

合同登记编号:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

技 术 服 务 合 同

(含技术培训、技术中介)

项目名称: 永定河卢三段防冲墙对地下水影响分析项目

委托人 (甲方): 北京市水务局

受托人 (乙方): 北京市地质工程勘察院有限责任公司

北京市工程地质研究所
中国科学院地质与地球物理研究所

签订地点: 省 (市) 市、县 (区)

签订日期: 年 月 日

填写说明

一、“合同登记编号”由技术合同登记处填写。

二、技术服务合同是指当事人一方以技术知识为另一方解决特定技术问题所订立的合同，不包括承揽合同和建设工程合同。

技术培训合同是指当事人一方委托另一方对指定的专业技术人员进行特定项目的技术指导和专业训练所订立的合同。

技术中介合同是指当事人一方以知识、技术、经验和信息为另一方与第三方订立技术合同进行联系、介绍、组织工业化开发并对履行合同提供服务所订立的合同。

三、计划内项目应填写国务院部委、省、自治区、直辖市、计划单列市、地、市（县）级计划，不属于上述计划的项目此栏划（/）表示。

四、服务内容、方式和要求

属技术服务，此条款填写特定技术问题的难度和范围，主要技术经济指标及效益情况，具体的做法、手段、程序以及交付成果的形式。

属技术培训，此条款填写培训内容和要求，以及培训计划、进度。

属技术中介，此条款填写中介内容和要求。

五、工作条件和协作事项

包括甲方为乙方提供的资料、文件及其它条件，双方协作的具体事项。

六、本合同书中，凡是当事人约定认为无需填写的条款，在该条款填写的空白处划（/）表示。

依据《中华人民共和国民法典》的规定，合同双方就永定河卢三段防冲墙对地下水影响分析项目的技术服务（该项目属 / 计划）经协商一致，签订本合同。

一、服务目标和要求

（一）项目目标

立足于北京市“23.7”特大洪水后“三年全面提升，长远可持续发展”的要求，加快推进综合治理，北京市制定了永定河卢三段综合治理工作计划，全面开展卢三段防洪达标综合治理工作，按照永定河可能遭遇的最大洪水（16000 立方米/秒）设防，确保首都功能核心区和中心城区防洪安全，永定河卢三段开展了防冲墙建设工程项目，该工程自广宁路口至卢沟桥段堤防全线设置连续防冲墙（仅局部 350m 受铁路影响未设置），墙体深度 8m-26m。原工程环境影响评价关注于水利工程建设对地表水的影响，缺乏对区域地下水的综合影响评价。

永定河渗漏及山前侧向补给是永定河冲洪积平原尤其是北京西郊第四系地下水的重要补给来源，也是北京市第三、四、七厂等多个地下水源地的重要补给源。为充分了解防冲墙工程的实施对地下水补给的影响程度，开展永定河卢三段防冲墙对地下水影响的研究，分析防冲墙对城区地下水的补给以及西郊地下水储备区资源量的影响程度，并结合评价结果提出相关建议措施，为维护生态平衡、开展永定河流域水资源管理和保护提供科学指导。

（二）项目执行的法律法规、标准及规范

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》
- (2) 《地下水管理条例》
- (3) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》
- (4) 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》
- (5) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》
- (6) 《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》
- (7) 《地下水污染防治实施方案》
- (8) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)

（三）服务内容及要求

1、服务内容

项目主要工作内容包括：水文地质条件刻画、防冲墙对地下水系统的影响机制研究、工程对区域地下水系统影响评价以及数字孪生三维可视化展示。

(1) 水文地质条件刻画

卢三段主要分布在永定河冲洪积扇上，无论是地层沉积还是含水层分布都表现出明显的非均质性。因此需要全面收集现有的工程地质勘察资料、水文地质勘察资料、已有钻孔数据等，综合运用地质调查、地球物理勘探、钻探、水文地质试验、同位素、分布式光纤监测等手段，一方面构建工作区三维水文地质结构模型，另一方面确定关键水文地质参数，最终建立基于研究区域的三维地质模型和水文模型的数字孪生三维可视化模型，为后续研究奠定基础。

(2) 防冲墙对地下水系统的影响机制研究

重点研究地下水位动态变化规律、水质演化特征、径流条件改变以及补给排泄关系变化等。通过建立科学的监测体系，采集连续的监测数据，结合水文地质试验结果，系统分析防冲墙对地下水系统的影响过程和作用机理。同时深入研究地下水对工程扰动的响应特征，揭示关键影响因素和控制机制。

(3) 工程对区域地下水系统影响评价

采用多尺度耦合的模拟方法，分别构建一维河流垂向入渗模型、二维防冲墙径流阻挡模型和三维区域综合模型。一维模型重点研究地表水与地下水的转换关系；二维模型主要分析防冲墙对地下水径流的阻挡效应；三维模型则实现对整个研究区地下水系统的综合模拟。通过模型的建立和应用，定量评估防冲墙对地下水系统的影响，设置包括自然情景、工程情景和极端情景在内的多种情景方案，开展系统的模拟预测工作。通过分析不同情景下地下水位变化、水质演变、径流特征以及补给排泄条件的变化，综合评估防冲墙对地下水系统的影响程度和范围。

(4) 数字孪生三维可视化展示

基于收集到的永定河沿线及周边水文地质、地形地貌、地质构造、地层岩性、水文气象、左堤加固工程等基础资料，结合建立的三维地质模型和地下水数值模型，构建永定河卢三段地下水数字孪生体，包括永定河河道、第四系和基岩地层、永定河左堤加固工程等要素，直观地展示河水、地下水和左堤加固工程的分布情况。整合监测数据、现场试验和情景模拟结果，演示不同条件下永定河河水和地下水之间交互关系，以及左堤对地下水流场的影响过程。

乙方应在合同签订后 1 个月内就上述服务内容完成项目实施方案的编制,并通过甲方组织的专家评审,并经过甲方确认。

2、成果要求

(1) 成果文件

编制《永定河卢三段防冲墙对地下水影响报告》,同时提供地下水数值模型、数字孪生三维可视化平台(含工程文件)。

(2) 成果形式

成果形式:包括纸质文件和电子文件。纸质文件包括《永定河卢三段防冲墙对地下水影响报告》及相关文件,电子文件包括上述报告的 PDF 版、模型、平台及相关文件。

电子文件应包括所有成果内容。

(3) 成果数量

纸质文件:3份。

电子文件:1份。

二、双方责任

(一)甲方按付款计划按时支付合同款项,按合同约定督促乙方开展工作。

(二)甲方委派一名工作人员与乙方配合开展工作。

(三)甲方应对乙方提供的成果及时组织技术审查和验收。

(四)乙方在签订合同后的 20 日内向甲方编制提交工作大纲,并通过甲方审查。

(五)乙方必须按照经审查同意的工作大纲按时有序、保质保量地开展工作,从合同生效之日起,定期或不定期以书面形式进行阶段性成果汇报,并对下一步工作进行再分析,按合同要求提交最终成果。

(六)乙方应组建符合甲方要求资质的专业性较强的技术团队,采用规范和有效的项目控制措施,保证按时完成本合同规定的内容,并达到相关要求。

(七)乙方进行现场调研的,应当遵守被调研单位的管理制度,不得影响该单位的正常工作。乙方应对工作人员进行安全教育,服务期间发生安全事故的,由乙方自行承担 responsibility。

(八)乙方的投标文件、技术方案都是本合同的有效组成文件。

(九)乙方应确保本项目的全部文件不会侵犯任何第三方的知识产权(包括但不

限于著作权、商标权、专利权)或专有技术或商业秘密;乙方如果在本项目文件中使用或包含任何其他人的知识产权或专有技术或商业秘密,应保证已经获得权利人的合法、有效、充分的授权;甲方拥有乙方所提交的全部成果(包括知识产权和技术成果)的使用权和受益权;甲方拥有乙方所提交的全部成果(包括知识产权和技术成果)的所有权。未经甲方书面同意,乙方不得将甲方提供的数据、资料用于本项目以外的事项,并不得向他人披露。

(十)乙方自觉接受甲方的安全保密监督和管理,乙方如违反安全保密条款,甲方将追究其责任,包括甲方因此遭受的全部损失。

(十一)乙方完全遵守《中华人民共和国妇女权益保障法》中关于“劳动和社会保障权益”的有关要求。

(十二)售后服务:项目成果交付后,乙方应免费提供后续项目绩效考核、相关检查、审计等的配合工作。

三、履行期限、地点和方式

(一)履行期限:2026年【11】月【30】日前,提交最终成果文件。

(二)履行地点:北京市。

(三)履行方式:通过现场调查、勘探、评估、模型建立、研究、分析、论证形成工作成果。

四、验收标准和方式

(一)审验及验收

甲方组织专家验收,并出具专家验收意见,甲方根据专家验收意见,针对每一项技术及商务的履约情况进行验收。

(二)本合同服务项目的保证期为一年。在保证期内发现服务缺陷的,乙方应当负责返工或者采取补救措施。但因甲方使用、保管不当引起的问题除外。在保证期内,乙方须及时响应甲方的质疑及合理的修改意见。

(三)履约验收方案详见附件。

五、报酬及其支付方式

(一)本合同报酬总金额为(大写):【叁佰捌拾伍万陆仟肆佰柒拾贰元整】(小写:【3856472.00】元)。

(二)本合同报酬定价方式:固定总价。合同报酬包括与项目研究相关的现场调

查、勘探、评估、模型建立、研究、分析论证等费用，以及项目实施过程中的其他费用、乙方管理费用、利润、税金等一切费用。甲方不再另行支付其他任何费用。

(三) 支付进度

(1) 合同生效后 10 个工作日内，甲方向乙方支付合同报酬总额的 80%，计人民币【3085177.6】元；

(2) 乙方提交项目实施方案并经专家评审通过后 10 个工作日内，甲方向乙方支付合同报酬总额的 20%，计人民币【771294.4】元。

(3) 在实际支付时，如遇北京市财政局国库结账等特殊时期，具体支付将根据北京市财政局有关规定调整执行，甲方不因此承担任何责任。

(四) 支付条件：甲方付款前，乙方应向甲方提供等额的合法有效的增值税普通发票，否则甲方有权拒绝付款，直至乙方提供等额的合法有效的增值税普通发票，且不承担任何责任。

(五) 支付方式：支票或电子转账。

六、技术情报和资料的保密

(一) 按照国家保密相关法律法规执行。双方应对因履行本合同而知晓的对方的、以及与本项目相关的任何未公开的信息（包括但不限于技术情报和资料、数据、模型、商业信息、项目本身信息等）承担保密义务。无论本合同是否有效、变更、解除、终止，本条款的效力均不受影响。

(二) 乙方在履行本合同的过程中，从甲方直接或间接获得的或因履行本合同产生的与本服务事项有关的全部信息资料，（不论是书面形式、电子记录形式或其他记录形式，也不论是涉及甲方技术、财务、内部管理等信息），都属于保密信息。

(三) 在保密期内，乙方应履行以下保密义务：

(1) 以切实有效的保密措施和制度保护保密信息；

(2) 不得将保密信息的全部或部分以任何方式向第三方披露；

(3) 不得将所获悉的保密信息以任何方式用于与本服务事项无关的其他用途或目的；

(4) 不得以损害甲方利益的方式使用保密信息。

(四) 未经甲方书面许可或授权同意，无论乙方是否获益，有前款行为之一的，视为乙方违反保密义务，甲方有权要求乙方赔偿甲方因此遭受的全部损失。



七、违约金或者损失赔偿额的计算

(一) 除本合同另有约定外, 违反本合同约定, 违约方应当按照《中华人民共和国民法典》有关条款的规定承担违约责任, 并赔偿守约方的全部损失。

(二) 因乙方的原因无法实际履行合同内容, 致使合同目的无法实现的, 甲方有权解除本合同, 乙方应向甲方返还已收取的报酬外, 并按合同报酬总额的 20% 向甲方支付违约金。

(三) 乙方未按照本合同规定的期限完成工作内容或延迟交付合同成果的, 每迟延一日, 甲方有权要求乙方按照合同报酬总额的万分之五向甲方支付违约金, 逾期超过 30 日的, 甲方有权解除本合同, 乙方除应当返还已收取的报酬外, 还应当向甲方支付相当于合同报酬总额 20% 的违约金。

(四) 乙方违反本合同规定的内容, 提交的成果验收评审不合格的, 乙方应当负责重新进行评审直至验收合格为止, 且完成期限不延长。乙方提交的成果有严重缺陷或经修改超过 30 日仍然验收评审不合格的, 甲方有权解除本合同, 乙方除应当返还已收取的报酬外, 还应当向甲方支付相当于合同报酬总额 20% 的违约金。

(五) 乙方未经甲方同意擅自将工作委托第三方的, 甲方有权解除本合同, 乙方除应当返还已收取的合同报酬外, 还应当向甲方支付相当于合同报酬总额 20% 的违约金。

(六) 若乙方违反保密义务, 每发生一次/件应按合同报酬总额的 10% 向甲方支付违约金, 并赔偿甲方的全部损失。甲方保留因违反保密义务而解除合同的权利。

(七) 甲方未能按合同约定支付预付款或合同报酬的, 乙方可向甲方发出通知, 要求甲方采取有效措施纠正违约行为。甲方收到乙方通知后的 28 天内仍不履行合同义务, 乙方有权中止履行合同, 并通知甲方, 甲方应承担由此增加的费用和 (或) 服务期延误。

(八) 因甲方原因导致项目变更、中止的、终止合同的, 乙方有权要求甲方赔偿相应损失。

(九) 乙方应当支付的违约金、赔偿金等, 甲方有权从应支付给乙方的费用中直接扣除。

(十) 违约方应赔偿的损失除另一方的直接损失外, 还包括另一方追索债权产生的交通费、诉讼费、律师费、鉴定费等费用。

八、不可抗力

(一) 本合同所指“不可抗力”系不能预见、不能避免且不可克服的客观情况，如地震、海啸、瘟疫、骚乱、戒严、暴动、战争等情形。

(二) 一方当事人遇到不可抗力事件、使其履行合同义务受到阻碍时，应立即通知对方，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

(三) 因不可抗力导致本合同无法继续履行，双方互不承担赔偿责任。

九、解决合同纠纷的方式

(一) 在履行本合同的过程中发生争议，双方当事人和解或调解不成，任何一方可以向甲方住所地有管辖权的人民法院提起诉讼。

(二) 发生争议期间，乙方有义务继续按照本合同约定的内容提供服务，不得中断，否则因乙方中断给甲方造成的损失由乙方负责赔偿。

十、其它

(一) 本合同一式陆份，双方各执叁份，每份具有同等法律效力。


(二) 合同未尽事宜由双方协商解决，并签订书面补充协议，补充协议与本合同效力等同。

(三) 本合同自双方签字、盖章之日起生效。

附件 1：投标分项报价表

附件 2：履约验收方案

附件 3：联合协议

委托人 (甲方)	名称(或姓名)	北京市水务局			技术合同专用章 或 单位公章 年 月 日
	法定代表人	(签章)			
	委托代理人	(签章)			
	联系(经办人)	(签章)			
	住所 (通讯地址)	北京市通州区 留庄路1号院 2号楼	邮政 编码	101117	
	电话		传真		
	开户银行	工商银行公主坟支行			
	帐号	0200004609026401142			
受托人 (乙方)	名称(或姓名)	北京市地质工程勘察院有限 责任公 司			技术合同专用章 或 单位公章 年 月 日
	法定代表人	 (签章)			
	委托代理人	(签章)			
	联系(经办人)	(签章)			
	住所 (通讯地址)	北京市海淀区 北洼路90号	邮政 编码	100048	
	电话	010-51166275	传真		
	开户银行	工商银行公主坟支行			
	帐号	0200004609200639749			

受托人 (乙方)	名称(或姓名)	北京市工程地质研究所			 技术合同专用章 或 单位公章 11010210034911
	法定代表人				
	委托代理人	(签章)			
	联系(经办人)	(签章)			
	住所 (通讯地址)	北京市海淀区北 洼路 90 号	邮政 编码	100048	
	电话	010-51166267	传真		
	开户银行	工商银行公主坟支行			
	帐号	0200004609004617786			
年 月 日					
受托人 (乙方)	名称(或姓名)	中国科学院地质与地球物理研究所			 技术合同专用章 或 单位公章 科技合同专用章 1101020401854
	法定代表人	(签章)			
	委托代理人				
	联系(经办人)				
	住所 (通讯地址)	北京市朝阳区北 土城西路 19 号	邮政 编码	100029	
	电话	010-82998001 18610992688	传真	010- 62010846	
	开户银行	中国农业银行股份有限公司北京健德 支行			
	帐号	11190901040000456			
年 月 日					

印花税票粘贴处

登记机关审查登记栏：

经办人：

技术合同登记处机关（专用章）

年 月 日

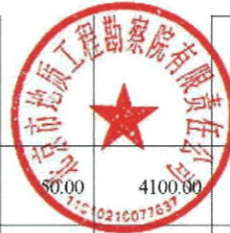
附件 1: 投标分项报价表

投标分项报价表

序号	项目名称	内容明细	单位	数量	单价 (元)	合价(元)	备注
(一)	钻探	1、项目施工水文井 14 眼，总进尺 660m。其中深度 30m 4 眼；深度 40m 4 眼；深度 50m 2 眼；深度 60m 2 眼；深度 80m 4 眼。 2、开孔口径为Φ400mm； 3、下入井壁管管径为Φ219mm； 4、固井位置：全部。				950000.00	
1	30m 深井	新建 4 眼 30m 深的监测井。	眼	4	55742.80	222971.20	
2	40m 深井	新建 4 眼 40m 深的监测井。	眼	4	63301.80	253207.20	
3	50m 深井	新建 2 眼 50m 深的监测井。	眼	2	71740.10	143480.20	
4	60m 深井	新建 2 眼 60m 深的监测井。	眼	2	80060.40	160120.80	
5	80m 深井	新建 2 眼 80m 深的监测井。	眼	2	85110.30	170220.60	
(二)	调查监测、物探、试验及模型构建和综合研究等	开展 34km ² 的 1: 10000 精度的补充调查工作，调查内容包括河流水体的深度、水位标高、裸露及衬砌情况，以及周边的环境地质状况和地下水开发利用情况等。				2898472.00	
1	水文地质补充调查	开展 34km ² 的 1: 10000 精度的补充调查工作，调查内容包括防冲墙的实际建成情况，墙体长度、深度等；现状河流的深度、裸露及衬砌情况，以及周边的环境地质状况。	km ²	34	2393.00	81362.00	
2	物探	开展 14 条剖面，每条剖面长度为 1km 的高密度电法的物理探测；开展 10 条剖面，每条剖面长度为 3km 的电测深法的物理探测；开展 50 个点位的激发极化法的物理探测；开展 80 个点位的瞬变电磁法物理探测。				451080.00	
(1)	高密度电法	开展 14 条剖面，每条剖面长度为 1km 的高密度电法的物理探测。	点位	2800	101.00	282800.00	
(2)	电测深法	开展 10 条剖面，每条剖面长度为 3km 的电测深法的物理探测。	点位	375	184.00	69000.00	
(3)	激发极化法	开展 50 个点位的激发极化法的物理探测。	点位	50	1000.00	50000.00	
(4)	瞬变电磁法	开展 80 个点位的瞬变电磁法物理探测。	点位	80	616.00	49280.00	
3	水位、水质	开展 14 条剖面，每条剖面长度为 1km				304090.00	



	监测	的高密度电法的物理探测；开展 10 条剖面，每条剖面长度为 3km 的电测深法的物理探测；开展 50 个点点位的激发极化法的物理探测；开展 80 个点点位的瞬变电磁法物理探测。					
(1)	水位监测	41 眼水位观测井，每眼井观测 2 次水位，共观测 82 点次。	点次	82	80.00	4100.00	
(2)	地下水样品采集	对 41 眼监测井采集地下水样品，采集时段分别为 5 月和 8 月，共采集 82 件；采集地表水样品 14 件，采集时段同地下水样品；地表水及地下水样品共 96 件。	点次	96	24.00	2304.00	
(3)	地下水水质检测(41 项)	地下水样品采集 82 件，地表水采集 14 件，共 96 件。测试指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中规定的 35 常规指标(除放射性和微生物指标)以及 K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 和游离二氧化碳 6 项其他指标。	件	96	1538.50	147696.00	
(4)	同位素示踪试验-常规指标	测试同位素样品 48 件(地下水 41 件、地表水 7 件)，测试指标 D、 ¹⁸ O、 ³ H。	件	48	1890.00	90720.00	
(5)	同位素示踪试验-非常规指标	测试同位素样品 15 件(地下水 14 件、地表水 1 件)，测试指标为 S 和 ¹⁴ C。	件	15	3951.33	59270.00	
4	河水渗漏与地下水流速试验	基于分布式测温光纤计算并监测永定河卢三段堤内外地下水流速分布				800010.00	
(1)	复合加热光缆材料费	光缆总长度为 3760m，3-4 月 1 次，7-8 月 1 次详细计算如下：流速必须采用特殊的复合型加热式铠装光缆，针对项目中的 27 个已有监测井与 14 个新建井进行光缆安装，每个井为回路设计，地面首尾各留 10m 用于温度校正等。	m	3760	40.00	150400.00	
(2)	复合加热光缆安装配套耗材	复合光缆在监测井中的布设与安装，需要防水接头、尾纤、固定夹、不锈钢圈、专用套管护套、承重钢丝绳等相关耗材。	m	3760	5.50	20680.00	
(3)	单点式水平流速流向实验	需要高级工程师配合操作 1 台探测设备，监测 7 个剖面上 41 个井孔中，每井 3 个深度的地下水流向与水平流速，预计 123 个点位，共监测 2 个时间点，总计 246 点位，每点位设备准备与稳定 1 小时，测量 2 小时，每天 3 点位	人月	6	11905.00	71430.00	
(4)	单点式水平流速流向数据分析统计	需要高级工程师，对 246 点位的流速流向数据进行统计分析，研究获取不同点位、不同深度上地下水的流速与流向，分析地下水流场的分布特征。	人月	2	11905.00	23810.00	



(5)	井中分布式 光缆安装布 设	需要高级工程师，对 41 眼监测井进行 光缆的安装与布设	人月	2	11905.00	23810.00	
(6)	分布式光纤 流速测试	需要高级工程师对 41 眼监测井进行 2 个时段的分布式光纤流速探测。每眼 井每个时段测试：1) 现场实验 DTS 参数设置与优化 4 小时；2) 背景温 度监测试验与温度校正约 6 小时；3) A-DTS 预试验及正式 3 次循环加热实 验 10 小时；4) 温度恢复与补充实验 4 小时。研究获取不同点位、不同深 度上地下水的流速与流向，分析地下 水流场的分布特征。	人月	24	11905.00	285720.00	
(7)	野外实验供 电出租车费	野外实验供电出租车费	项	60	1355.00	81300.00	
(8)	分布式光纤 流速实验数 据计算	需要高级工程师，对 41 眼监测井， 预计 20000 个点位温度数据进行反演 计算与分析，研究获取不同点位上地 下水的流速。	人月	4	11905.00	47620.00	
(9)	河水渗漏与 地下水流动 特征分析	需要高级工程师，对 7 个典型断面 上的 41 眼井中的单点地下水流速流 向以及分布式流速流向进行统计分 析，结合水文地质图、地下水位监测 数据、地球物理数据等信息，进行永 定河堤内外地下水流场分析，进而 评估河水的渗漏特征及其与地下水 之间的转换关系。获取不同浓度地 下水的流速流量，评估防洪堤对地 下水流场的影响机理。	人月	6	11905.00	71430.00	
(10)	图件绘制和 综合分析	需要高级工程师，编制野外河水渗 漏与地下水流速实验图件，进行综合 分析。 (1) 对单点式获取的 246 个流速流 向信息进行统计图与玫瑰花图的制 图； (2) 针对 41 眼井分布式光纤获取 的所有温深曲线、热衰减数据进行制 图； (3) 对收集到的数据进行筛选、分 类、整理，确保其准确性和完整性。 根据报告需求，搜集相关的数据、资 料、文献、案例等； (4) 编写报告，并结合专家意见， 对报告进行修改完善。	人月	2	11905.00	23810.00	
5	数值模型构 建	包括模型构建和耦合模型应用				571440.00	
(1)	模型构建	需高级工程师，分别开展点尺度渗流 模型、一维垂向入渗模型、二维平 面径流模型和三维区域综合模型的 构建工作。 (1) 对模型构建所需的钻孔资料、	人月	24	11905.00	285720.00	



		<p>地层资料、地貌资料、历史水位资料、流场资料、水质资料等进行收集和整理；</p> <p>(2) 对收集到的资料进行筛选、分类、整理，确保其准确性和完整性；</p> <p>(3) 构建尺度渗流模型、一维垂向入渗模型、二维平面径流模型和三维区域综合模型。</p>						
(2)	耦合模型应用	<p>需高级工程师，开展耦合模型工作。</p> <p>(1) 针对自然情景、工程情景和极端情景开展预测分析，评估系统的长期演化趋势；</p> <p>(2) 系统分析防冲墙对地下水系统的水文影响和环境效应，预测累积影响，开展风险评估。</p>	人月	24	11905.00	285720.00		
6	数字孪生三维可视化展示	包括精细化三维建模、三维可视化平台搭建、数据分析与评估				428580.00		
(1)	数据处理与数据库建设					71430.00		
①	数据处理	<p>需高级工程师，将多源数据进行清洗与整合，建立统一的数据标准。</p> <p>(1) 按照统一的数据标准要求处理永定河沿线及周边水文地质、地形地貌、地质构造、地层岩性、水文气象、左堤加固工程等基础数据。</p> <p>(2) 按照统一的数据标准要求对永定河左堤防冲墙附近的地下水位、水质、水温、水流速度等监测数据，永定河流量、流速、水位、水质、水温等监测数据，以及现场试验数据进行处理。</p>	人月	2	11905.00	23810.00		
②	数据库建设	<p>需高级工程师，进行数据库设计与搭建。</p> <p>(1) 设计并搭建关系型数据库 (PostgreSQL) 以及构建数据索引和进行数据迁移等工作。</p> <p>(2) 设计搭建非关系型数据库 (Cassandra)，并构建数据索引和进行数据迁移等工作。</p>	人月	4	11905.00	47620.00		
(2)	数字孪生体构建					166670.00		
①	精细化地形建模	<p>需高级工程师，利用永定河左堤及周边地区的高精度 DEM 数据、DOM 数据，通过 Cesiumlab 地理信息基础数据处理平台构建三维地形模型。</p> <p>(1) 将 DEM 和 DOM 数据导入 Cesiumlab 平台，进行初步的数据融合和校验，基于 DEM 数据生成三维地形模型。</p> <p>(2) 将 DOM 数据作为纹理贴图，与</p>	人月	4	11905.00	47620.00		



		三维地形模型进行匹配和融合，生成具有真实地表纹理的三维场景，并对生成的三维地形模型进行质量检查，确保模型的精度和完整性。					
②	永定河左堤建模	需高级工程师 (1) 使用 3DMAX 软件，基于工程设计和施工数据，构建永定河左堤的三维模型，将遥感图片作为纹理贴图，与三维模型进行匹配和融合，生成具有真实地表纹理的三维场景。 (2) 对生成的三维模型进行质量检查，确保模型的精度和完整性，对三维模型进行优化，减少数据冗余，提升模型加载和渲染性能。	人月	4	11905.00	47620.00	
③	典型设施三维小品构建	需高级工程师。 (1) 使用 3DMAX 等三维建模软件，基于收集到的数据，构建桥梁、树木等典型设施的三维小品模型。 (2) 使用图像处理软件 Photoshop 对照片进行裁剪、调色和优化，对模型进行细节雕刻和纹理贴图，确保模型的真实感和美观度，并对三维小品模型进行优化，减少面数和数据冗余，提升模型加载和渲染性能。	人月	4	11905.00	47620.00	
④	模型集成	需高级工程师 (1) 将三维地质模型、三维地形模型、左堤加固工程三维模型及其他典型设施三维小品的坐标系统一为同一地理坐标系，确保模型坐标系统一。 (2) 使用 ArcGIS 软件对模型进行空间配准，确保地质模型、地形模型、左堤加固工程模型及设施小品模型在空间位置上准确匹配。	人月	2	11905.00	23810.00	
(3)	三维可视化平台搭建					190480.00	
①	三维可视化引擎开发	需高级工程师进行 Cesium 三维可视化引擎的二次开发。 (1) 利用 Cesium 引擎加载和渲染三维场景，对永定河水体动态流动、三维地质模型、三维小品、左堤加固工程等进行渲染，实现精细化地表、地下空间的三维展示。 (2) 开发支持场景的缩放、旋转、平移等基本操作，并提供根据设定的飞行路径进行场景漫游等功能。	人月	6	11905.00	71430.00	
②	监测数据展示功能开发	需高级工程师 (1) 设计并开发 RESTful API 接口，用于提供监测数据（地下水水位、河水水位、流速、流量等）的实时访问。支持按时间、空间维度查询数据，并	人月	4	11905.00	47620.00	



		返回 JSON 或 GeoJSON 格式的数据。 (2) 将 API 接口与三维可视化平台集成, 将监测数据(地下水水位、河水水位、流速、流量等)以三维图形形式动态展示在平台上, 实现数据的实时调用和动态展示。					
③	业务功能开发集成与测试	需高级工程师 (1) 集成各项业务功能, 整合监测数据、现场试验和情景模拟结果, 演示不同条件下永定河河水和地下水之间交互关系, 以及左堤加固工程对地下水流场的影响过程, 实现动态模拟和交互操作。 (2) 对三维可视化平台业务功能与系统稳定性进行测试, 并对测试过程中的出现的问题进行改进与优化。	人月	6	11905.00	71430.00	
7	综合分析及报告编写	水动力过程影响机制研究、水文地质条件改变及补给排泄条件变化机制研究、水质演变机制研究, 识别影响要素、开展效应评价及影响范围划分与分区、研究应对措施及编写报告				261910.00	
(1)	水动力过程影响机制研究	需高级工程师开展水动力过程影响机制研究。 (1) 对收集到的水位、水温等数据进行汇总、整理; (2) 对收集到的资料进行综合分析和研究。	人月	4	11905.00	47620.00	
(2)	水文地质条件改变及补给排泄条件变化机制研究	需高级工程师 (1) 资料收集整理和汇总; (2) 开展水文地质条件改变及补给排泄条件变化机制研究。	人月	4	11905.00	47620.00	
(3)	水质演变机制研究	需高级工程师对收集到的水质、水位数据进行整理和筛选, 并开展水质演变机制研究。	人月	2	11905.00	23810.00	
(4)	影响要素识别、效应评价及影响范围划分与分区	需高级工程师, 开展影响要素识别、效应评价及影响范围划分与分区工作: (1) 搜集相关的数据、资料、文献、案例等, 并对其进行筛选和整理。 (2) 综合分析, 确定影响要素, 进行效应评价, 分析影响范围, 根据影响程度进行分区。	人月	6	11905.00	71430.00	
(5)	应对措施研究、报告编写	需高级工程师开展防冲墙对地下水影响应对措施研究, 根据防冲墙对地下水的影响程度和范围, 从永定河生态补水方式、沟渠及排水设施设置等方面制定应对措施, 编制成果报告。 (1) 对数据及资料进行分类、整理,	人月	6	11905.00	71430.00	



		搜集相关的资料、文献、案例等进行归纳总结； (2) 进行应对措施研究，撰写报告，按照报告要求的格式和排版规范，对报告进行调整，结合专家意见，对报告进行修改完善。						
二	专家咨询费					8000.00		
1	专家咨询	项目中期咨询会 3 次，成果咨询会 1 次，聘请具有或相当于高级专业技术职称的专家 5 人，专家咨询费标准为 800 元/人日。	人次	10	800.00	8000.00		
	合计					3856472.00		

投标人名称(加盖公章): 北京市地质工程勘察院有限责任公司-北京市工程地质研究所-中国科学院地质与地球物理研究所联合体

日期: 2026 年 3 月 13 日

附件 2：履约验收方案

一、履约验收主体

履约验收主体：采购人（即前述《技术服务合同》甲方）。

二、履约验收时间

供应商（即前述《技术服务合同》乙方）提交成果文件后 20 日内。

三、履约验收方式

联合验收。采购人组织专家验收，并出具专家验收意见，采购人根据专家验收意见，针对每一项技术及商务的履约情况进行验收。

四、履约验收程序

供应商应提供合同文件要求的成果，采购人依据技术标准规范、合同文件对本项目成果报告和商务履约情况进行验收，验收合格后双方签署验收书。验收不合格的，由供应商按要求弥补缺陷后再次组织验收，直至验收合格。

五、履约验收内容及标准：

序号	验收内容	验收标准	备注
一	技术要求		
1	项目执行的法律法规、标准及规范	项目实施是否按采购需求要求的或者经采购人确认的新的标准和规范执行。专家验收意见为“符合”。	
2	项目目标	项目目标满足采购需求要求。专家验收意见为“符合”。	
3	服务内容及要求	项目实施工作方法、工作流程符合项目内容及要求。专家验收意见为“符合”。	
4	成果要求	项目成果内容、数量满足采购需求要求。专家验收意见为“符合”。	
5	组织方案或解决方案	按照既定组织方案或解决方案完成工作任务。	由采购人组织验收小组成员核查供应商提交的成果文件，验收小组成员全部认为对应各项服务内容已按标准要求完成相应工作后签认。
二	商务要求		
1	项目实施期限	按合同约定期限履行服务。	
2	项目实施地点	采购需求确定的项目履行地点。	
3	合同价款支付	首付款、最终付款符合合同约定的支付时间、支付比例，付款条件满足合同约定。	
4	售后服务	已在合同中约定。	

附件 3：联合协议

2-1 联合协议（如有）

联合协议

北京市地质工程勘察院有限责任公司、北京市工程地质研究所、中国科学院地质与地球物理研究所就“永定河卢三段防冲墙对地下水影响分析项目（项目名称）”11000026210200164081-XM001/1包招标项目的投标事宜，经各方充分协商一致，达成如下协议：

- 一、由北京市地质工程勘察院有限责任公司牵头，北京市工程地质研究所、中国科学院地质与地球物理研究所参加，组成联合体共同进行招标项目的投标工作。
- 二、联合体中标后，联合体各方共同与采购人签订合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。
- 三、联合体各方均同意由牵头人代表其他联合体成员单位按招标文件要求出具《授权委托书》。
- 四、牵头人为项目的总负责单位；组织各参加方进行项目实施工作。
- 五、联合体各成员分工：
 - （1）北京市地质工程勘察院有限责任公司负责钻探，水文地质补充调查，物探，水位、水质监测，数值模型构建等，具体工作范围、内容以投标文件及合同为准。
 - （2）北京市工程地质研究所负责数字孪生三维可视化展示，综合分析及报告编写等，具体工作范围、内容以投标文件及合同为准。
 - （3）中国科学院地质与地球物理研究所负责同位素示踪试验-常规指标，同位素示踪试验-非常规指标监测部分，河水渗漏与地下水流速试验等，具体工作范围、内容以投标文件及合同为准。

.....



六、 本项目联合协议合同总额为 3856472.00 元,联合体各成员按照如下比例分摊(按联合体成员分别列明):

(1) 北京市地质工程勘察院有限责任公司为 大型企业、中型企业、小微企业(包含监狱企业、残疾人福利性单位)、其他,合同金额为 2215982.00 元,占合同总额的比例为 57.46%。

(2) 北京市工程地质研究所为 大型企业、中型企业、小微企业(包含监狱企业、残疾人福利性单位)、其他,合同金额为 690490.00 元,占合同总额的比例为 17.91%。

(3) 中国科学院地质与地球物理研究所为 大型企业、中型企业、小微企业(包含监狱企业、残疾人福利性单位)、其他,合同金额为 950000.00 元,占合同总额的比例为 24.63%。

.....

七、 以联合体形式参加政府采购活动的,联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

八、 其他约定(如有): 无。

本协议自各方盖章后生效,采购合同履行完毕后自动失效。如未中标,本协议自动终止。



联合体牵头人名称：北京市地质工程勘察院有限责任公司

盖章：_____



联合体成员名称：北京市工程地质研究所

盖章：_____



联合体成员名称：中国科学院地质与地球物理研究所

盖章：_____



日期：2026 年 3 月 13 日

注：

1. 本项目(包)接受供应商以联合体形式参加采购活动，且供应商以联合体形式参与时，须提供《联合协议》，否则投标无效。
2. 联合体各方成员须在本协议上共同盖章。