

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 255—2026

堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断技术规程

Technical Code for Detection and Diagnosis of Concealed Defects in
Embankment Engineering

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

目 录

前 言	3
引 言	4
1. 范 围	5
2. 规范性引用文件	5
3. 术语和定语	5
4. 基本规定	6
5. 现场前期调查	7
6. 探测方案编制	7
7. 探地雷达探测技术	8
8. 高密度电阻率法探测	9
9. 瞬变电磁法探测	9
10. 槽井探验证技术	10
11. 渗漏缺陷专项检测	11
12. 缺陷分类与分级	11
13. 缺陷定性诊断	12
14. 缺陷定量诊断	13
15. 探测数据处理分析	13
16. 探测成果报告编制	14
17. 质量控制措施	15
18. 作业安全管理	17
19. 仪器设备管理	18
20. 人员资质要求	19
21. 特殊堤段探测	21
22. 汛期应急探测	22
23. 资料档案管理	24
24. 成果验收要求	25
25. 规程维护修订	26

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江西省工程师联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引言

堤防工程作为防洪减灾的重要基础设施，对保障人民生命财产安全和社会经济稳定发展起着至关重要的作用。然而，堤防在长期运行过程中，受地质条件、水动力作用、人类活动等多种因素影响，内部易产生如空洞、裂缝、渗漏通道等隐蔽缺陷。这些隐蔽缺陷犹如隐藏的“定时炸弹”，具有较强的隐蔽性和突发性，难以被及时发现。一旦在洪水等不利工况下，这些缺陷可能迅速发展，引发堤防的局部破坏甚至决口，造成严重的洪涝灾害，给周边地区带来巨大的经济损失和人员伤亡。

目前，在堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断方面，缺乏统一、规范的技术标准。不同的探测方法和诊断流程在实际应用中存在较大差异，导致探测结果的准确性和可靠性难以保证，给堤防工程的安全评估和除险加固工作带来了诸多困难。为了提高堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断的科学性、准确性和可靠性，确保堤防工程的安全运行，制定统一的堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断技术规程具有重要的现实意义。

本规程是在充分调研国内外相关技术和实践经验的基础上，结合我国堤防工程的特点和实际需求编制而成。它对堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断的方法、流程、技术要求等进行了系统规定，为行业提供了一套科学、实用、可操作的技术指导。通过本规程的实施，将有助于规范堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断工作，提高探测诊断水平，为堤防工程的安全管理和维护提供有力保障。

堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断技术规程

1. 范围

本规程规定了堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断工作的内容、方法及技术要求。明确了适用于各类土堤、混凝土堤、浆砌石堤等不同材质的堤防工程，涵盖江河、湖泊、水库等不同环境下的堤防。

本规程所涉及的探测与诊断工作内容包括对堤防工程中诸如裂缝、空洞、渗漏通道、软弱夹层等隐蔽缺陷的探测，以及对缺陷的位置、规模、性质等特征的诊断。工作边界明确为从资料收集、现场踏勘开始，到探测方案制定、实施探测、数据分析与成果报告编制的全过程。

通过本规程的实施，可为堤防工程的安全评估、除险加固等提供科学依据，保障堤防工程的安全运行，提升水利工程的防灾减灾能力。适用于从事堤防工程建设、管理、检测等相关单位和人员在进行隐蔽缺陷探测与诊断工作时遵循。

2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50286—2013 堤防工程设计规范

GB 50164—2011 混凝土质量控制标准

SL 176—2020 水利水电工程施工质量检验与评定规程

SL 260—2014 堤防工程施工规范

SL 383—2007 水利工程测量规范

SL 436—2008 水利水电工程物探规程

DL/T 5150—2017 水工混凝土试验规程

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

1 堤防隐蔽缺陷

堤防内部存在的、不易直接观察到的损伤或异常状况，如空洞、裂缝等。

2 探地雷达法

利用电磁波探测地下目标体，确定堤防内部结构和缺陷分布的地球物理方法。

3 高密度电法

通过向地下供电，测量电位差，分析地下介质电性差异来探测堤防缺陷的方法。

4 瑞雷波法

基于瑞雷波在介质中传播特性，检测堤防浅部地层结构和缺陷的技术。

5 测斜仪监测

使用测斜仪测量堤防内部土体水平位移，以评估稳定性和发现潜在缺陷。

6 渗流监测

对堤防内渗流情况进行测量和分析，判断是否存在渗漏等缺陷。

4. 基本规定

4.1 本规程依据 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分

标准化文件的结构和起草规则》制定，适用于堤防工程隐蔽缺陷探测与诊断活动。

堤防隐蔽缺陷探测诊断应遵循安全第一、精准高效、数据可靠、分级处置的基本原则。

从事堤防隐蔽缺陷探测诊断的单位应具备相应专业资质，作业人员应持有相关职业资格证书。

探测诊断工作应符合现行国家标准、行业标准及地方规范的相关要求，当现行标准未涵盖时，应编制专项技术方案并经专家论证。

探测诊断过程应形成完整的原始记录、检测报告及技术档案，留存期限不应少于15年。

堤防隐蔽缺陷的探测范围包括堤身、堤基、堤岸及相关附属设施的隐蔽部位。

探测诊断活动应兼顾安全性与经济性，优先采用非破坏性探测技术。

当探测发现重大缺陷时，应立即启动应急处置程序并上报相关管理部门。

探测仪器设备应定期进行计量检定或校准，确保测量结果的准确性与可靠性。

作业现场应设置安全警示标识，严禁无关人员进入探测作业区域。

数据采集过程应严格按照技术方案执行，不得随意更改测线布置与参数设置。

缺陷诊断应结合多种探测方法的结果进行综合分析，避免单一方法的局限性。

探测诊断成果应作为堤防工程维护、加固及应急处置的重要技术依据。

4.2 二级标准

探测资质与人员要求；仪器设备管理；作业安全规范；数据记录要求；成果档案管理；探测范围界定；技术方案论证；应急处置流程

4.3 三级标准

探测资质与人员要求具备水利工程物探甲级资质的单位方可承担一级堤防探测任务；作业人员应持有物探工职业资格证书且每年不少于40学时专业培训；仪器设备管理探测仪器应每半年进行1次计量检定，校准证书应符合CNAS相关要求；作业安全规范作业现场应设置半径不小于20m的安全警示区，夜间作业应配备照明设备；数据记录要求原始数据应采用加密存储方式，记录内容包括采集时间、仪器编号、测线坐标；成果档案管理探测成果应包括纸质报告与电子档案，电子档案格式应符合GB/T 17678-2019规定；探测范围界定探测范围应覆盖堤身100m范围、堤基50m范围及堤岸两侧30m范围；技术方案论证专项方案应由不少于5名相关领域专家进行论证，论证通过率需达到100%；应急处置流程发现重大缺陷时应在1小时内上报县级以上水利部

门，同时设置永久警示标识

5. 现场前期调查

现场前期调查应包括工程资料收集、现场踏勘与初始隐患排查三个环节。

工程资料收集应涵盖堤防工程的设计文件、施工记录、竣工验收资料、历年维护档案及相关监测数据。

现场踏勘应采用人工巡查与无人机航拍相结合的方式，记录堤身裂缝、滑坡、塌陷等表观缺陷。

初始隐患排查应结合历史险情记录，识别可能存在的渗漏、管涌、洞穴等隐蔽隐患。

调查过程应绘制堤防工程现状分布图，标注现有隐患点的位置与初步特征。

应收集堤防所在区域的水文地质资料，包括地下水位、土层分布、渗透性参数等。

需与堤防管理单位进行沟通，确认现有监测设施的位置与运行状态。

初始隐患排查结果应形成初步清单，明确隐患的疑似类型与影响范围。

5.1 二级标准

工程资料收集；现场踏勘实施；初始隐患排查；水文地质资料收集；管理单位沟通协调；现状分布图绘制；历史险情数据整理；表观缺陷记录

5.2 三级标准

工程资料收集收集近 10 年的堤防维修记录，包括加固部位、维修材料及处理效果；现场踏勘实施无人机航拍分辨率应不低于 0.05m，巡查路线应覆盖堤顶、堤坡及堤脚全区域；初始隐患排查采用地质雷达快速扫描，初步识别异常区域的位置与分布范围；水文地质资料收集收集堤防所在流域的年平均降雨量、渗透系数及地下水埋深数据；管理单位沟通协调获取堤防日常巡检记录，确认近 5 年发生的险情类型与处置措施；现状分布图绘制图中应标注堤身轴线、测线布置、隐患点及现有监测设备的精确坐标；历史险情数据整理整理 1990 年以来的堤防险情记录，包括发生时间、位置、原因及损失；表观缺陷记录记录裂缝宽度大于 0.5mm 的部位、滑坡体的面积与坡度、塌陷坑的深度与直径

6. 探测方案编制

探测方案编制应依据前期调查结果，结合堤防工程的等级与缺陷类型制定。

方案应明确探测目的、探测范围、探测方法组合、技术参数及质量控制要求。

应根据探测对象的特点选择合适的探测方法，包括探地雷达、高密度电法、瞬变电磁法等。

测线布置应遵循均匀覆盖、重点加密的原则，在疑似缺陷区域应增设辅助测线。

技术参数应包括仪器频率、采集间距、叠加次数等，应通过现场试验确定最优参数。

方案应制定数据处理与解释的技术流程，明确异常识别的标准与方法。

应设置质量控制节点，对仪器校准、数据采集、异常解释等环节进行检查。

探测方案应经技术负责人审核、单位技术负责人批准后方可实施。

6.1 二级标准

探测目的确定；探测方法选择；测线布置设计；技术参数试验；数据处理流程；质量控制节点；方案审核批准；异常识别标准

6.2 三级标准

探测目的确定明确探测需查明的隐蔽缺陷类型、分布范围及危害程度；探测方法选择针对堤身缺陷采用探地雷达，堤基缺陷采用高密度电法与瞬变电磁法组合；测线布置设计主测线间距应不大于 5m，联络测线间距应不大于 10m，疑似区域加密至 2m；技术参数试验通过现场试验确定探地雷达天线频率为 100MHz，采集间距为 0.1m；数据处理流程采用滤波、增益调整、偏移成像等方法对原始数据进行预处理；质量控制节点设置仪器校准、数据采集、异常解释三个一级质量控制节点；方案审核批准审核人员应具备 10 年以上堤防探测经验，审核意见应书面留存；异常识别标准明确雷达反射波振幅大于 2 倍背景值为异常，视电阻率突变超过 30%为异常

7. 探地雷达探测技术

探地雷达探测技术应包括仪器参数设置、测线布置与数据采集三个核心环节。

仪器应选用中心频率为 50MHz~200MHz 的天线，根据探测深度选择合适的频率。

测线布置应沿堤顶、堤坡、堤脚方向布设，主测线应与堤轴线垂直。

数据采集应采用连续扫描方式，采集间距应根据天线频率确定，不应大于 0.1m。

应设置背景噪声测量点，每个测区应不少于 3 个背景测量点。

采集过程中应记录仪器状态、采集参数、测线位置及现场异常情况。

数据预处理应包括滤波、增益调整、偏移成像等步骤，提高数据的信噪比。

异常区域应进行重复测量，验证异常的真实性与稳定性。

7.1 二级标准

仪器参数选择；测线布设规范；数据采集要求；背景噪声测量；数据预处理；异常验证；现场记录；深度校正

7.2 三级标准

仪器参数选择探测深度大于 10m 时选用 50MHz 天线，5~10m 选用 100MHz 天线，小于 5m 选用 200MHz 天线；测线布设规范堤顶测线间距为 5m，堤坡测线沿等高线布设，间距为 3m；数据采集要求采集叠加次数不应少于 64 次，采样率应不低于 1GHz，时窗长度设置为 500ns；背景噪声测量每个测区选取 3 个无干扰区域，测量时长不应少于 1 分钟；数据预处理采用中值滤波去除随机噪声，采用增益调整补偿电磁波衰减；异常验证对疑似异常区域进行 2 次重复测量，两次测量结果偏差不应大于 5%；现场记录记录天线类型、采集参数、测线坐标、现场天气及设备运行状态；深度校正采用已知埋深的校准体对雷达波速进行校正，校正误差不应大于 3%

表 1 仪器参数选择与测线布设规范

核心要素	标准化作业要求	实施与判定标准
仪器参数选择	依据探测深度匹配天线频率	探测深度>10m 选用 50MHz 天线；5~10m 选用 100MHz 天线；<5m 选用 200MHz 天线，确保分辨率与穿透深度平衡
测线布设规范	沿堤顶、堤坡、堤脚全覆盖布设	主测线与堤轴线垂直；堤顶测线间距为 5m；堤坡测线沿等高线布设，间距为 3m，确保结构层全覆盖

8. 高密度电阻率法探测

高密度电阻率法探测应包括设备配置、数据采集与异常识别三个关键步骤。

设备应包括多通道电阻率仪、电极系、数据传输模块及供电电源。

电极系应采用四极对称排列方式，电极间距应根据探测深度确定，通常为 1m~5m。

数据采集应设置采集周期、供电电压、电流强度等参数，确保数据的稳定性。

应进行现场校准，采用标准电阻箱对仪器进行校准，校准误差不应大于 2%。

异常识别应结合视电阻率断面图，识别低阻异常区与高阻异常区的特征。

异常区域应进行加密测量，电极间距加密至 0.5m，提高异常定位精度。

数据处理应包括视电阻率转换、断面成像、异常圈定等步骤。

应结合地质资料对异常区域进行解释，排除非地质因素引起的异常。

8.1 二级标准

设备配置要求；电极系布设；数据采集参数；现场仪器校准；异常识别方法；加密测量实施；数据处理流程；异常排除

8.2 三级标准

设备配置要求多通道电阻率仪应具备不少于 24 道采集通道，供电电压范围为 0~500V；电极系布设采用温纳装置时电极间距为 2m，排列长度应覆盖探测范围两侧各 5m；数据采集参数采集周期设置为 10s，供电电流强度为 2A，叠加次数为 16 次；现场仪器校准采用 100Ω 标准电阻箱进行校准，校准点数量不应少于 5 个；异常识别方法低阻异常对应渗漏通道，高阻异常对应密实土层或空洞，视电阻率突变阈值为 30%；加密测量实施对异常区域加密至 0.5m 电极间距，测量剖面长度应超出异常范围两侧各 3m；数据处理流程采用反演软件进行电阻率断面成像，反演迭代次数不应少于 10 次；异常排除结合前期地质资料，排除人类活动、地下管线等非地质异常因素

9. 瞬变电磁法探测

瞬变电磁法探测应规范应用流程，包括设备调试、发射接收参数设置与数据解释。

设备应包括瞬变电磁发射机、接收机、发射线圈与接收线圈。

发射线圈应采用边长为 5m~20m 的方形线圈，匝数不应少于 10 匝。

参数设置应包括发射电流、关断时间、采样窗口、叠加次数等关键参数。

数据采集应沿测线进行，测点间距应不大于 1m，测线间距应不大于 5m。

应进行静态校正与地形校正，消除地形起伏对测量结果的影响。

数据处理应包括滤波、反演成像、电阻率深度剖面绘制等步骤。

异常解释应结合地质与其他探测方法的结果，提高解释的准确性。

9.1 二级标准

设备调试流程；发射接收参数；测线布设要求；静态地形校正；数据处理步骤；异常解释方法；现场质量控制；成果报告编制

9.2 三级标准

设备调试流程发射机输出电流应调整为 5A~20A，接收机灵敏度设置为 $0.1\mu\text{V/bit}$ ；发射接收参数发射关断时间设置为 $10\mu\text{s}$ ，采样窗口设置为 $0\sim 1000\mu\text{s}$ ，叠加次数为 64 次；测线布设要求测线方向与堤轴线垂直，测点间距为 0.5m，测线间距为 3m；静态地形校正采用多项式拟合方法校正地形起伏，校正误差不应大于 5%；数据处理步骤采用带通滤波去除噪声，进行一维反演成像，绘制深度电阻率剖面；异常解释方法低电阻率异常对应含水缺陷，高电阻率异常对应干燥空洞或密实体；现场质量控制每个测区应设置 3 个校准点，测量偏差不应大于 3%；成果报告编制报告应包括探测参数、原始数据、反演结果、异常解释及建议措施

10. 槽井探验证技术

槽探、井探验证技术应包括施工方法与隐蔽缺陷验证两个核心内容。

槽探施工应采用人工开挖或机械开挖方式，槽宽应不小于 0.8m，深度应根据探测异常确定。

井探施工应采用钻井或人工开挖方式，井径应不小于 0.6m，深度应穿透可疑缺陷层。

开挖过程应进行边坡支护，确保作业人员的安全，边坡坡度不应大于 1:0.5。

应记录开挖过程中的土层变化、异常迹象及缺陷的具体特征。

缺陷验证应包括尺寸测量、位置定位、物质成分分析等步骤。

开挖完成后应及时进行支护或回填，避免槽井坍塌造成安全事故。

应采用拍照、录像等方式记录缺陷的现场状态，留存影像资料。

槽井探成果应作为探测诊断的直接验证依据，修正前期探测解释结果。

10.1 二级标准

槽探施工工艺；井探施工方法；边坡支护措施；开挖过程记录；缺陷验证流程；现场影像留存；回填处理要求；成果修正

10.2 三级标准

槽探施工工艺人工开挖槽段长度不超过 5m，机械开挖采用小型挖掘机，槽壁垂直度偏差不大于 2%；井探施工方法钻井采用旋转钻进方式，井深超过 10m 时应配备通风设备，人工开挖井深不超过 8m；边坡支护措施采用木板支护或喷射混凝土支护，支护结构应能承受侧向土压力不小于 10kPa；开挖过程记录每开挖 0.5m 记录一次土层类型、颜色、湿度及异常情况；缺陷验证流程采用钢卷尺测量缺陷尺寸，采用全站仪定位缺陷位置，

采用光谱分析物质成分；现场影像留存拍摄缺陷的全景照片、特写照片及三维扫描影像，分辨率不低于 300dpi；回填处理要求回填土采用分层夯实方式，每层厚度不超过 0.3m，压实系数不小于 0.93；成果修正根据槽井探结果修正探测异常解释，修正率不应低于 80%

11. 渗漏缺陷专项检测

渗漏缺陷专项检测应包括渗漏通道探测与参数检测两个主要环节。

渗漏通道探测应采用氦气测量、温度探测、渗漏量监测等方法。

氦气测量应采用活性炭吸附法或连续测氦仪，测点间距应不大于 1m。

温度探测应采用红外热像仪，测量堤身表面温度与环境温度的差值。

渗漏量监测应设置监测断面，采用流量计或量水堰进行实时监测。

参数检测应包括渗透系数、孔隙水压力、地下水埋深等参数的测定。

渗透系数应采用室内试验或现场抽水试验确定，试验方法应符合相关标准。

孔隙水压力应采用孔隙水压力计进行监测，监测频率应根据渗漏情况确定。

应结合渗漏检测结果，评估渗漏通道的规模与危害性，制定处置措施。

11.1 二级标准

氦气测量方法；红外温度探测；渗漏量监测；渗透系数测定；孔隙水压力监测；地下水埋深检测；渗漏评估；处置措施制定

11.2 三级标准

氦气测量方法采用连续测氦仪时采样频率为 1 次/秒，测量时长为 5 分钟/测点；红外温度探测红外热像仪分辨率不低于 640×512 ，温度测量精度为 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ；渗漏量监测监测断面设置在堤脚处，量水堰精度等级为 0.5 级，监测频率为 1 次/小时；渗透系数测定现场抽水试验采用单孔抽水法，稳定抽水时间不应少于 8 小时；孔隙水压力监测孔隙水压力计安装深度应穿透堤基透水层，监测频率为 1 次/6 小时；地下水埋深检测采用钻孔法测量，测量点间距为 50m，测量精度为 $\pm 0.05\text{m}$ ；渗漏评估根据渗漏量与氦气浓度，评估渗漏通道的等效直径与渗透速度；处置措施制定针对渗漏通道采用灌浆封堵，灌浆压力应控制在 $0.2\text{MPa} \sim 0.5\text{MPa}$

12. 缺陷分类与分级

缺陷分类与分级应依据缺陷类型、危害程度及影响范围进行划分。

缺陷类型应包括堤身缺陷、堤基缺陷、堤岸缺陷及附属设施缺陷四大类。

堤身缺陷应包括裂缝、洞穴、滑坡、密实度不均等具体类型。

堤基缺陷应包括管涌、渗漏、土层液化、软弱夹层等具体类型。

缺陷分级应分为一般缺陷、较大缺陷、重大缺陷三个等级。

一般缺陷指对堤防安全影响较小，无需立即处置的缺陷。

较大缺陷指对堤防安全有一定影响，需在短期内进行处置的缺陷。

重大缺陷指对堤防安全构成严重威胁，需立即采取应急措施的缺陷。

分类分级结果应作为缺陷处置优先级的重要依据，确保资源合理配置。

12.1 二级标准

缺陷类型划分：堤身缺陷分类；堤基缺陷分类；缺陷分级标准；危害程度评估；影响范围界定；优先级确定；分类结果存档

12.2 三级标准

缺陷类型划分按部位分为堤身、堤基、堤岸、附属设施四类，每类包含若干具体缺陷；堤身缺陷分类分为裂缝类、洞穴类、滑坡类、密实度不均类四大亚类，按宽度分为不同等级；堤基缺陷分类分为渗漏类、管涌类、液化类、软弱夹层类四大亚类，按规模分级；缺陷分级标准一般缺陷影响范围小于 100 m^2 ，较大缺陷影响范围 $100\text{ m}^2\sim 500\text{ m}^2$ ，重大缺陷影响范围大于 500 m^2 ；危害程度评估采用层次分析法评估缺陷对堤防稳定性的影响权重，权重值 0.3 以下为一般；影响范围界定采用数值模拟方法计算缺陷影响范围，模拟精度应不低于 90%；优先级确定重大缺陷优先级为 1 级，较大缺陷为 2 级，一般缺陷为 3 级；分类结果存档分类分级结果应录入堤防管理信息系统，更新频率为每年 1 次

13. 缺陷定性诊断

缺陷定性诊断应基于探测数据与现场调查结果，对缺陷性质进行初步判断。

应结合多种探测方法的结果，进行综合分析交叉验证。

雷达反射波的振幅、频率、形态特征可用于判断缺陷的类型与规模。

视电阻率的变化特征可用于区分渗漏通道、空洞、软弱夹层等缺陷。

瞬变电磁法的响应特征可用于识别含水缺陷与干燥缺陷的差异。

应结合现场表观缺陷与历史险情记录，提高定性诊断的准确性。

定性诊断结果应形成初步结论，明确缺陷的类型、位置与疑似成因。

需对定性诊断结果进行复核，确保判断的可靠性与合理性。

13.1 二级标准

多方法数据融合：雷达特征分析；电阻率特征分析；电磁响应分析；现场表观结合；历史数据参考；初步结论形成；结果复核验证

13.2 三级标准

多方法数据融合采用加权融合算法整合探地雷达、高密度电法、瞬变电磁法的数据，权重系数根据方法精度确定；雷达特征分析反射波振幅大于 2 倍背景值且同相轴错断为洞穴缺陷，振幅降低为密实度不均；电阻率特征分析视电阻率低于背景值 50% 为渗漏通道，高于背景值 80% 为干燥空洞；电磁响应分析晚期道信号衰减缓慢为含水缺陷，快速衰减为干燥缺陷，响应时间阈值为 $200\text{ }\mu\text{s}$ ；现场表观结合结合堤身裂缝宽度与滑坡体坡度，修正缺陷类型的定性判断；历史数据参考参考同区域同类缺陷的历史诊断结果，提高判断效率；初步结论形成明确缺陷的具体类型、中心坐标、估算尺寸及初步成因；结果复核验证由不少于 2 名资深工程师进行复核，

复核通过率应达到 100%

14. 缺陷定量诊断

缺陷定量诊断应通过数据建模计算缺陷的尺寸、位置等定量参数。

应采用正演模拟与反演解释相结合的方法，提高定量参数的准确性。

探地雷达数据可通过旅行时反演计算缺陷的埋深与厚度。

高密度电法数据可通过电阻率反演计算缺陷的范围与电阻率值。

瞬变电磁法数据可通过电磁响应反演计算缺陷的导电率与厚度。

应建立缺陷的几何模型，确定缺陷的长度、宽度、高度及空间位置。

定量参数的计算误差应控制在允许范围内，通常不应大于 10%。

应结合槽井探验证结果，对定量诊断结果进行修正与优化。

14.1 二级标准

正演模拟方法；反演解释算法；埋深厚度计算；范围尺寸计算；导电率参数计算；几何模型建立；误差控制；结果修正

14.2 三级标准

正演模拟方法采用有限差分法建立电磁波传播正演模型，网格步长设置为 0.1m；反演解释算法采用最小二乘法进行反演迭代，迭代收敛阈值设置为 $1e-6$ ；埋深厚度计算根据雷达波旅行时计算缺陷埋深，误差控制在 $\pm 0.3m$ 以内；范围尺寸计算采用电阻率断面图圈定缺陷范围，长度误差不超过 0.5m，宽度误差不超过 0.3m；导电率参数计算根据瞬变电磁响应计算缺陷导电率，单位为 S/m，误差控制在 $\pm 15\%$ 以内；几何模型建立采用三维建模软件构建缺陷几何模型，模型精度不低于 0.1m；误差控制对比定量参数与槽井探实测值，计算相对误差，误差大于 10% 需重新计算；结果修正根据槽井探验证结果调整定量参数，修正后的参数应符合现场实际情况

15. 探测数据处理分析

规定探测数据的预处理、解释与异常值处理要求。

15.1 数据预处理

对原始探测数据进行格式转换、滤波降噪、坐标校正等操作，确保数据一致性与准确性；

15.2 数据解释

结合堤防工程地质条件与探测原理，对异常数据进行成因分析与特征识别；

15.3 异常值处理

采用 3σ 原则、格拉布斯检验法等方法剔除异常数据，保留有效探测样本；

15.4 数据校验

通过重复探测、交叉验证等方式对处理后的数据进行复核，确保结果可靠性；

15.5 成果整合

将预处理、解释及异常值处理后的成果进行标准化整合，形成中间分析数据集；

15.6 参数校准

根据现场探测环境对数据处理参数进行动态校准，适配不同堤段探测需求；

15.7 误差分析

量化数据处理过程中的系统误差与随机误差，明确成果精度等级；

15.8 阈值设定

基于堤防工程安全规范设定异常数据判定阈值，统一异常识别标准；

15.9 可视化处理

将处理后的数据转化为图形、图表等可视化形式，便于成果展示与解读；

15.10 文档记录

对数据处理全过程的操作参数、方法及结果进行完整记录，形成可追溯台账。

数据预处理:将原始探测数据导入专用处理软件，剔除重复记录与无效字段，统一数据采样间隔为 0.1m；

滤波降噪:采用小波变换法对数据进行滤波处理，去除高频噪声信号，保留有效探测特征；

坐标校正:基于 GNSS 定位数据对探测数据进行坐标转换，确保空间位置精度控制在 $\pm 0.5\text{m}$ 范围内；

异常值处理:采用格拉布斯检验法对单组数据进行异常值识别，剔除偏离均值 3 倍标准差以上的样本；

数据解释:结合地质雷达探测原理，对雷达波反射特征进行分析，判定异常区域的埋深与范围；

交叉验证:采用高密度电法与地质雷达法对同一区域进行重复探测，对比分析数据一致性；

参数校准:根据现场土壤电阻率变化调整数据处理增益参数，确保不同土层数据解析一致性；

误差分析:通过对比已知测点数据，计算数据处理过程中的相对误差，控制误差值不超过 5%；

阈值设定:参考 GB/T 18314-2009 标准，设定异常数据判定阈值为反射波幅值超过背景值 2 倍；

可视化处理:将处理后的数据生成二维剖面图像，异常区域采用红色色块标注，明确空间分布范围；

文档记录:对数据处理的软件版本、操作时间、参数设置等信息进行完整归档，留存原始处理日志。

16. 探测成果报告编制

明确探测成果报告的内容、格式与提交规范。

16.1 报告封面

包含项目名称、编制单位、编制日期、密级等基本信息，格式符合团体标准模板要求；

16.2 目录章节

按照标准章节顺序编排报告内容，标注各章节页码与标题层级；

16.3 项目概况

说明探测任务来源、委托单位、探测范围、工期及技术依据等基本信息；

16.4 探测方案

阐述探测方法选型、仪器设备配置、测点布置方案及现场作业流程；

16.5 数据处理

详细说明数据预处理、异常值处理及分析解释的方法与参数；

16.6 成果展示

采用图表、图像等形式展示探测成果，标注异常区域位置与特征参数；

16.7 结论建议

基于探测结果提出堤防缺陷整改建议与后续监测方案；

16.8 附件清单

列出报告所附的原始数据文件、仪器检定证书、人员资质证明等支撑材料；

16.9 格式规范

统一报告字体、字号、行距及图表样式，符合团体标准排版要求；

16.10 提交流程

明确报告提交的份数、载体形式及审核签字流程，确保文件完整性；

16.11 版本管理

对报告不同版本进行编号管理，记录版本更新内容与修改日期；

16.12 保密要求

根据项目涉密等级对报告内容进行分级管理，严格控制接触范围。

报告封面:采用 A4 幅面纸张，顶部标注“堤防工程隐蔽缺陷探测成果报告”字样，字体为二号黑体；

目录章节:采用三号宋体字体，章节编号采用阿拉伯数字层级格式，页码对齐右侧；

项目概况:详细说明探测区域的堤防等级、长度、建设年代及存在的历史隐患情况；

探测方案:明确采用的探测方法组合，包括地质雷达法、高密度电法、瞬变电磁法等，测点间距设置为 0.5m；

数据处理:说明采用的滤波算法类型、异常值剔除标准及数据解释的技术依据；

成果展示:插入探测剖面图像不少于 10 幅，每张图像标注比例尺、探测日期及异常区域编号；

结论建议:针对探测发现的缺陷类型、位置及严重程度，提出针对性的工程处理措施；

附件清单:包含仪器设备校准证书复印件、探测原始数据光盘、现场作业记录表等材料；

格式规范:正文采用小四号宋体字体，行距设置为 1.5 倍，图表标题采用五号黑体；

提交流程:报告需经编制单位技术负责人审核签字并加盖公章，一式三份提交委托单位；

版本管理:每份报告标注版本号，修订版需记录修改内容及修订人信息，留存修订记录台账；

保密要求:对涉及军事设施、重要基础设施的探测成果，严格按照保密规定进行归档与管理。

17. 质量控制措施

制定探测全过程的质量控制、检查与评定要求。

17.1 前期准备控制

对探测方案、仪器设备及人员资质进行前置审核，确保作业条件符合要求；

17.2 现场作业控制

对测点布置、仪器操作、数据采集等环节进行实时监控，规范作业流程；

17.3 数据采集控制

设定数据采集参数阈值，确保原始数据的完整性与准确性；

17.4 过程检查控制

采用旁站监理、现场巡检等方式对作业过程进行定期检查与记录；

17.5 成果复核控制

组织第三方技术机构对探测成果进行独立复核，验证结果可靠性；

17.6 质量评定标准

依据相关规范制定探测成果质量评定指标，明确合格与不合格判定条件；

17.7 偏差整改措施

对质量检查中发现的偏差问题，制定整改方案并跟踪落实整改情况；

17.8 责任追溯机制

建立质量责任台账，明确各环节作业人员的质量责任与追溯流程；

17.9 培训考核机制

定期对作业人员进行技术培训与考核，提升整体作业质量水平；

17.10 设备期间核查

对探测仪器进行期间核查，确保设备性能处于稳定可靠状态；

17.11 记录档案管理

对质量控制全过程的检查记录、整改报告等资料进行完整归档；

17.12 绩效评估体系

建立探测质量绩效评估指标，定期对作业团队的质量表现进行评估。

前期准备控制:编制探测方案前需收集堤防工程的地质勘察报告、竣工图纸等基础资料，资料审核通过率需达到 100%；

现场作业控制:采用定位设备对测点进行精准布置，测点位置偏差不得超过 $\pm 0.1\text{m}$ ，现场作业需配备专职质量监督员；

数据采集控制:设置仪器采集频率不低于 10 次/s，原始数据有效率需达到 95%以上，缺失数据占比不得超过 2%；

过程检查控制:质量监督员每 2 小时进行一次现场巡检，填写巡检记录表，发现违规操作立即叫停整改；

成果复核控制:第三方复核机构需采用与原作业相同的探测方法进行复测，复测结果与原成果偏差不得超过 8%；

质量评定标准:依据《堤防工程检测技术规范》SL 551-2012，将探测成果质量分为优秀、良好、合格三个

等级；

偏差整改措施:对数据采集偏差超过允许范围的作业区域，需重新进行探测，整改完成率需达到 100%；
责任追溯机制:建立作业人员质量档案，对出现质量问题的环节追溯相关责任人，纳入年度绩效考核；
培训考核机制:每季度组织一次探测技术培训，考核合格后方可上岗，年度考核合格率需达到 90%以上；
设备期间核查:使用标准试块对地质雷达仪器每月进行一次期间核查，核查结果偏差不得超过 5%；
记录档案管理:质量控制记录需保存不少于 5 年，采用电子与纸质双备份形式，确保资料可追溯；
绩效评估体系:每月对探测作业的有效率、合格率、偏差率等指标进行统计，作为团队绩效分配依据。

18. 作业安全管理

规定探测作业的安全防护、应急处置与风险防控措施。

18.1 安全防护装备

为作业人员配备符合标准的安全帽、绝缘鞋、反光背心等个人防护装备；

18.2 现场警示标识

在探测区域设置警示围栏、警示标志及安全告知牌，提醒无关人员远离作业区；

18.3 用电安全管理

规范现场用电设备的接线与使用，定期检查线路绝缘性能与漏电保护装置；

18.4 高空作业防护

对涉及堤顶、堤坡的高空探测作业，搭设安全脚手架或配备安全带等防护措施；

18.5 水上作业防护

在临水堤段作业时，配备救生圈、救生衣等水上救生设备，划定水上作业安全区域；

18.6 应急处置预案

制定针对触电、坠落、溺水等突发事件的应急处置方案，明确处置流程与责任分工；

18.7 风险识别评估

对探测作业过程中的潜在风险进行识别与评估，制定针对性的风险防控措施；

18.8 安全教育培训

定期对作业人员进行安全知识培训与应急演练，提升安全防范意识与处置能力；

18.9 作业许可制度

对高风险作业环节实行作业许可审批，未经许可不得开展作业；

18.10 现场安全巡检

安排专职安全管理人员进行现场巡检，及时纠正违规作业行为；

18.11 职业病防治

为作业人员提供职业健康检查与防护措施，预防探测作业相关职业病；

18.12 安全台账管理

建立安全管理台账，记录安全教育、隐患排查、应急演练等相关信息。

安全防护装备:为每位作业人员配备符合 GB 2811-2019 标准的安全帽，绝缘鞋的绝缘性能需达到 10kV 以上；

现场警示标识:在探测区域周边设置高度不低于 1.2m 的警示围栏，警示标志采用黄黑相间反光材质，间距不大于 5m；

用电安全管理:现场用电设备需采用 TN-S 接零保护系统，漏电保护装置的动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s；

高空作业防护:作业高度超过 2m 时需搭设脚手架或使用双钩安全带，安全带的破断拉力需不小于 22kN；

水上作业防护:临水作业区域需配备至少 2 套救生设备，作业人员必须穿戴救生衣，划定的安全区域与堤岸距离不小于 3m；

应急处置预案:针对地质雷达仪器电磁辐射、高空坠落等风险制定专项应急预案，配备应急救援箱与急救药品；

风险识别评估:采用 LEC 法对作业风险进行评估，将风险等级分为重大、较大、一般、低四个层级；

安全教育培训:每月组织一次安全培训，每季度开展一次应急演练，演练参与率需达到 100%；

作业许可制度:高空作业、水上作业等风险等级较高的环节需经项目安全负责人审批后方可实施；

现场安全巡检:专职安全管理人员每日进行不少于 2 次的现场巡检，填写安全巡检记录表并留存；

职业病防治:每年为作业人员安排一次职业健康检查，针对电磁辐射作业提供屏蔽防护措施；

安全台账管理:安全管理台账需包含培训记录、演练记录、隐患整改记录等内容，保存期限不少于 3 年。

19. 仪器设备管理

明确探测仪器的校准、维护、检定与使用管理要求。

19.1 仪器采购验收

对新采购的探测仪器进行开箱验收，检查设备型号、参数及配套附件是否符合采购要求；

19.2 仪器校准检定

按照计量检定规程对仪器进行定期校准与检定，确保设备性能符合技术指标；

19.3 期间核查管理

在两次检定周期之间对仪器进行期间核查，验证设备性能的稳定性；

19.4 日常维护保养

建立仪器设备维护台账，定期进行清洁、检查与性能测试；

19.5 使用操作规范

制定仪器设备的标准操作流程，明确作业前、作业中及作业后的操作要求；

19.6 设备存放管理

对仪器设备进行分类存放，配备防潮、防尘、防振的存放环境；

19.7 设备报废管理

对达到使用寿命或无法修复的仪器设备进行报废处理，履行相关审批手续；

19.8 计量器具管理

将属于计量器具的仪器设备纳入强制检定管理范围，确保检定证书在有效期内；

19.9 设备档案管理

建立每台仪器设备的技术档案，记录设备的购置、使用、维护及检定情况；

19.10 借用流转管理

规范仪器设备的借用与流转流程，明确借用手续与责任划分；

19.11 性能验证管理

在每次使用前对仪器设备进行性能验证，确保设备处于正常工作状态；

19.12 备品备件管理

配备常用备品备件，确保仪器设备出现故障时能够及时更换维修。

仪器采购验收:新采购的地质雷达、高密度电法仪等设备需进行不少于 24 小时的连续运行测试，验收合格率需达到 100%；

仪器校准检定:按照 JJG 700-2016 标准对地质雷达仪器进行年度检定，检定证书有效期不超过 12 个月；

期间核查管理:采用标准反射板对仪器每月进行一次期间核查，核查结果偏差不得超过 3%，留存核查记录；

日常维护保养:每次使用后需对仪器进行清洁，每季度进行一次全面性能测试，填写维护保养记录表；

使用操作规范:作业前需对仪器进行开机自检，作业中严格按照操作手册设置参数，作业后及时关闭电源并收纳设备；

设备存放管理:仪器设备需存放于温度范围为 10℃~30℃、相对湿度不大于 75%的专用库房，配备防潮柜与防尘罩；

设备报废管理:对连续 2 次检定不合格或使用年限超过 10 年的仪器设备，按规定程序进行报废处理，注销设备档案；

计量器具管理:将 GNSS 接收机、电阻率仪等计量器具纳入强制检定目录，确保检定证书在有效期内方可使用；

设备档案管理:每台仪器设备的档案包含出厂合格证、检定证书、使用记录、维护记录等资料，实行电子化归档；

借用流转管理:仪器设备借用需填写借用审批单，明确借用期限与责任人，归还时需进行性能检查；

性能验证管理:使用前需通过标准试块验证仪器的探测精度，验证结果偏差不得超过±2%；

备品备件管理:配备不少于 1 套的天线、电极等易损备品备件，建立备件库存台账，定期补充更新。

20. 人员资质要求

规定从事堤防缺陷探测诊断工作的人员资质与能力标准。

20.1 专业背景要求

从业人员需具备水利工程、地球物理、地质工程等相关专业大专及以上学历；

20.2 职业资格要求

持有注册土木工程师（水利水电工程）或地球物理探测相关职业资格证书；

20.3 技术培训要求

需接受堤防工程探测专项技术培训，培训合格后方可上岗；

20.4 工作经验要求

具备3年以上相关工程探测作业经验，熟悉堤防工程探测技术规范；

20.5 能力考核要求

定期对从业人员的技术能力进行考核，确保其掌握最新探测技术与方法；

20.6 安全资质要求

持有有效的安全生产考核合格证书，具备现场安全作业能力；

20.7 岗位职责划分

明确项目负责人、技术负责人、作业人员、质量检查员等不同岗位的职责；

20.8 继续教育要求

每年需完成不少于40学时的继续教育，更新专业知识与技能；

20.9 资质复审要求

定期对从业人员的资质条件进行复审，确保符合现行标准要求；

20.10 团队配置要求

每个探测项目需配备至少2名具备相应资质的专业技术人员；

20.11 档案管理要求

建立从业人员资质档案，记录学历、资格证书、培训及考核情况；

20.12 行为规范要求

从业人员需遵守职业道德规范，严格按照技术标准开展探测作业。

专业背景要求:从业人员需具备水利工程、地球物理勘探等相关专业大专及以上学历，专业对口率需达到80%以上；

职业资格要求:项目负责人需持有注册土木工程师（水利水电工程）资格证书，技术人员需持有地球物理探测工程师证书；

技术培训要求:新入职人员需接受不少于80学时的专项技术培训，培训内容包含探测原理、仪器操作、数据处理等；

工作经验要求:具有5年以上堤防工程探测作业经验的人员比例不低于项目技术人员总数的60%；

能力考核要求:每年度组织一次技术能力考核，考核内容包括理论知识与实际操作，合格率需达到90%以上；

安全资质要求:所有现场作业人员需持有安全生产考核合格证书（C证），具备基本安全防护知识；

岗位职责划分:项目负责人负责项目整体统筹,技术负责人负责技术方案制定,作业人员负责现场数据采集;

继续教育要求:每年需参加不少于 40 学时的继续教育,培训内容涵盖最新探测技术、规范标准及安全知识;

资质复审要求:每 3 年对从业人员的资质条件进行一次复审,复审不合格者需暂停作业并进行整改;

团队配置要求:每个探测项目配备项目负责人 1 名、技术负责人 1 名、作业人员不少于 4 名,满足作业需求;

档案管理要求:从业人员资质档案包含学历证书、资格证书、培训记录、考核结果等资料,实时更新维护;

行为规范要求:作业人员需严格按照技术规程开展作业,不得擅自修改探测参数或伪造探测数据。

21. 特殊堤段探测

针对穿堤建筑物、险工段等特殊堤段制定专项探测要求。

21.1 穿堤建筑物探测

明确穿堤涵洞、泵站、闸门等建筑物周边的探测方法与参数要求;

21.2 险工段探测

针对堤身裂缝、滑坡、管涌等隐患集中区域制定专项探测方案;

21.3 交叉区域探测

对堤防与道路、管线等交叉区域的隐蔽缺陷进行精准探测;

21.4 高灵敏度要求

采用高分辨率探测仪器,提升对微小缺陷的识别能力;

21.5 加密测点布置

在特殊堤段适当加密测点间距,提高探测数据的密度与精度;

21.6 多方法组合探测

采用两种及以上探测方法进行组合探测,确保缺陷识别的全面性;

21.7 现场验证措施

对探测发现的异常区域采用钻孔取芯等方式进行现场验证;

21.8 专项报告编制

针对特殊堤段探测成果编制专项报告,详细说明缺陷情况与处理建议;

21.9 安全防护升级

针对特殊堤段作业环境,升级安全防护措施与应急处置方案;

21.10 技术交底要求

作业前对参与特殊堤段探测的人员进行专项技术交底;

21.11 数据复核机制

对特殊堤段探测数据进行双重复核,确保成果准确性;

21.12 归档管理专项

将特殊堤段探测资料纳入专项档案，单独进行管理与保存。

穿堤建筑物探测:针对穿堤涵洞周边采用地质雷达法进行探测，天线频率选用 100MHz，测点间距设置为 0.3m;

险工段探测:在堤身裂缝区域采用高密度电法与地质雷达法组合探测，裂缝两侧各布置 3 条测线，测线间距 0.5m;

交叉区域探测:对堤防与电力管线交叉区域采用管线探测仪与地质雷达法联合探测，精准定位管线位置与缺陷;

高灵敏度要求:采用中心频率为 200MHz 的地质雷达天线，提升对埋深小于 1m 的微小缺陷的识别能力;

加密测点布置:特殊堤段的测点间距较普通堤段缩短 50%，确保缺陷细节能够被完整捕捉;

多方法组合探测:穿堤建筑物周边采用瞬变电磁法、地质雷达法、高密度电法三种方法组合探测，提高缺陷判定准确率;

现场验证措施:对探测发现的异常区域采用直径 110mm 的钻孔取芯验证，取样数量不少于异常区域总数的 10%;

专项报告编制:特殊堤段探测报告需包含缺陷位置、尺寸、成因分析及处理建议，图纸比例不小于 1:500;

安全防护升级:在险工段作业时增设安全防护网，配备应急救援绳索与通讯设备，确保作业人员安全;

技术交底要求:专项技术交底需包含特殊堤段的地质条件、探测方法、安全要求等内容，交底记录需签字留存;

数据复核机制:特殊堤段探测数据需经技术负责人与第三方机构双重复核，复核偏差不得超过 5%;

归档管理专项:特殊堤段探测资料单独建立档案，包含专项报告、原始数据、验证记录等，保存期限不少于 10 年。

22. 汛期应急探测

规范汛期堤防险情的应急探测与快速诊断工作流程。

22.1 应急响应机制

建立汛期堤防险情应急探测响应机制，明确响应等级与处置流程;

22.2 队伍集结要求

组建汛期应急探测队伍，确保在接到指令后 1 小时内完成集结;

22.3 装备保障要求

配备便携式探测仪器、通讯设备、应急照明等应急探测装备;

22.4 快速探测方案

制定汛期险情快速探测方案，简化作业流程，优先保障重点区域;

22.5 数据实时传输

采用移动终端实时传输探测数据，为应急决策提供及时依据；

22.6 险情诊断流程

明确险情类型、成因及危害程度的快速诊断方法与判定标准；

22.7 应急联动机制

与水利、应急管理等部门建立应急联动机制，共享探测信息；

22.8 现场安全管控

在汛期险情探测作业中，严格落实现场安全管控措施，确保人员安全；

22.9 报告快速编制

针对探测结果快速编制应急诊断报告，为抢险决策提供技术支持；

22.10 后续跟踪监测

在险情处置后，开展持续跟踪监测，评估处置效果；

22.11 预案演练要求

定期组织汛期应急探测演练，提升队伍应急响应能力；

22.12 物资储备管理

储备应急探测所需的耗材、备品备件及防护装备，确保随时可用。

应急响应机制:将汛期堤防险情分为一般、较大、重大三个响应等级，分别对应不同的处置流程与资源配置；

队伍集结要求:应急探测队伍分为3个梯队，第一梯队需在接到指令后30分钟内抵达现场，其余梯队依次跟进；

装备保障要求:配备2台以上便携式地质雷达仪、1套高密度电法快速探测设备，确保满足应急探测需求；

快速探测方案:采用“点面结合”的探测方式，优先探测堤顶、堤坡、堤脚等重点险情区域，作业时间缩短30%；

数据实时传输:采用5G移动网络将探测数据实时传输至应急指挥中心，数据传输延迟不超过10秒；

险情诊断流程:通过对比探测数据与历史数据，结合现场巡查情况，快速判定险情类型与危害程度；

应急联动机制:与当地水利部门建立信息共享平台，每日报送探测数据与险情动态，实现协同处置；

现场安全管控:汛期险情探测作业需安排专人进行现场警戒，禁止无关人员进入作业区域，配备救生设备；

报告快速编制:应急诊断报告需在探测完成后2小时内完成，内容包含险情位置、范围、发展趋势及处置建议；

后续跟踪监测:险情处置后每周开展一次跟踪探测，持续监测至少1个月，直至险情稳定；

预案演练要求:每季度组织一次汛期应急探测演练，演练内容涵盖集结、探测、报告全流程，演练评估合格率需达到95%以上；

物资储备管理:在应急仓库储备不少于10套的个人防护装备、5套备用天线及足够的现场检测耗材，定期进行盘点更新。

23. 资料档案管理

规定探测成果资料的归档、保存与查阅管理要求。

23.1 归档范围

明确探测项目的各类资料归档范围，包括原始数据、处理成果、报告文档等；

23.2 归档时间要求

规定探测项目完成后，资料归档的时限与具体流程；

23.3 归档整理要求

对归档资料进行分类整理，编制归档目录与检索工具；

23.4 载体形式要求

明确资料归档的载体类型，包括纸质文件、电子文件及备份介质；

23.5 保存环境要求

规定归档资料的存放环境条件，确保资料长期保存的安全性；

23.6 保存期限要求

根据资料类型与重要程度，明确不同资料的保存期限；

23.7 查阅审批流程

规范资料查阅的申请、审批与登记流程，严格控制查阅权限；

23.8 保密管理要求

对涉密探测资料的查阅、复制、传递等环节进行严格保密管理；

23.9 数字化处理要求

对纸质归档资料进行数字化处理，建立电子档案管理系统；

23.10 备份管理要求

建立归档资料的备份机制，定期进行备份与验证，防止数据丢失；

23.11 销毁管理要求

明确归档资料的销毁条件与审批流程，规范销毁操作；

23.12 档案统计管理

定期对归档资料的数量、类型、利用情况等进行分析，形成统计报告。

归档范围:包含探测任务委托书、原始探测数据、数据处理日志、成果报告、仪器检定证书等全部资料；

归档时间要求:探测项目完成后 30 日内完成资料整理，60 日内完成全部归档手续，归档率需达到 100%；

归档整理要求:按照“项目-类别-年度”的顺序进行分类整理，编制纸质与电子两套归档目录；

载体形式要求:纸质资料采用 A4 幅面纸张，电子资料采用 PDF、TIFF 等通用格式，备份介质采用移动硬盘与光盘；

保存环境要求:纸质档案库房温度控制在 14℃~24℃，相对湿度控制在 45%~60%，配备防火、防潮、防虫设备；

保存期限要求:一般探测项目资料保存不少于 10 年，重要堤防工程探测资料永久保存；

查阅审批流程:查阅单位需提交查阅申请,经档案管理部门负责人审批后方可查阅,涉密资料需经更高层级审批;

保密管理要求:涉密资料的查阅需在指定场所进行,不得复制、摘抄,确需复制的需经保密管理部门批准;

数字化处理要求:对全部纸质资料进行扫描数字化,扫描分辨率不低于 300dpi,建立电子档案检索系统;

备份管理要求:电子档案每半年进行一次异地备份,备份数据需进行完整性校验,确保备份成功率 100%;

销毁管理要求:对超过保存期限且无保存价值的资料,需经档案管理部门审核、单位负责人批准后方可销毁;

档案统计管理:每年年底对归档资料进行一次全面统计,形成档案利用情况统计报告,为档案管理优化提供依据。

24. 成果验收要求

明确探测成果的验收标准、流程与应用要求。

24.1 验收组织单位

明确探测成果验收的组织单位与参与单位,包括委托方、编制方、监理方等;

24.2 验收依据标准

规定成果验收所依据的技术标准、规范及项目合同约定;

24.3 验收内容范围

明确验收需审查的资料内容与成果范围,包括数据、报告、记录等;

24.4 验收合格标准

制定探测成果的合格判定指标,包括数据准确率、报告完整性等;

24.5 验收流程步骤

规范成果验收的申请、初审、现场复核、评审及结论出具等流程;

24.6 验收意见处理

明确对验收中提出的修改意见的整改要求与反馈流程;

24.7 成果应用要求

规定探测成果在堤防工程管理、维护、加固等工作中的应用方式;

24.8 验收人员资质

明确参与验收的人员需具备的专业资质与能力要求;

24.9 验收报告编制

规范验收报告的编制内容与格式,明确验收结论与建议;

24.10 异议处理机制

建立成果验收异议的处理流程与解决机制;

24.11 验收档案管理

将验收相关资料纳入项目档案进行归档管理；

24.12 绩效评价应用

将验收结果作为探测项目绩效评价的重要依据。

验收组织单位:由委托单位组织验收,邀请水利工程、地球物理勘探等领域的专家组成验收专家组；

依据标准:验收需依据 GB/T 50286-2013《堤防工程设计规范》、SL 551-2012《堤防工程检测技术规范》及项目合同；

验收内容范围:审查原始探测数据、数据处理报告、成果报告、仪器检定证书、作业记录等全部资料；

验收合格标准:探测数据准确率不低于 95%，报告内容完整率达到 100%，成果符合合同约定与规范要求；

验收流程步骤:编制单位提交验收申请→委托单位组织初审→专家组现场复核→召开验收会议→出具验收结论；

验收意见处理:对验收提出的修改意见,编制单位需在 15 日内完成整改并提交整改报告,整改复核通过率需达到 100%；

成果应用要求:探测成果应用于堤防工程隐患排查、安全评估、加固设计等工作,应用记录需留存归档；

验收人员资质:验收专家组人员需具备高级及以上专业技术职称,从事相关工作不少于 10 年；

验收报告编制:验收报告包含验收概况、审查内容、合格判定、结论意见等内容,格式符合团体标准要求；

异议处理机制:验收参与方对验收结论有异议的,可在 7 日内提出复审申请,由原专家组进行复审；

验收档案管理:验收相关资料包括验收申请、评审记录、验收报告等,纳入项目档案永久保存；

绩效评价应用:将成果验收合格率、整改完成率等指标纳入探测单位年度绩效评价体系。

25. 规程维护修订

说明本规程的定期维护、修订与更新机制。

25.1 修订周期规定

明确本规程的定期修订周期,规定修订的触发条件与时机；

25.2 修订组织单位

确定规程修订的组织单位与工作团队,明确各参与方的职责；

25.3 修订内容范围

规定规程修订需涵盖的内容,包括技术更新、规范变化、实践经验等；

25.4 征求意见流程

规范规程修订过程中的征求意见范围、方式与反馈处理；

25.5 专家评审要求

明确规程修订草案的专家评审程序与评审标准；

25.6 发布实施流程

规定修订后规程的发布、培训与实施的具体安排；

25.7 版本管理要求

建立规程版本管理体系，明确版本编号与更新记录；

25.8 实施效果评估

定期对规程的实施效果进行评估，为后续修订提供依据；

25.9 培训宣贯要求

规程修订发布后，组织相关人员进行培训宣贯，确保准确理解与执行；

25.10 修订档案管理

对规程修订全过程的资料进行档案管理，留存修订记录；

25.11 衔接过渡机制

明确新旧规程的衔接方式与过渡期安排，确保工作连续稳定；

25.12 公众反馈渠道

建立规程实施过程中的公众反馈渠道，收集改进建议。

修订周期规定：本规程每 5 年进行一次定期修订，当出现国家规范更新、重大技术突破或实践需求变化时，可启动临时修订；

修订组织单位：由江西省工程师联合会牵头组建修订工作组，邀请水利、地球物理、标准化等领域专家参与；

修订内容范围：涵盖探测技术更新、仪器设备升级、安全标准变化、实践经验总结等方面，修订内容不少于现行规程的 10%；

征求意见流程：修订草案形成后，向全省水利系统、相关企业及科研机构征求意见，征求意见周期不少于 30 日；

专家评审要求：修订草案需经不少于 7 名相关领域专家的评审，评审通过率需达到 80% 以上方可提交发布；

发布实施流程：修订后的规程经江西省工程师联合会批准后发布，发布后 30 日开始实施，同步发布修订说明；

版本管理要求：规程版本采用“年份-修订号”格式，如 2025-01，每次修订更新版本号并记录修订内容；

实施效果评估：规程实施后每 2 年进行一次实施效果评估，评估内容包括适用性、实用性、执行率等；

培训宣贯要求：规程发布后 15 日内组织全省范围内的培训宣贯，培训覆盖所有相关从业人员，培训合格率不低于 90%；

修订档案管理：修订全过程的资料包括立项文件、征求意见记录、评审报告、发布文件等，归档保存不少于 10 年；

衔接过渡机制：新规程发布后设置 6 个月的过渡期，过渡期内新旧规程均可使用，过渡期后严格执行新规程；

公众反馈渠道：在江西省工程师联合会官网设立规程反馈专栏，收集公众对规程实施的意见与建议，每半年整理一次。