

小型水库工程和堤防工程白蚁等害
堤动物检查与治理

采 购 需 求

北京市水务局
2025 年 07 月

说明：采购需求中标注★号指标为实质性要求，实质性要求任一项不满足的将被作为无效投标否决。★号标注在序号前，指本序号所有内容均为实质性要求；★号标注在段落前，指仅本段落内容为实质性要求。

一、采购标的

1. 标的名称

小型水库工程和堤防工程白蚁等害堤动物检查与治理

2. 项目目标

（1）通过害堤动物全覆盖现场检查以及复查，建立害堤动物病害详细档案和数据库，结合历史调查成果、北京野生动物资料调查等，基本掌握鼯鼠、獾等主要害堤动物的分布区域、活动规律、发展趋势等，为开展科学防治奠定基础；（2）对当前以鼯鼠为主的较严重堤防病害进行治疗，重点总结一套适用于北京的科学的生态治理措施，维护河道自然生态系统的持续恢复，对其产生的病害设定分类分级标准，并制定多样化的治理措施，达到安全、科学、生态、经济的治理目标。

★3. 标的数量

项目主要内容：（1）害堤动物检查：调查历史档案资料、北京相关野生动物资料、害堤动物防治技术资料等。对 22 座小型水库土石坝、全市 1627 千米堤防工程进行现场全覆盖检查，同时对 2024 年普查中存在动物病害的 424 千米堤防进行病害复查；（2）重点病害治理：完成动物危害严重的重点堤防病害治理 50 千米以上，包括使用探地雷达对鼯鼠老窝、深层洞穴等进行探测，确定具体位置；对浅层大面积常洞及局部深层巢穴进行现场开挖治理，包括开挖、回填、夯实及植被恢复。对害堤动物危害相对较轻的堤防开展局部修补 130 千米以上，主要进行坝坡平整及植被恢复；（3）总结分析：对检查发现的害堤动物情况建立电子化台账，进行危害程度评价，报送。对害堤动物类型、分布情况、危害情况等总结分析，结合资料调查等进行发展趋势预测。结合水利部发布的害堤动物防治技术方案、北京病害程度及治理试点情况、未来科学防治需求等，制定害堤动物病害分类分级标准，编制相应的定期生态化防治方案。

★4. 标的预算

采购标的预算金额：268.00 万元。

投标总价不得超出总预算金额，超出采购预算的投标将被拒绝。

5. 采购标的所属行业

采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：“其他未列明行业”。

二、商务要求

（一）商务要求

★1. 合同履行期限

自合同签订之日起至 2025 年 12 月 15 日。

★2. 采购标的交付地点

北京市。

3. 合同价款支付

3.1 合同类型及定价方式

（1）合同类型：技术服务合同。

（2）定价方式：固定总价合同。

3.2 履约保证金金额

本项目不需提交。

3.3 付款条件

1、付款方式

（1）合同签署之日起 10 个工作日内，甲方向乙方支付合同报酬总金额的 50%；

（2）完成堤防段动物病害治理后，甲方向乙方支付合同报酬总金额的 30%；

（3）项目合同验收通过后，甲方向乙方支付剩余合同价款。

2、乙方须在每次申请合同付款时，向甲方提供支撑资料、支付申请及等额的合法有效发票。合同价款所含税金税率以中标税率为准，除国家政策调整外，合同价款结算、变更调整税率均不予调整。

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。

（二）供应商履约能力要求

1. 供应商近三年类似服务项目业绩

第一等次：供应商提供 2 个（含 2 个）以上类似业绩证明；

第二等次：供应商提供 1 个类似业绩证明；

第三等次：未提供的。

三、服务要求

（一）主要工作内容

1 背景

习近平总书记高度重视水利工程白蚁危害防治工作，多次作出重要批示。为全面贯彻落实习近平总书记重要批示精神，水利部先后印发了《水利工程白蚁防治工作指导意见》（水运管〔2023〕191 号）、《水利工程白蚁等害堤动物防治工作实施方案（2024—2030 年）》（办运管〔2024〕20 号）等文件，明确要求每年开展相关普查和治理工作。

1.1 立项背景

“千丈之堤，以蝼蚁之穴溃”。白蚁等害堤动物对水利工程的危害具有很强的隐蔽性、反复性和长期性。我国现有的 9.8 万多座水库大坝 89.9% 都是土石坝，33 万千米的 5 级以上堤防 98.1% 为土质结构，其高堆置的土体、适宜的湿度以及周围丰富的食物、水源，为白蚁等害堤动物提供了生存环境。白蚁等害堤动物筑巢、修道、繁殖，对水利工程内部结构造成破坏，极易诱发渗透、跌窝等险情，甚至会造成垮坝、崩堤等事故，给水库大坝、堤防等水利工程的安全运行带来风险隐患。近年来，随着全球气候变暖，白蚁等害堤动物危害区域呈扩大趋势，防治难度不言而喻。统筹发展和安全，白蚁等害堤动物防治须臾不可放松。

习近平总书记高度重视水利工程白蚁防治工作，多次作出重要批示。自 2023 年 4 月，李国英部长就做好白蚁等害堤动物隐患排查整治工作，先后前往湖北、河北、浙江实地调研，提出明确要求。水利部同时就做好水利工程白蚁等害堤动物隐患应急整治、全面开展防治工作等印发通知，要求各地各流域抢抓汛前窗口期，完成隐患应急整治。同时，水利部印发《水利工程白蚁防治工

作指导意见》，组织编制《水利工程白蚁防治技术指南（试行）》，为各地加强白蚁防治技术管理、规范防治技术提供科学指导。

为全面贯彻落实习近平总书记重要批示精神和水利部要求，特开展北京市水库工程和堤防工程害堤动物检查工作，以摸清水库工程和堤防工程害堤动物危害情况，科学开展检测、监测、治理工作，及时消除隐患风险，总结形成一套害堤动物防治技术方案，确保水利工程安全运行。

1.2 区域概况

1.2.1 自然地理

北京市位于中国华北地区，属于温带季风气候。夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，春、秋短促。全年无霜期 180 天-200 天，西部山区较短。降水季节分配很不均匀，全年降水的 80%集中在夏季 6、7、8 三个月，7、8 月有大雨。年平均气温约为 11℃-13℃，年降水量约为 500 毫米-600 毫米。

全市土壤生态环境质量良好，土壤多呈中型和弱碱性，pH 值空间分布呈现东北低、南部高的特征。土壤保肥、缓冲能力多为中等以上，在山区林地土壤中含量更为丰富。

北京市植被覆盖度较高的地区主要集中在西北部、东北部以及西南部部分地区，主要分布在密云区东部、怀柔区西部及北部、延庆区西部及东北部、门头沟区西部及西南部和房山区西北部。北京市东南部是植被覆盖度较低的区域，包括海淀区、朝阳区、西城区、东城区、石景山区、丰台区、大兴区和通州区等中心城区，密云区中部植被较为贫乏。

1.2.2 北京市害堤动物情况

白蚁：根据北京 2024 年普查结果，未发现白蚁活动迹象。

獾：据了解，本世纪初及以前，永定河堤防等存在较严重的獾危害，每年会安排维护经费进行专门检查和防治。后随野生动物减少，獾也逐渐消失。但是，近年来北京又重新发现了獾活动迹象，且具有增长趋势。2024 年检查未发现獾害，但未来随野生动物增加可能会逐渐出现。

狐：未见相关危害记录，近年也未发现野生狐狸活动迹象。

鼠：据了解，鼯鼠是北京堤防较常见的害堤动物。根据 2024 年检查结果，堤防共发现鼯鼠、鼠等害堤动物巢穴 823 处、疑似巢穴 353 处，涉及堤防长度

共计 424 千米。北宅水库（小(2)型，怀柔区）、南庄水库（小(1)型，昌平区）、栗榛寨水库（小(2)型，密云区）共发现鼯鼠、鼠等巢穴 19 处。

危害程度：根据水利部相关标准，我市检查主要发现了鼠类害堤动物巢穴，但未出现渗漏、跌窝、塌陷等危害工程安全的险情，均评定为Ⅱ级危害。

1.2.3 小型水库和堤防工程情况

北京市现有小型水库 60 座，其中 16 座小（1）型水库中土石坝 8 座，混凝土坝、浆砌石坝 8 座；44 座小（2）型水库中土石坝 14 座，混凝土坝、浆砌石坝 30 座。堤防工程总长度 1627 千米，其中 1 级堤防 133 千米、2 级堤防 455 千米、3 级堤防 86 千米，4、5 级堤防 953 千米。北京市小型水库中土石坝占比达 37%，土质结构的堤防占比达 87%。

1.3 2024 年工作情况

（1）完成北京市 59 座小型水库和 1313 千米重点堤防现场检查，形成相关统计报表和检查报告。

（2）选取永定河、潮白河、凉水河、凤港减河、洳河、南沙河等 6 条河流堤防的局部区段，采用探地雷达进行害堤动物巢穴的探测，雷达测线总长度 11092 米。

（3）选取永定河、潮白河、凉水河、凤港减河、南庄水库等 4 条河流堤防及 1 座水库，进行现场开挖确认及隐患治理试点。

2 必要性

（1）开展白蚁等害堤动物防治工作是落实水利部和市局统一部署的必然要求

根据水利部印发的《水利工程白蚁防治工作指导意见》（水运管〔2023〕191 号）、《水利工程白蚁等害堤动物防治工作实施方案（2024-2030 年）》（办运管〔2024〕20 号）等文件要求，到 2025 年，建立较为完备的水利工程白蚁等害堤动物综合防治工作体系，防治工作责任得到有效落实，防治工作制度和技术标准及定额进一步完善，白蚁等害堤动物防治基础研究和科技创新体制机制初步形成，危害预防、发现、治理能力和水平明显提升，危害险情发生率显著降低。到 2030 年，水利工程白蚁等害堤动物防治常态化机制全面建立，白蚁危

害预防、发现、治理全过程实现绿色、智能、高效管理，白蚁危害得到全面控制。

北京市水务局关于印发《北京市水利工程白蚁等害堤动物隐患应急整治与危害防治普查工作方案》的通知（京水务管〔2023〕27号），要求全面开展全市水库大坝、堤防等水利工程白蚁等害堤动物隐患应急整治及危害防治普查工作，确保水利工程安全运行及安全度汛。

（2）白蚁等害堤动物防治是保障水利工程安全运行的重要一环

据近代历史记载，黄河历次决口除堤身高度不足所发生的少量漫溢决口外，多数是洞穴隐患所造成的溃决，而獾鼠是造成大堤（坝）洞穴隐患的主要原因。新中国成立以来，全国因白蚁危害而垮坝的水库数量多达 500 余座。2020 年汛期，长江发生流域性大洪水，安徽省铜陵市枞阳县江心洲圩堤、湖北省荆州市石首市团山河虎山头堤段等多省堤防发生白蚁造成的险情。2022 年汛期，广东省清远市清城区清东围大燕河支堤也发生因白蚁危害造成的管涌险情。历史和现实表明，白蚁、獾等动物在堤坝筑巢、修道、繁殖，破坏堤坝内部结构，极易诱发渗漏、管涌、跌窝甚至溃堤垮坝，是河道堤防和水库大坝安全的重大风险隐患，必须高度重视，不可轻视。

（3）目前，北京市水利工程还未发现白蚁记录，但据 2024 年水务局组织开展的白蚁等害堤动物危害及防治情况普查工作，北京市水利工程存在鼯鼠等害堤动物危害。鼯鼠其“爪钊牙利，顷刻穿堤”，在北方地区，鼯鼠对堤坝的危害性仅次于獾。鼯鼠擅长挖掘密集浅层洞穴（0.3~1.5 米），数量庞大，形成网状通道，极易破坏草皮护坡，形成雨水集流加速土体侵蚀，造成堤防冲沟等病害。北京市对鼯鼠在堤坝的活动规律、发展趋势等仍不清晰，根据 2024 年调查情况显示鼯鼠分布普遍，已经产生一定病害。因此，北京市亟需开展害堤动物普查、复查，建立详细档案和数据库，对重点区域、严重病害进行治理。逐步推进探测、治理试点，以此建立科学的检查、探测及治理标准。

3 项目内容

3.1 工作目标

在 2024 年检查成果的基础上，利用 2025 年中央资金，开展小型水库土石

坝和全市堤防工程现场检查、主要病害探测治理、总结分析等工作，达到以下工作目标：

（1）通过害堤动物全覆盖现场检查以及复查，建立害堤动物病害详细档案和数据库，结合历史调查成果、北京野生动物资料调查等，基本掌握鼯鼠、獾等主要害堤动物的分布区域、活动规律、发展趋势等，为开展科学防治奠定基础。

（2）对当前以鼯鼠为主的较严重堤防病害进行治理，重点总结一套适用于北京的科学的生态治理措施，维护河道自然生态系统的持续恢复，对其产生的病害设定分类分级标准，并制定多样化的治理措施，达到安全、科学、生态、经济的治理目标。

3.2 工作内容

（1）害堤动物检查：调查历史档案资料、北京相关野生动物资料、害堤动物防治技术资料等。对 22 座小型水库土石坝、全市 1627 千米堤防工程进行现场全覆盖检查，同时对 2024 年普查中存在动物病害的 424 千米堤防进行病害复查。

（2）重点病害治理：完成动物危害严重的重点堤防病害治理 50 千米以上，包括使用探地雷达对鼯鼠老窝、深层洞穴等进行探测，确定具体位置；对浅层大面积常洞及局部深层巢穴进行现场开挖治理，包括开挖、回填、夯实及植被恢复。对害堤动物危害相对较轻的堤防开展局部修补 130 千米以上，主要进行坝坡平整及植被恢复。

（3）总结分析：对检查发现的害堤动物情况建立电子化台账，进行危害程度评价，报送。对害堤动物类型、分布情况、危害情况等总结分析，结合资料调查等进行发展趋势预测。结合水利部发布的害堤动物防治技术方案、北京病害程度及治理试点情况、未来科学防治需求等，制定害堤动物病害分类分级标准，编制相应的定期生态化防治方案。

4 编制依据

（1）水利部关于印发《水利工程白蚁防治工作指导意见》的通知（水运管〔2023〕191 号）；

(2) 水利部办公厅关于印发《水利工程白蚁防治技术指南（试行）》的通知（办运管〔2023〕209号）；

(3) 水利部办公厅关于印发《水利工程白蚁等害堤动物防治工作实施方案（2024-2030年）》的通知（办运管〔2024〕20号）；

(4) 北京市水务局关于印发《北京市水利工程白蚁等害堤动物隐患应急整治与危害防治普查工作方案》的通知（京水管〔2023〕27号）；

(5) 水利部关于印发《水利工程维修养护白蚁等害堤动物防治定额标准》的通知（水财务〔2023〕307号）。

5 实施方案

本项目重点为全面检查、疑似隐患重点检测以及害堤动物隐患治理工作。具体内容包括资料调研、全覆盖现场检查、重点病害治理和总结分析，为以后常态化防治工作提出建议。

5.1 资料调研

调研工作拟通过现场座谈交流、系统查阅历史防治档案与工程记录、搜集分析相关科研文献与书籍、调查北京市及周边区域野生动物记录信息等多种途径展开。现场调研包括实地走访北京市水务局下属相关水管单位（包括涉及堤防管理的永定河、潮白河、北运河、凉水河、清河、城市河湖等管理处），以及选取害堤动物危害较为突出的通州区、大兴区、昌平区、顺义区、房山区等区水务局作为深入调研对象。

核心调查目标聚焦于：系统梳理北京市范围内（特别是重点区域）历史上鼯鼠、獾等主要害堤动物的种群分布范围、密度变化趋势；深入研究其关键生活习性（如繁殖周期、洞穴结构特征、活动规律、食性偏好、栖息地选择等）；同时关注其对堤防工程造成的具体危害模式、程度以及历史防治措施的实施效果与经验教训。最终旨在全面掌握北京地区历史及现状害堤动物的基础生物学与生态学信息，评估其风险，为开展科学防治奠定基础。

5.2 全覆盖现场检查

5.2.1 检查范围

北京市现有小型水库 60 座，其中 16 座小（1）型水库中土石坝 8 座，混凝土坝、浆砌石坝 8 座；44 座小（2）型水库中土石坝 14 座，混凝土坝、浆砌石坝 30 座。堤防工程总长度 1627 千米，其中 1 级堤防 133 千米、2 级堤防 455 千米、3 级堤防 86 千米，4、5 级堤防 953 千米。

根据 2024 年检查结果，检查范围调整为 22 座小型水库土石坝和全部 1627 千米堤防工程，同时对 2024 年普查中存在动物病害的 424 千米堤防进行复查。

5.2.2 检查单元划分

水库大坝：水库工程划分单元时，以单坝为评定单元。

堤防工程：有桩号的土质堤防以两个连续整数桩号之间的范围为 1 个检查单元（区段）；没有桩号的以开始检查部位为起始，从上游往下游方向每 1 千米为 1 个检查单元（区段）。

5.2.3 检查方法

（1）白蚁检查

白蚁在堤坝上活动的具体部位有一定的规律性。对于河道堤防，春季背水坡在离堤肩 1/3 坡长范围内，迎水坡在堤肩或离堤肩 1/5 坡长范围内；秋季背水坡在坡脚 1/5 坡长范围内，迎水坡在常水位和汛期高水位之间部位应重点关注。对于水库大坝，靠近山坡林地的两端多于坝身中部，背水坡多在中上部（坝高 1/3 以上），迎水坡多在常水位以上 1 米-2 米范围内，严重的可向下蔓延到近水边。

目视观察：仔细观察建筑结构和设备设施表面是否有白蚁活动的迹象，如泥土管道、白色蚁道等。目测法是在蚁患区及蚁源区根据白蚁活动时留下的地表迹象和真菌指示物来判断是否有白蚁危害。白蚁活动时留下的地表迹象主要为泥被、泥线、白蚁危害物和分飞孔，一般温度、湿度、雨量和白蚁喜食的植物与白蚁活动的泥被、泥线多少有密切的关系。秋季比春季的泥被、泥线数量多，密度大；夏季高温情况下，早、晚泥被、泥线多；雨天晴后出现的泥被、泥线多；白蚁喜食的植物上出现的泥被、泥线多。分飞孔是堤坝白蚁最重要的地表外露特征，有分飞孔出现，就说明堤坝内有大的巢群。分飞孔距主巢近，并与主巢位置的分布有一定的规律性，利用分飞孔便于白蚁隐患的有效处理。一般在 5 月至 7 月找分飞孔。

锹铲法：在白蚁经常活动的部位，用铁锹或挖锄将白蚁喜食的植物根部翻开，或在白蚁活动部位开挖探测沟，查看是否有变异活动迹象，如蚁道。

敲击检查：用木棍或类似的工具轻轻敲击建筑物和设备，观察是否有细小的敲击声和白蚁的反应。

仪器辅助检查：可采用白蚁微波检测仪辅助检查。

（2）其他害堤动物及隐患检查

其他害堤动物是指在防洪堤坝上活动，通过挖掘堤坝、筑巢占据防洪设施、啃食树木等方式给防洪工程造成损失的动物。北京地区的害堤动物主要有獾、鼠、蛇、狐，其中以鼯鼠害最为严重。

现场检查：检查是否存在獾洞、鼠洞、蛇洞、狐洞，害堤动物洞穴大多分布于堤防的背水坡、戗台、弃土处，分布规律为“背水坡多，迎水坡少；堤身中上部多，下部少；人少处多，人稠处少；老堤多，新堤少”。其中，獾具有“归巢性”（獾洞开挖回填后二至三年会在原址重新开挖），獾洞被开挖、回填处理后的位置应作为检查重点，防止被獾重新开挖。

检查人员仔细勘察堤坡、堤顶及附近区域，寻找新鲜松软的土丘（鼯鼠拱出的土堆）、塌陷坑或地面细微裂缝，这些都是活跃洞穴的明显标志。发现可疑洞口后，借助细长探杆或树枝插入试探，感知洞道的走向、深度和大致结构，有时在复杂或重要堤段还需借助探地雷达等设备辅助定位，目标是找到主洞道、繁殖巢室和储存食物的粮仓位置。

在发现害堤动物活动迹象、取食点、巢穴等时，深入调查害堤动物危害可能引发的渗漏、跌窝、塌陷等工程险情情况。同时检查工程主体是否有散浸、漏洞、跌窝等现象，并分析判断是否因白蚁、獾、鼠等引起。

5.2.4 检查方式

参照《国家防总巡堤查险工作规定》《土石坝养护修理规程》《水利工程巡视检查作业规范》等，规范开展检查。由于检查的区域范围广，害堤动物防治现场检查时，一般多人一组，责任人带队，成排前进，拉网式、分组次检查，相邻队组要越界检查，不漏疑点。

启动检查时，应设定检查分组和检查队形，按迎水坡水面线、堤顶、背水坡、堤腰、堤脚成一字型横排分布，同时前进检查，严禁出现空白点。每个人

对检查范围内情况要认真检查，检查范围需相互重叠，前后分段要保证衔接。

开展检查时，首先要做到眼到，仔细观察建筑结构和设备设施表面是否有白蚁活动的迹象，如泥土管道、白色蚁道等；检查是否存在獾洞、鼠洞、蛇洞、狐洞。其次要做到手到，就是用手探摸检查。如堤坡上有杂草或障碍物，要用手拨开看看。还要做到耳到、脚到，用耳朵听有无异常声响，在行进间观察，不留盲点。最后还要做到工具到，借助锹铲、木棍、探杆、手电筒、口哨等进行检查。

检查时检查人员要做好详细的检查记录、定位、拍照等。发现疑似险情要辨别真伪以及出险原因，并记录好时间、地点、现象。现场检查发现的问题，要及时复查核对、上报，做到随查随报。

5.2.5 检查记录与统计

按照具体实施方案，做好害堤动物及相关隐患病害检查记录、影像记录和统计报表，相关内容应符合水利部及相关标准技术要求。小型水库工程和堤防工程检查情况统计表如下：

表 1 小型水库工程检查情况统计表

水库名称	工程规模	工程单元数	已检查单元数	危害总处数	主坝			副坝				
					坝型	危害处数	危害等级	总数	I级危害	II级危害	III级危害	危害处数总数

5.3 病害治理

5.3.1 隐蔽病害探测

由于蚁巢、穴洞等测量难度非常大，需要在工程现场采用不同的设备进行检测试验对比，可采用的仪器包括探地雷达、高密度电法仪、面波仪等无损检测法，根据检测对象合理选用，探测白蚁巢穴、獾洞、鼠洞、蛇洞、狐洞等，通过视电阻率、介电常数、振幅、频率、速度等物性参数的变化，有效整合不同探测方法的有效深度、精度和实际误差，达到系统精准地做好害堤动物防治工作。实际检测的位置、单元和具体安排需根据现场检查情况确定。

2024 年害堤动物普查有鼯鼠洞 696 处，平均每处 1 个老窝，预计 2025 年老窝治理有 600 处。测线布置方式为井字格，1 处老窝布置 1.5 米×1.5 米测线，需布置 6 米测线；600 处老窝累计布置 3.6 千米测线。其他常洞零星布置测线，累计约布置 1.4 千米测线。预计共布置 5 千米测线。

5.3.2 重点病害治理

根据检查及探测结果，对病害进行治理。参照检查结果，对 50 千米重点堤防或危害开展治理。包括对浅层大面积常洞及局部深层巢穴进行现场开挖、回填、夯实及植被恢复。完成堤防局部修补 130 千米以上，包括对害堤动物危害相对严重的区域进行坝坡平整及植被恢复。

5.3.2.1 开挖治理

治理鼯鼠等害堤动物的“挖巢法”，是一种通过人工直接挖掘破坏其地下巢穴系统、根除隐患的核心物理手段。针对连续成片、危害性严重的鼯鼠洞穴，采用开挖治理+植被恢复措施，分为两类场景：鼯鼠常洞沿洞道开挖宽 0.4 米，深 0.3 米的连续沟槽。参照 2024 年普查结果，424 千米堤防存在害堤动物危害 1183 处，平均 2.8 处/千米。2025 年预计完成危害严重的重点堤防病害治理 50 千米以上，估计害堤动物危害平均 6 处/千米，每处开挖 400 米，预计开挖总长度 $0.4 \times 6 \times 50 = 120$ 千米，治理量 $120 \times 1000 \times 0.4 \times 0.3 = 14400$ 立方米，植被恢复表面积 $120 \times 1000 \times 0.4 = 48000$ 平方米。鼯鼠老窝沿洞道开挖洞口 0.5 米×0.5 米，深 1.8 米。2024 年害堤动物普查有鼯鼠洞 696 处，平均每处 1 个老窝，预计 2025 年老窝治理有 600 处。治理量 $0.5 \times 0.5 \times 1.8 \times 600 = 270$ 立方米，植被恢复表面积 $0.5 \times 0.5 \times 600 = 150$ 平方米。

(1) 开挖

首先对选定的洞口进行扩挖，小心清除浮土，垂直下挖直至完全暴露洞道的横断面。然后，沿着暴露的洞道走向进行追踪挖掘。人工操作通常使用窄口铁锹，紧贴洞壁两侧谨慎掘进，尽量保持洞道原状以便准确追踪其延伸方向；在堤坡条件允许且需要提高效率时，可谨慎使用小型挖掘机沿洞道在地表的投影线开槽挖掘，但槽宽需严格控制，避免对堤体结构造成不必要的过大破坏。在追踪过程中，需密切辨别洞道特征：主洞道通常更为宽阔、洞壁光滑并常有动物爪痕，延伸更深；遇到分支洞道时，优先追踪土质较湿润或能闻到较浓动物体味的通道，这往往是通向活动核心区的路径。挖掘的核心目标是找到位于较深位置的巢室和粮仓。一旦发现巢室和粮仓，必须将其完全挖开，彻底清除内部所有的垫料和储存物。在挖掘过程中，如遇到鼯鼠活体，需立即使用捕鼠夹、笼具等进行控制捕获，或将其驱离至远离堤坝的安全区域，严禁在堤体附近放生。若发现幼崽或繁殖群体，应联系林业或野生动物保护部门，依法依规进行处置。

（2）回填

根据现场开挖情况，进行原土回填。回填范围应覆盖原洞穴轮廓的 1.5 倍区域，确保消除扰动影响。

（3）夯实

人工夯实，常洞夯实一次；老窝采用分层夯实，每层夯实不超过 30 厘米。每层填土至少夯击 5 遍以上，直至该土层的沉降率小于 3%，尤其是在巢室所在的核心区域更要重点夯实。最终要求压实度达到堤坝原设计标准的 95%以上。

（4）植被恢复

在回填区域快速重建植被，优先选择根系发达但以须根为主、浅根性（根系深度限制在 30 厘米以内）的草，如狗牙根与高羊茅混播。植被应健康、无病虫害，厚度均匀（带土约 2-3 厘米）。铺设完成后立即浇透定根水。后续一周内需保持土壤湿润（每天浇水 1-2 次，避开高温时段），促进植被成活。探索在治理区域边界适当种植一些具有驱避气味的植物（如薄荷、芸香），间距约 50 厘米，以降低鼯鼠再次入侵的吸引力，严格避免种植深根性的灌木或乔木。

5.3.2.2 局部修补

对剩余的存在害堤动物危害的堤防进行评估，优先治理 1、2、3 级重点堤防或其他局部危害较严重的，预计完成 130 千米堤防。参照 2024 年普查结果，424 千米堤防存在害堤动物危害 1183 处，平均 2.8 处/千米。局部修补 130 千米堤防的害堤动物危害情

况要略高于平均值。估计 130 千米堤防平均 3 处/千米，每处长度 200 米。总长度 $0.2 \times 3 \times 130 = 78$ 千米，宽度 0.3 米。植被恢复表面积 $78 \times 1000 \times 0.3 = 23400$ 平方米。

(1) 坝坡平整

采用人工方法对病害部位的坝坡进行平整，病害较深的进行夯实，尤其要重点夯实通道与原状堤体土壤的结合部，确保堤防土体紧密结合，无缝隙遗留。

(2) 植被恢复

在回填区域快速重建植被，优先选择根系发达但以须根为主、浅根性（根系深度限制在 30 厘米以内）的草，如狗牙根与高羊茅混播。植被应健康、无病虫害，厚度均匀（带土约 2-3 厘米）。铺设完成后立即浇透定根水。后续一周内需保持土壤湿润（每天浇水 1-2 次，避开高温时段），促进植被成活。探索在治理区域边界适当种植一些具有驱避气味的植物（如薄荷、芸香），间距约 50 厘米，以降低鼬鼠再次入侵的吸引力，严格避免种植深根性的灌木或乔木。同时，密切观察修补点及周边区域，短期内（尤其是雨后）检查有无新的沉降或渗水迹象，以及是否有新的鼬鼠活动痕迹出现。

5.3.2.3 其他治理措施

局部特殊情况，试点其他治理措施。通过文献调查有害堤动物驱赶技术措施。其中烟熏法是指通过对现场进行勘查与观测，确定洞穴的位置与走向。烟熏先要制做简易燃烧炉和烟道，用鼓风机定向，熏后烟灰就地深埋，以保护野生动物考虑，烟熏要给动物预留出口，让它远离堤防。将堤防表面浮土、树枝、垃圾进行清运，进行清基。采用机械结合人工开挖形式，开挖中发现洞走向，可再次实施烟熏、堵洞。

5.4 总结分析

5.4.1 危害程度评价

对检查发现的害堤动物情况建立电子化台账，进行危害程度评价，报送。

5.4.1.1 建立电子化台账

对现场检查的大量纸质记录进行电子化，建立电子化台账。记录基础信息：河流名称（如永定河、潮白河）、行政区划（精确至乡镇/街道）、堤防桩号（公里+米制定位）、左/右堤（区分河道左右岸）、护坡形式（草皮护坡/混凝土框格/浆砌石等）。针对害堤动物本体，需记录类型（鼬鼠、獾类等）、数量（单个洞穴群个体估算值）、尺寸（洞口直径、可见通道深度），并留存现场照片、视频及定位坐标。

5.4.1.2 危害等级划分

（1）白蚁危害等级划分

检查单元有白蚁危害，且符合下列情况之一的，检查单元白蚁危害等级应评定为 I 级：

- 1) 检查单元蚁患区有白蚁活动地表迹象或取食点，且每单元少于 10 处；
- 2) 检查单元蚁患区开挖出蚁巢，主巢巢腔最小直径不大于 250 毫米，或最大蚁后体长不大于 30 毫米；

3) 检查单元蚁患区白蚁巢真菌指示物只有 1 处；

4) 检查单元蚁源区仪器探测时疑似蚁巢在 3 处以上，或开挖出成年蚁巢 1 处。

检查单元有白蚁危害，且符合下列情况之一的，检查单元白蚁危害等级应评定为 II 级：

- 1) 检查单元蚁患区有白蚁活动地表迹象或取食点，且每单元 10 处及以上；
- 2) 检查单元蚁患区开挖出蚁巢，主巢巢腔最小直径大于 250 毫米且小于或等于 350 毫米，或最大蚁后体长大于 30 毫米且小于或等于 50 毫米；

3) 检查单元蚁患区白蚁巢真菌指示物多于 1 处，或分飞孔数量多于 5 个；

4) 检查单元蚁源区开挖出成年巢平均每年多于 3 个；

5) 检查单元因白蚁危害造成湿坡、散浸等危害水利工程安全的一般险情。

检查单元有白蚁危害，且符合下列情况之一的，检查单元白蚁危害等级应评定为 III 级：

- 1) 检查单元蚁患区开挖出蚁巢，主巢巢腔最小直径大于 350 毫米，或最大蚁后体长大于 50 毫米；

2) 检查单元蚁患区存在多个白蚁成熟巢群；

3) 检查单元工程主体上有贯穿性蚁道；

4) 检查单元因白蚁危害造成漏洞、跌窝、脱坡等危害水利工程安全的重大险情。

（2）獾、狐、鼠等害堤动物危害程度等级划分

检查单元发现獾、狐、鼠等害堤动物地表活动迹象或取食点，评定为 I 级。

检查单元内发现獾、狐、鼠等害堤动物 1 处以上巢穴，评定为 II 级。

检查单元内出现因獾、狐、鼠等害堤动物危害引发的渗漏、跌窝、塌陷等危害工程安全的险情，评定为 III 级。

5.4.2 危害规律分析

对害堤动物类型、分布情况、危害情况等进行总结分析，与 2024 年普查结果进行对比，结合资料调查等进行发展趋势预测。

(1) 分析 2025 年现场检查中发现的害堤动物类型、巢穴数量、分布区域情况以及危害情况，得到北京市主要害堤动物种类。

(2) 计算北京市小型水库危害率（危害水库数/危害区域水库总数），与全国平均危害率 1.54%对比，分析北京市害堤动物危害情况。计算北京市各区小型水库害堤动物危害率，分析区域分布情况。

(3) 计算北京市堤防害堤率（危害堤防长度/危害区域堤防总长），与全国堤防平均危害率 1%对比，分析北京市害堤动物危害情况。计算北京市各区堤防害堤动物危害率及处数，分析区域分布情况。统计不同级别堤防的害堤率，与全国水平进行对比。

(4) 与 2024 年普查结果进行对比，分析害堤动物的发展趋势；以及 2024 年治理情况。

5.4.3 治理措施总结

结合水利部发布的相关指导文件、北京病害程度及治理试点情况、未来科学防治需求等，编制害堤动物病害分类分级标准，制定相应的定期生态化防治方案。

(1) 在整合水利部相关指导文件基础上，充分吸纳北京市近年病害普查数据及治理试点经验，根据不同病害以及影响程度，确定分级分类评价指标，编制形成适用于区域性特点的害堤动物分类分级标准。

(2) 根据病害分类分级，综合现场检查-隐患探测-病害治理，制定相应的定期生态化防治方案。

5.4.4 编制项目报告

年底前完成各项任务、项目报告及验收工作。

报告基本包括：水利工程基本情况，介绍水库和堤防数量、建筑规模等基本情况；项目开展情况，介绍项目实施情况、全覆盖检查成果、专项检测成果等；发现问题分析，介绍发现问题的数量，对问题进行详细描述，包括问题所在水利工程名称、问题所在部位和危害情况等；害堤动物隐患治理情况；害堤动物防治技术及建议等。

（二）进度安排

(1) 2025 年 7 月 31 日前，项目策划，完成基础资料收集，编制实施方案；

(2) 2025 年 8-9 月组织小型土石坝水库和堤防病害检查工作；

- (3) 2025 年 8-10 月对重点堤坝、严重病害进行治理；
- (4) 2025 年 9-11 月完成堤防段动物病害治理；
- (5) 2025 年 12 月完成总结验收。

（三）服务标准

供应商应结合本项目实际情况，配备相应人员，并全面分析项目需求，对项目服务的重点难点进行分析，编制相应服务方案。根据不同人员的素质及保障、方案的完整性、针对性和可操作性，划分几等次。

1. 人员的素质及保障

（1）项目负责人

1) 职称：

第一等次：水利相关专业教授级高级工程师及以上；

第二等次：否则。

2) 项目负责人业绩：

第一等次：有 3 个（含 3 个）以上类似业绩；

第二等次：有 2 个类似业绩；

第三等次：有 1 个类似业绩；

第四等次：无类似业绩。

（2）项目团队高级工程师配备：

第一等次：具有水利相关专业高级工程师人员；

第二等次：无以上专业人员。

（3）团队人员的到位保障

第一等次：80%（含）-100%为本单位储备人员，提供有效的学历证书或执业证书或职称证书等；

第二等次：50%（含）-80%为本单位储备人员，提供有效的学历证书或执业证书或职称证书等；

第三等次：0-50%为本单位储备人员，提供有效的学历证书或执业证书或职称证书等；

第四等次：未提供有效的学历证书或执业证书或职称证书等。

2. 服务方案

服务方案要全面分析项目需求，对项目服务的重点难点进行分析；编制相应服务方案，根据方案的完整性、针对性和可操作性，新技术、新材料、新工艺的使用，划分几等次。

四、项目验收

本技术服务采用专家审查方式进行技术验收，由采购人组织专家对项目进行验收评审，专家委员会依据招标文件、投标文件、合同、相关的国家标准、行业标准、规范以及相关规程等出具技术服务验收意见。在验收过程中，供应商应根据采购人或主管部门的要求进行修改和补充。

采购人组织合同履约验收，并出具验收意见，采购人根据验收意见，针对每一项技术及商务的履约情况进行验收。

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。

具体验收方案见合同履约验收方案。