

电阻率测量短节能适应低于 1 米的薄油气层旋转地质导向要求，实现了油气甜点追踪由优质靶体向铂金靶体跨越。

挠性短节是偏置导向机构中的重要一环，为提高井眼轨迹调控能力创造最佳力学条件，支撑旋转导向稳定造斜能力达到 $10.5^{\circ}/30$ 米以上，正在向更高造斜率迈进。

发电机双向通讯短节是井下工具的能量源泉与信息收发站，通过小体积涡轮产生高达 300W 的电能，为导向短节等模块供电，应用脉冲信号混合编码技术，结合自主研发的智能指令下传装置，搭建起数据双向高速传输通道，实现信息的上传下达，在适应大排量高密度钻井液方面独具优势。

国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）具有国产化率高、造斜率高、多参数地质测量和近钻头监控、井下闭环自动控制易于扩展等突出优势，已钻井优质储层钻遇率 98% 以上，创造了国产旋转导向单趟进尺 2331m 全国记录，助推致密气钻井周期缩短一半，提质增效成效显著。

CG STEER 旋转地质导向钻井系统与国内在研产品相比造斜能力等关键参数优势明显，是目前川渝页岩气唯一工业化应用的国产旋转导向钻井系统，整体性能与国外同类产品技术水平相近，但在耐高温

高压性能、地质参数种类、适用井眼尺寸等方面与国外工具还有一定的差距，因此，还需强化技术迭代升级。

CG STEER 旋转导向钻井系统共涉及 107 类 167 种部组件，其中国外进口 4 类 7 种，目前部件国产化率 95.8%，国外进口部件均有国产替代方案。

3. 无形资产介绍

本次纳入评估范围内的资产为与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的所有权，其核心为专有技术，围绕着专有技术，各产权持有单位布局了 2 项计算机软件著作权和 117 项专利及技术成果，具体如下：

89 项已授权或申请中的专利，截至评估基准日，具体状态如下：

（1）64 项专利权维持，其中：1 项已停止缴纳年费；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，处于审查过程中；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，并已取得美国授权专利；1 项系申报重复的专利，实质为 63 项，为与批复文件保持一致本次评估范围未作剔除；（2）19 项专利已递交申请材料处于实质审查或复审阶段；（3）1 项专利未缴年费专利权终止；（4）5 项专利届满终止失效。

评估基准日后产权持有单位（中石油集团、川庆钻探、惯性公司）拟共同申请 21 项专利，尚未递交申请材料，本次评估作为 21 项专有技术进行申报。

除上述专利外，5 项发明专利申请已驳回失效，1 项发明专利申请逾期视撤失效，本次评估作为 6 项专有技术进行申报。

2 项计算机软件著作权截至评估基准日仍有效。

除了上述专利及软件著作权，与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的全套文件、资料及信息，如工艺设计和设备设计图纸，流程模拟数据和实验数据，项目报告等，因保密需要未申请专利，本次评估作为 1 项单独的专有技术进行申报。

四、评估基准日

评估基准日是 2024 年 10 月 20 日。

评估基准日由委托人确定。确定评估基准日主要考虑经济行为的实现、会计期末因素。资产评估是对某一时点的资产提供价值参考，

选择会计期末作为评估基准日，能够全面反映评估对象资产的整体情况；同时本着有利于保证评估结果有效地服务于评估目的，准确划定评估范围，准确高效地清查核实资产，合理选取评估作价依据的原则，选择距相关经济行为计划实现日较接近的日期作为评估基准日。

五、影响评估工作的重大事项

1. 本次航天科工惯性技术有限公司申报的若干专利存在共享情况，根据《关于 CG STEER 旋转地质导向钻井系统的合作技术开发相关事宜备忘录》、《与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产所有权以及对外转让事项的协议》以及航天科工惯性技术有限公司出具的说明，相关产权持有人均同意进行本次无形资产转让。

2. 由于委估专利等无形资产组合中，有 64 项专利权维持（其中：1 项已停止缴纳年费；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，处于审查过程中；2 项国内专利同步通过 PCT 方式进入美国国家阶段，并已取得美国授权专利；1 项系申报重复的专利，实质为 63 项，为与批复文件保持一致本次评估范围未作剔除），19 项专利已递交申请材料处于实质审查或复审阶段，1 项专利未缴年费专利权终止，5 项专利届满终止失效，5 项发明专利申请已驳回失效，1 项发明专利申请逾期视撤失效，航天科工惯性技术有限公司、中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司拟于评估基准日后共同申请 21 项专利，尚未递交申请材料。对于仍在申请阶段的专利权，评估人员核对了专利申请资料、专利申请受理通知书等国家知识产权局下发的与其所处阶段一致的相关通知书回执资料，委估资产组合的产权情况，惯性公司已出具相关产权说明文件。

3. 委估无形资产组合未来年度主要应用于国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）工具的生产制造和销售，可利用自有 CG STEER 工具为上游客户提供工程服务，为已销售的 CG STEER 工具提供维保服务，实现从生产到售后的全过程服务。而上述业务的实现，需要取得中石油方面和惯性公司共同持有的 CG STEER 旋转导向钻井系统相关的无形资产组合的所有权，且后续仍需进行持续更新迭代。

4. 本次评估范围不包括研发过程中已经形成的实物资产。

六、资产负债清查情况

1. 清查范围

产权持有单位对纳入本次评估范围的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合进行清查。

2. 清查工作的组织

2024 年 11 月 5 日在产权持有单位财务部门牵头下，组织相关部门人员填报了评估申报明细表，在此基础上，对涉及的资产进行了全面清查；

根据资产清查结果，按本次评估的要求补充相关的内容，为后续工作做好准备。

3. 清查结论

通过此次清查，梳理了委估资产的权属和委估资产对应研发课题已投入的研发成本，确保了公司资产核算的真实、完整、准确。

七、资料清单

- （一）经济行为批复文件；
- （二）无形资产评估申报表；
- （三）委托人暨产权持有单位法人营业执照复印件；
- （四）合作开发合同及补充协议等；
- （五）可研报告；未来收益预测表及预测收入说明；
- （六）专利证书、专利申请资料等相关权属证明；
- （七）钻采院 CG STEER-01 旋转导向钻井系统专项审计报告、惯性公司 CG STEER-01 旋转导向钻井系统专项审计报告；
- （八）国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产评估事项说明函；
- （九）重要合同、协议、收款凭证及发票等；
- （十）其他与委估资产相关的项目研发资料、行业相关资料等。

（本页以下无正文）

(此页为“航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统(CG STEER)相关的无形资产组合的市场价值评估项目关于进行资产评估有关事项的说明”的签字盖章页，此页无正文)

委托人暨产权持有单位一：航天科工惯性技术有限公司



(盖章)

法定代表人或授权代表人(签字):

2025 年 4 月 29 日



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

（此页为“航天科工惯性技术有限公司拟转让的与国产旋转地质导向钻井系统（CG STEER）相关的无形资产组合的市场价值评估项目关于进行资产评估有关事项的说明”的签字盖章页，此页无正文）

产权持有单位二：中国石油集团川庆钻探工程有限公司
(盖章)



法定代表人或授权代表人(签字):

2025年4月29日

