

附件 2

《水利水电工程渗漏检测技术规程》

(☒征求意见稿 ☐送审稿 ☐报批稿)

编制说明

主编单位： 中水北方勘测设计研究有限责任公司

2023 年 12 月 29 日

编制说明

一、工作简况

1、任务来源

据国内外统计资料,渗漏问题引起的水利工程失事事故占失事工程总数的 40.5%,因此渗漏是导致水利水电工程遭受损坏的主要因素之一,通过渗漏探测可正确分析渗漏问题并做针对性的封堵及防渗处理,保证水利水电工程的蓄供水效益和堤坝安全具有重要意义。水利水电工程建设与运维管理安全工作也对渗漏探测的精准探测需求不断深入和更新,使得渗漏探测的技术和方法随着应用需求也在不断革新和发展。为规范水利水电工程渗漏检测的内容、技术要求,保障渗漏检测成果质量,制定本标准。

2、工作过程

本标准主编单位为中水北方勘测设计研究有限责任公司,参编单位包括黄河勘测规划设计研究院有限公司、长江地球物理检测(武汉)有限公司、中水东北勘测设计研究有限责任公司、中国电建中南勘测设计研究院有限公司、中国电建西北勘测设计研究院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、中国电建昆明勘测设计研究院有限公司、中南大学、东华理工大学,于 2022 年 10 月编制完成立项申请书和标准草案并提交中国水利学会。2022 年 11 月 18,中国水利学会在北京组织召开专家论证会,对标准进行立项论证。2022 年 12 月 26 日中国水利学会以水学[2022]176 号文印发了《关于批准<引调水工程物探检测技术规程>立项标准立项的通知》,本标准正式立项。经过多

次研讨，按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）的要求，并遵照2023年10月19日中国水利学会组织的大纲审查所出具意见的基础上，2023年12月29日形成了《水利水电工程渗漏物探检测技术规程》（征求意见稿）。

3、立项论证会意见处理情况

2022年11月18日，中国水利学会在北京组织专家召开立项论证会，论证会意见中提出了相关建议，主要处理情况如下：

建议一：进一步明确各种方法的适用条件

本标准中列出的适用渗漏检测的技术方法较多，根据检测内容和建筑物类型的不同，方法适用性不同，与参编单位研讨的基础上，就各检测方法，进一步明确了其适用性，如高密度电法适用于水利水电工程渗漏通道以及洞穴、裂隙、松散体、高含砂层等渗漏隐患等。

建议二：处理好与其它已颁相关标准的协调关系

水利水电工程相关物探探测、检测主要参照《水利水电工程勘探规程第1部分：物探》SL/T291.1—2021、《堤防隐患探测规程》SL 436—2023、《水利工程质量检测技术规程》SL 734—2016、《水电工程物探规范》NB/T 10227—2019等。以上标准对水利水电工程涉及的物探方法技术进行了详细的规范和指导，但对渗漏探测相关工作只是罗列了主要方法，未给出各方法的具体的适用性以及不同渗漏检测内容各方法的主次区别，对不同建筑物的渗漏检测也没有明确应该如何布设工作及约定相关检测内容。本标准在编制过程中参考了上述标准或规范，对相关检测内容进行归类，提高和完善了对渗漏入水口、渗漏

通道、渗漏出水口等的精准检测，为渗漏检测工程的专业发展提供规程遵循。

建议三：标准名称修改为《水利水电工程渗漏物探检测技术规程》

将标准名称由《水利工程渗漏地球物理探测规程》修改为《水利水电工程渗漏物探检测技术规程》。

4、大纲审查会意见处理情况

建议一：进一步根据规程定位适当调整框架结构并完善相关内容

大纲审查会后，将第 4-8 章的物探检测方法整理为第 4 章，就典型场景下渗漏物探检测的相关内容和要求新编第 5-8 章，相应调整附录并对原规程正文部分内容进行了甄选、删除、精简或补充。

建议二：完善使用场景设置，按章节编写典型场景的主要检测方法

针对水利水电工程渗漏物探检测典型场景，就库坝渗漏检测、堤防渗漏检测、引调水线路建筑物渗漏检测和其他渗漏检测分别列为第 5-8 章。其中第 5 章库坝渗漏检测场景涵盖：库盆防渗体渗漏，库岸渗漏，平原水库围堤渗漏，土石坝渗漏，混凝土坝渗漏，防渗帷幕、防渗墙、土石坝心墙、防渗面板等其他库坝防渗体渗漏；第 7 章引调水线路建筑物渗漏检测场景涵盖：明渠渗漏、输水管涵渗漏、输水隧洞渗漏、交叉建筑物渗漏；第 8 章其他渗漏检测场景涵盖：临建水工建筑物渗漏，基坑渗漏，闸基渗漏。

建议三：调整附录内容

完善附录 A，删除附录 B，精简附录 C 后重新编为附录 B。

5、主要起草人及分工

本标准主要起草人及分工如下：

序号	主要起草人	单位	职称	分工
1	王志豪	中水北方勘测设计研究有限责任公司	正高级工程师	项目负责
2	刘康和	中水北方勘测设计研究有限责任公司	正高级工程师	技术指导和审核
	刘栋臣	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	高密度电法编制
3	杨嘉明	中水东北勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	面波法编制和审核
4	陈宗刚	中国电建西北勘测设计研究院有限公司	正高级工程师	探地雷达编制和审核
5	李国瑞	中水北方勘测设计研究有限责任公司	工程师	第 5、8 章编制
6	汤克轩	中水北方勘测设计研究有限责任公司	工程师	第 6、7 章编制
7	肖长安	中国电建昆明勘测设计研究院有限公司	正高级工程师	第 5 章编制和审核
8	陈江平	长江地球物理探测（武汉）有限公司	高级工程师	示踪法编制和审核
9	汤井田	中南大学	教授	伪随机流场法编制和审核
10	陈程	中国电建中南勘测设计研究院有限公司	正高级工程师	层析成像法编制及审核
11	孙旭	山东电力工程咨询院有限公司	正高级工程师	充电法编制及审核
12	李广超	黄河勘测规划设计研究院有限公司	高级工程师	水下检测法编制和审核
13	高诚	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	总则编制及审核
14	刘浩	山东电力工程咨询院有限公司	高级工程师	充电法编制
15	李栋	中国电建西北勘测设计研究院有限公司	工程师	自然电场法编制和审核
16	陈辉	东华理工大学	副教授	音频大地电磁测深法编制
17	孙治新	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	层析成像法编制
18	李建超	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	钻孔测试法编制

序号	主要起草人	单位	职称	分工
19	刘占兴	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	瞬变电磁法编制
20	王长伟	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	术语和定义编制
21	刘凯	中水东北勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	技术指导和审核
22	郭士明	黄河勘测规划设计研究有限公司	高级工程师	技术指导和审核
23	秦玉龙	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	技术指导和审核
24	赵洪鹏	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	附录 A 编制
25	魏继祖	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高级工程师	附录 A 编制
26	胡晓磊	中水北方勘测设计研究有限责任公司	工程师	附录 B 编制

二、主要内容说明及来源依据

本标准共分为 8 章和 2 个附录,标准的主要内容说明及来源依据说明如下:

1、总则。说明本标准编制目的、适用范围及引用的相关国家、行业标准等文件。

2、术语。对本标准所涉及的术语进行定义,伪随机流场法等术语参考了《水利水电工程勘探规程第 1 部分:物探》SL/T 291.1—2021。

3、基本规定。规定了水利水电工程渗漏物探检测内容、检测方法 & 检测要求,以及各检测方法关于外业工作、资料解释与验证、成果报告方面的通用规定。

4、检测方法。规定了水利水电工程渗漏物探检测方法的技术要求。包括各检测方法的应用范围、探测方式或分类方法、适用条件、外业工作要求或规定、数据处理和资料解释等。

5、库坝渗漏检测。规定了库坝渗漏场景范畴下渗漏检测技术要求，典型场景包括库盆防渗体渗漏，库岸渗漏，平原水库围堤渗漏，土石坝渗漏，混凝土坝渗漏，防渗帷幕、防渗墙、土石坝心墙、防渗面板等其他库坝防渗体渗漏。

6、堤防渗漏检测。规定了堤防渗漏场景下渗漏检测技术要求。

第7章引调水线路建筑物渗漏检测场景涵盖：明渠渗漏、输水管涵渗漏、输水隧洞渗漏、交叉建筑物渗漏。

7、引调水线路建筑物渗漏检测。规定了引调水线路建筑物渗漏场景范畴下渗漏检测技术要求，典型场景包括明渠渗漏、输水管涵渗漏、输水隧洞渗漏、交叉建筑物渗漏。

8、其他渗漏检测。规定了其他渗漏场景范畴下渗漏检测技术要求，典型场景包括临建水工建筑物渗漏，基坑渗漏，闸基渗漏。

9、附录 A：规定了水利水电工程渗漏物探检测方法应用一览表。

10、附录 B：自然电场法、充电法、探地雷达法、瞬变电磁法、示踪法相关计算公式可参照附录 B，其中探地雷达法、瞬变电磁法、示踪法相关计算公式参考了《水利水电工程勘探规程第1部分：物探》SL/T 291.1—2021。

三、专利情况说明

无

四、与相关标准的关系分析

1. 与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

国际标准化组织（ISO）发布的 ISO 22476 系列标准，对多种地质调查和动参数测量方法进行了规范。美国陆军工程师团发布的工程师手册《工程与环境勘察物探规范》（EM 1110—1—1802）对常用物探方法在工程与环境勘察中的探测过程、测试要点进行了规范；美国材料与试验协会（ASTM）发布有《地表探地雷达法探测地下结构的标准指南》，规定了探地雷达法对地下结构的探测要点；丹麦标准化协会（DS）发布的《计算机层析成像无损检测方法：术语》，对层析成像技术的相关术语进行了规定。

本标准相关内容与上述标准内容整体协调一致，但是相较于上述标准，本标准提出了更适用于我国水利水电工程渗漏物探检测的技术要求，并明确了各种物探检测方法在典型渗漏场景下的检测对象、检测内容和技术要求。

2. 与国内相关标准协调性分析。

国内相关规程规范主要包括《水利水电工程勘探规程第 1 部分：物探》SL/T 291.1—2021、《堤防隐患探测规程》SL 436—2023、《水利工程质量检测技术规程》SL 734—2016、《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487—2008（2022 年版）、《引调水线路工程地质勘察规范》SL 629—2014、《水电工程物探规范》NB/T 10227—2019、《水电工程电法勘探技术规程》NB/T 10224—2019 等技术标准。其中《水利水电工程勘探规程第 1 部分：物探》SL/T 291.1—2021、《堤防隐患探测规程》SL 436—2023、《水电工程物探规范》NB/T 10227—2019、《水电工程电法勘探技术规程》NB/T 10224—2019 规定了水利水电

行业物探检测方法、现场测线（测网）布置、数据采集、资料整理与解释、综合应用等技术内容；《水利工程质量检测技术规程》SL 734—2016 是近年来新编制的相关规程，该规程引入了检测单元的概念，检测单元的划分要考虑规程条件和检测方法、测线（测网）布置等因素。《水利水电工程地质勘察规范》GB 50487—2008（2022 年版）、《引调水线路工程地质勘察规范》SL 629—2014 中对勘察任务、勘察内容、勘察方法进行了规定。

本规程在编制过程中参考了上述标准规范，与所引用的相关国标及行业标准名称、适用范围和技术内容协调一致，与相关法律法规协调一致，有关术语、符号等基础内容遵循相关国家、行业、地方标准。相较于上述标准，本标准提出了更适用于水利水电工程渗漏物探检测的技术要求，并明确了各种物探检测方法在典型渗漏场景下的检测对象、检测内容和技术要求。

五、重大分歧或重难点的处理经过和依据

无

六、预期效益（报批阶段填写）

包括预期的经济效益、社会效益和生态环境效益。

七、其他说明事项

无