合同编号：

技 术 服 务 合 同

项目名称：大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源服务

招标编号：11011526210200033024-XM001

委托人（甲方）：北京市大兴区生态环境局

受托人（乙方）：北京石油化工学院

签订地点：北京市大兴区

2026 年 7月

合　　同　　书

甲方：北京市大兴区生态环境局

乙方：北京石油化工学院

北京市大兴区生态环境局 (甲方)因“大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源服务” (服务内容)经中环建（北京）工程管理有限责任公司以公开招标方式（招标编号：1101152621020003302 4-XM001）在国内进行采购。经评标委员会评定北京石油化工学院(乙方)为本项目的中标服务单位。甲方、乙方双方依据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》，在平等自愿的基础上，同意按照下面的条款和条件，签署本合同。

一、合同文件

下列文件构成本合同的组成部分，应该认为是一个整体，彼此相互解释，相互补充。组成合同的多个文件的优先支配地位的次序如下：

a.本合同书；　b.中标通知书；　c.投标文件（含澄清文件）；

d.招标文件（含招标文件补充通知）。

二、合同范围和条件

本合同的范围和条件应与上述规定的合同文件内容一致。

三、项目需求、服务内容及要求

（一）项目目标与需求

通过购买大数据收集与处理、空气质量模型分析等服务，实现污染现状和特征分析、污染成因与来源研判。精细化动态解析大气复合污染来源，分析重污染过程成因，并精准溯源、动态调控和效果评估，明确污染潜力分区图，识别高污染风险区和镇街污染敏感性清单，绘制 1km 分辨率污染时空谱图。同时，基于多源数据融合分析和污染波动的自识别和聚类，指导日常监管；绘制污染热点动态演变地图。污染积累风险识别报告和季节性污染空间迁移规律分析，量化本区与其他区域传输对高值贡献，全方位提升大兴区复合污染应对能力与精细化管控能力，推动颗粒物年均浓度持续下降，空气质量持续改善。

（二）服务内容：

1、大气复合污染在线观测服务

精细化动态解析大气复合污染的来源，明确行业贡献及其变化规律大兴区颗

粒物和 O_3 及其前体物的污染特征及传输路径分析。通过数值模式手段，对城市间相互传输影响绘制传输矩阵关系，针对不同污染物，包括 $PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3、NO_X、铵盐、硝酸盐、硫酸盐、SO_2、CO，各个城市对于受体城市的贡献情况。

2、本区与其他地区对高值的贡献分析服务

基于多源数据融合分析和基于实时数据的污染异常波动自识别和聚类，量化本区与周边高值贡献，指导日常监管重点时段污染来源区域识别。采用可解释 AI 技术的决策机制，定量分离本地静态排放基底与外来动态传输信号，建立本地贡献-传输贡献的分解算法。

3、大兴区大气污染时空分布分析服务

绘制 1km×1km 污染物时空图谱，明确大兴区污染潜力分区图，识别天然高污染风险区和街镇污染敏感性分析清单。基于多模态深度学习模型生成大兴区全域 1km×1km 分辨率的时空图谱，实现对大兴区镇街的污染物浓度逐日动态监测和历史演变分析。

4、大兴区污染格局形成主因分析服务

采用全国尺度的静态大网格+动态小网格归因分析，识别并分析大兴区'静态地表背景特征'、'社会活动'与'每日动态气象'对复合污染时空差异的相对贡献。建立大兴区污染成因的层次化解释框架，从宏观格局（为什么大兴区整体污染水平在北京市中的相对位置）到局部差异，再到时间波动（为什么同一地点在不同时期污染程度变化明显）的多尺度成因解析。

5、大兴区全域分时段精准管控措施分析服务

绘制大兴区污染热点动态演变地图，进行污染积累风险区识别报告和季节性污染空间迁移规律分析，指导大兴区全域分时段精准管控措施制定。但基于源解析与受体模型分析可对复合污染及其前体物进行一系列的特征分析。根据不同前体物排放量及分担率，确定主要控制的行业。通过表征不同排放源排放的前体物生成复合污染的潜能，进而分析不同排放源对环境空气中复合污染的潜在贡献，确定重点控制源头。通过数据分析，追溯污染源的方位，提出管控措施。

按月报、季报、半年报、年报：大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源报告。（36 本月度报告、12 本季度报告、6 本半年报，3 本年度报告）

解析溯源服务		年均有效天数	报告
大气复合污染源解析服务	组分重构	≥80%	36 本月度报告、12 本季度报告、6 本半年报，3 本年度报告
	PMF 解析	≥80%	
	传输分析	≥80%	
	二次生成分析	≥80%	
	VOCs 行业贡献	≥80%	
	污染生成潜势与控制区分析	≥60%	
本区与其他地区对高值的贡献分析服务		≥60%	
大兴区大气污染时空分布分析服务		≥60%	
大兴区污染格局形成主因分析服务		≥60%	
大兴区全域分时段精准管控措施分析服务		≥20%	

（三）项目实施周期及成果提交形式

项目实施周期：2026.07-2029.07 。

2026 年 7 月 1 日-2027 年 6 月 30 日：开展大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源服务，按要求提交报告

2027 年 7 月 1 日-2028 年 6 月 30 日：开展大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源服务，按要求提交报告

2028 年 7 月 1 日-2029 年 7 月 1 日：开展大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源服务，按要求提交报告

2029 年 8 月 1 日 结题验收

项目成果提交形式：根据甲方要求，提交月报、季度或半年度、年度的大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源报告。年度报告需要经过专家评审通过。服务期内按年度分期考核验收。验收不合格暂缓付款。

四、合同价款

本合同为总价为 ¥12672000 元人民币，大写：壹仟贰佰陆拾柒万贰仟元。

分项价格：_____。

大兴区大气复合污染源解析与热点精细化溯源服务分项明细表

单位：元

序号	名称	明细	计量单位	数量	单价	总金额
1	大气复合污染源解析服务	精细化动态解析大气复合污染的来源，明确行业贡献及其变化规律大兴区颗粒物和 O_3 及其前体物的污染特征及传输路径分析。通过数值模式手段，对城市间相互传输影响绘制传输矩阵关系，针对不同污染物，包括 $PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3、NO_X、铵盐、硝酸盐、硫酸盐、SO_2、CO，各个城市对于受体城市的贡献情况。 完成组分重构、PMF 解析、传输分析、二次生成分析、VOCs 行业贡献、污染生成潜势与控制区分析。	年	3 年	2412000	7236000
2	本区与其他地区对高值的贡献分析服务	本区与其他地区对高值的贡献分析服务：基于多源数据融合分析和基于实时数据的污染异常波动自识别和聚类，量化本区与周边高值贡献，指导日常监管重点时段污染来源区域识别。基于多模态深度学习模型的"静态-动态"分析，构建大兴区污染精准识别技术体系。利用静态地表背景特征，识别大兴区相对固定的污染潜力分区；通过每日动态驱动力分析，实时量化大兴区本地排放与周边区域传输对高值污染的相对贡献比例，建立精准的贡献度分解矩阵。采用可解释 AI 技术的决策机制，定量分离本地静态排放基底与外来动态传输信号，建立"本地贡献-传输贡献"的分解算法。结合 1 公里分辨率逐日预测数据，自动识别污染浓度突变的重点时段，精准定位主要污染来源区域。为大兴区提供国内首个基于基础模型驱动的污染来源定量归因服务，实现对高污染时段"本地静态基底贡献 vs 外来动态传输贡献"的精准量化区分，准确率超过 90%，为日常监管提供重点时段的污染来源区域识别和管控优先级排序。	年	3 年	450000	1350000

3	大兴区大气污染时空分布分析服务	大兴区大气污染时空分布分析服务：绘制 1km×1km 污染物时空图谱，明确大兴区污染潜力分区图，识别天然高污染风险区和街镇污染敏感性分析清单。基于多模态深度学习模型生成大兴区全域 1km×1km 分辨率的时空图谱，实现对大兴区镇街的污染物浓度逐日动态监测和历史演变分析。通过多年度时序数据叠加分析，构建涵盖季节变化、日变化和极端事件的完整时空分布数据库，填补传统监测站点覆盖空白，为无监测区域提供高精度污染暴露评估数据。构建大兴区污染潜力分区图，将大兴区划分为高、中、低三类污染潜力区域。结合地形地貌、土地利用、交通密度、产业布局等静态因子，识别具有相似污染累积特征的同质化区域，建立"一区一策"的管控分区体系，为精准治污提供空间靶向依据。建立大兴区街镇污染敏感性分析清单，量化各街镇的敏感性差异。通过历史污染响应特征分析，识别高敏感性街镇和相对稳定区域，为不同街镇制定差异化的污染防控策略和应急响应机制。	年	3 年	432000	1296000
4	大兴区污染格局形成主因分析服务	大兴区污染格局形成主因分析服务：采用全国尺度的“静态大网格+动态小网格”归因分析，识别并分析大兴区‘静态地表背景特征’、‘社会活动’与‘每日动态气象’对复合污染时空差异的相对贡献。采用全国尺度的“静态大网格+动态小网格”归因分析，深度解析大兴区污染格局形成的根本驱动机制。通过可解释 AI 技术解构深度学习模型的决策过程，定量分离静态地表背景特征、社会经济活动模式与每日动态气象条件对复合污染时空变异的相对贡献权重。建立大兴区污染成因的层次化解释框架，从宏观格局（为什么大兴区整体污染水平在北京市中的相对位置）到局部差异（为什么区内不同区域污染水平存在显著差异），再到时间波动（为什么同一地点在不同时期污染程度变化明显）的多尺度成因解析。通过对比分析月度大兴区污染空间格局变化，量化疫情冲击、产业结构	年	3 年	450000	1350000

		调整等社会因素对污染分布的重塑作用，识别政策干预有效区域与自然演变区域的差异特征。				
5	大兴区全域分时段精准管控措施分析服务	大兴区全域分时段精准管控措施分析服务：绘制大兴区污染热点动态演变地图，进行污染积累风险区识别报告和季节性污染空间迁移规律分析，指导大兴区全域分时段精准管控措施制定。近地面细颗粒物与臭氧是典型的二次污染物，其生成与大气污染物排放、光照、气温等气象因素密切相关。工业生产、燃料燃烧、汽车尾气均可产生大量的氮氧化物 NOx 和 VOCs，天然植被也会大量排放 VOCs，而且 VOCs 的种类繁多、成分复杂，涉及行业众多，因此识别颗粒物和臭氧的来源、量化各类污染源的贡献、评估控制措施效果一直是比较复杂的问题，但基于源解析与受体模型分析可对复合污染及其前体物进行一系列的特征分析。根据不同前体物排放量及分担率，确定主要控制的行业，如：主要来源工艺过程、溶剂使用和移动源，其中石油化工、建材、表面涂层为重点行业。 通过表征不同排放源排放的前体物生成复合污染的潜能，进而分析不同排放源对环境空气中复合污染的潜在贡献，确定重点控制源头。通过数据分析，追溯污染源的方位，提出管控措施。 月报、季报、半年报、年报：对区域内半年及年度环境空气质量进行分析，包括半年环境空气质量概况、季度和逐月对比分析；半年污染过程综述、半年重污染过程成因分析、对比分析；半年气象条件综述、月际对比分析；存在问题说明以及下一步管控措施建议等内容。	年	3 年	480000	1440000
总价						**12672000**

五、付款方式

本合同的付款方式在合同一般条款中规定。

六、合同的生效

本合同一式 4 份，本合同经甲方、乙方双方全权代表签署且加盖单位印章后生效。

七、合同一般条款

1. 定义

本合同中的下列术语应解释为：

(1)“合同”系指甲乙双方签署的、合同格式中载明的甲乙双方所达成的协议，包括所有的附件、附录和构成合同的其它文件。

(2) “合同价款”系指根据合同规定，在乙方完全履行全部合同义务后应付给乙方的全部合同费用。

(3) “服务”系指根据合同规定乙方承担的大兴区大气复合污染源解析与污染热点精细化溯源服务项目的全部服务。

(4)“甲方”系指 北京市大兴区生态环境局。

(5)“乙方”系指 北京石油化工学院 。

(6)“现场”系指合同项下需要提供服务的地点。

2. 服务标准

2.1 提供的服务标准应与招标文件的规定相一致。

2.2 若招标文件中无相应说明，则以国家有关部门最新颁布的相投标准及规范为准。

3. 报酬及付款方式

3.1 本项目报酬，即乙方完成自 2026 年 7 月 1 日至 2029年 7 月 1 日约定的全部工作内容并通过验收，甲方向其支付的全部费用为：人民币壹仟贰佰陆拾柒万贰仟元。

其中第一年报酬为总经费的 35%：人民币肆佰肆拾叁万伍仟贰佰元

其中第二年报酬为总经费的 35%：人民币肆佰肆拾叁万伍仟贰佰元

其中第三年报酬为总经费的 30%：人民币叁佰捌拾万零壹仟陆佰元

3.2 付款方式

第一年:本合同生效后 15 个工作日内支付第一年报酬的 50%，即支付人民币(贰佰贰拾壹万柒仟陆佰元)，(221.76)万元;待乙方向甲方提交月度、季度和半年度报告后支付至第一年报酬的 80%，即支付人民币(壹佰叁拾叁万零伍佰陆拾元)，(133.056)万元;待乙方向甲方提交月度、季度、半年报和第一年度大兴区报告且第一年度全部服务验收通过支付至第一年报酬金额的 100%;

第二年:本合同生效后 15 个工作日内支付第二年报酬的 50%，即支付人民币

(贰佰贰拾壹万柒仟陆佰元)，(221.76)万元;待乙方向甲方提交月度、季度和半年度大兴区报告后支付至第二年报酬的 80%，即支付人民币(壹佰叁拾叁万零伍佰陆拾元)，(133.056)万元;待乙方向甲方提交月度、季度、半年报和第二年度大兴区报告且验收通过支付至第二年报酬金额的 100%;

第三年:本合同生效后 15 个工作日内支付第三年报酬的 50%，即支付人民币(壹佰玖拾万零捌佰元)，(190.08)万元;待乙方向甲方提交月度、季度和半年度大兴区报告后支付至第三年报酬的 80%，即支付人民币(壹佰壹拾肆万零肆佰捌拾元)，(114.048)万元;待乙方向甲方提交月度、季度、半年报和第三年度大兴区报告且验收通过支付至第三年报酬金额的 100%;

所有支付均需要提前提供发票。

乙方开户银行名称、帐户名和帐号为：北京银行丰台支行，北京石油化工学院，01090341400120105169971

4. 质量保证及检验、验收

4.1 乙方应按照甲方指定的时间（季度、半年度、年度）完成源解析与溯源报告以及其他服务。

4.2 在履行合同过程中，如果乙方遇到不能按时提供服务的情况，应及时以书面形式将不能按时提供服务的理由、延误时间通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应进行分析，如果同意，可通过修改合同，酌情延长提供服务时间。甲方不同意延长的，乙方仍应按照原约定时间提供服务。

4.3 如果乙方无故拖延提供服务时间的或甲方未同意延长服务时间的，乙方应承担违约责任。

4.4 乙方提供服务的内容及交付的成果质量应符合国家、北京市、行业的相应标准、合同约定及甲方需求，乙方应保证其真实性、合法性、准确性，且不侵犯任何第三方合法权益。

4.5 服务成果所产生的相应的知识产权归甲方所有。

4.6 乙方应对履行本合同义务过程中获悉的甲方的、第三方的相关材料，及形成的数据、内容、交付的成果负有保密义务。

4.7 验收

4.7.1 甲方按照实施周期，分阶段对乙方的服务情况、服务成果进行验收。乙方应按照合同约定、甲方要求调整完善。

4.7.2 项目完成后，甲方组织专家组对项目进行整体验收，乙方应根据专家组的意见调整修改直至通过验收。

4.7.3 阶段验收、整体验收标准按照验收组评审意见为准。不符合验收标准的，在甲方规定的期限内仍不能通过阶段或整体验收的，甲方有权要求乙方按照第 5 条承担违约责任。

5. 违约责任

除合同第 6 条规定外， 如果乙方没有按照合同规定的时间节点完成相应服务内容，逾期一日的，乙方应按日向甲方支付合同价款 0.5%的违约金，逾期超过 30 个工作日的，甲方有权单方解除本合同，乙方应向甲方支付合同价款 20%的违约金，并赔偿由此给甲方造成的全部损失，同时返还甲方已支付但乙方未完成部分的合同价款。

6. 不可抗力

6.1 如果双方中任何一方由于战争、严重火灾、水灾、台风和地震以及其它经双方同意属于不可抗力的事故，致使合同履行受阻时，履行合同的期限应予延长，延长的期限应相当于事故所影响的时间。

6.2 受事故影响的一方应在不可抗力的事故发生后尽快以电报或电传通知另一方，并在事故发生后 14 天内，将有关部门出具的证明文件用挂号信航寄给或送给另一方。如果不可抗力影响时间延续 120 天以上的， 双方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

7. 税费

7.1 根据国家现行税法对甲方征收的与本合同有关的一切税费均由甲方负担。

7.2 根据国家现行税法对乙方征收的与本合同有关的一切税费均由乙方负担。

8. 合同争议的解决

8.1 因合同履行中发生的争议，合同当事人双方可通过协商解决。协商不成的，可向大兴区人民法院提起诉讼。

9. 违约终止合同

甲方在乙方违约的情况下，如果：

(1) 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内提供或完成服务，

逾期超过30个工作日的；

(2) 如果乙方未能履行合同规定的其它义务，乙方在收到甲方发出的违约通知后15天内，或经甲方书面认可延长的时间内未能纠正其过失；

（3）因乙方行为给甲方造成损失的；

（4）无法通过验收的。

乙方有上述情况之一，甲方有权单方解除本合同，乙方应向甲方支付合同价款20%的违约金，并赔偿由此给甲方造成的全部损失，同时应返还甲方已支付但乙方未完成部分的合同价款。

10. 破产终止合同

如果乙方破产或无清偿能力时，甲方可在任何时候以书面通知乙方终止合同。该终止合同将不损害或影响甲方已经采取或将要采取的补救措施的权利。

11. 转让和分包

未经甲方事先书面同意，乙方不得转让或分包其应履行的合同义务。

12. 合同修改

欲对合同条款进行任何改动，均须由甲乙双方签署书面的合同修改书。

13. 通知

13.1 本合同任何一方给另一方的通知，都应以书面或传真/电报的形式发送，而另一方应以书面形式确认并发送到对方明确的地址。

14. 计量单位

14.1 除招标文件中另有规定外，计量单位均使用国家法定计量单位。

15. 适用法律

15.1 本合同应按照中华人民共和国的法律进行解释。

16. 合同生效及其它

16.1 合同在双方签字盖章后开始生效。

16.2 本合同一式四份，以中文书写，具有同等法律效力。

16.3 如需修改或补充合同内容，经协商，双方应签署书面修改或补充协议，该协议将作为本合同的一个组成部分。

16.4 乙方须主动配合接受结果查究。

16.5 本合同服务期限自2026年7月1日起至2029年7月1日全部合同义务完成之日止。

八、合同特殊条款

合同特殊条款是合同一般条款的补充和修改。如果两者之间有抵触，应以特殊条款为准。按合同一般条款序号有下列各项：

1. 定义：

甲方：本合同甲方系指：北京市大兴区生态环境局。

乙方：本合同乙方系指：北京石油化工学院。

现场：本合同项下需要提供服务的地点位于：甲方指定地点

2. 服务标准

以招标文件的规定为准，招标文件没有规定的，以国家有关规定为准。

甲方：北京市大兴区生态环境局

名　　称：(印章)

日　　期：2026年7月1日

全权代表(签字)：

授权人（签字）：

地址：北京市大兴区兴政南巷8号

邮政编码：102600

电　　话：010-89293263

开户银行：工商银行大兴支行

帐　　号：0200011429008824727

乙方：北京石油化工学院

名　　称：(印章)

日　　期：2026年7月1日

全权代表(签字)：

项目负责人（签字）：

地址：北京市大兴区清源北路19号

邮政编码：102617

电　　话：010-81292028

开户银行：北京银行丰台支行

帐　　号：01090341400120105169971