

DB 13

河北省地方标准

DB 13/T 5943—2024

弹性波（声呐）反射法探测岩溶区基桩
桩底溶洞技术规程

地方标准信息服务平台

2024-02-02 发布

2024-03-02 实施

河北省市场监督管理局 发布

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。

本文件由河北省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：河北道桥工程检测有限公司、中铁交通投资集团有限公司太原西北二环高速公路发展有限公司、武汉长盛工程检测技术开发有限公司。

本文件主要起草人：徐书欣、赵毅（河北道桥工程检测有限公司）、相玉鹏、英晓达、程小玲、叶应高、杨勇、李巧娟、张艳娟、孙艳荣、郭强、任晓菲、刘春生、刘镒、赵毅（武汉长盛工程检测技术开发有限公司）、郭龙健、杨丽萍、周海成、刘喜梅、马亚利、夏洋洋。

地方标准信息服务平台

弹性波（声呐）反射法探测岩溶区基桩 桩底溶洞技术规程

1 范围

本文件规定了弹性波（声呐）反射法在岩溶地区基桩桩底溶洞探测中基本规定、仪器设备、现场检测、检测结果评价以及检测报告等内容。

本文件适用于采用弹性波（声呐）反射法进行岩溶区基桩桩底溶洞检测。

2 规范引用文件

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 50021 岩土工程勘察规范

GB/T 51238 岩溶地区建筑地基基础技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

岩溶 karst

可溶性岩层被水长期溶蚀而形成的各种地质现象和形态，又称喀斯特。

3.2

岩溶地基 karst subgrade

岩体中存在溶洞、溶蚀裂隙，或岩体表面在石芽、溶沟(槽)、溶蚀漏斗，或覆盖层中存在可溶岩类残积土(包括经搬运沉积次生的沉积土、冲积土)、伴生土洞等不良地质现象的地基。

3.3

溶洞 karst cave

岩溶作用所形成的空洞的统称。

3.4

桩底溶洞弹性波（声呐）反射探测法 elastic wave (sonar) detection method of karst cave beneath pile

桩底溶洞弹性波（声呐）反射探测法是在桩底水或泥浆中利用弹性波（声呐）探测设备发射弹性波，探测岩溶地基处基桩桩底溶洞、溶蚀裂隙、软弱夹层等不良地质体的一种物探方法。

4 基本规定

4.1 检测流程

检测流程见图1所示。

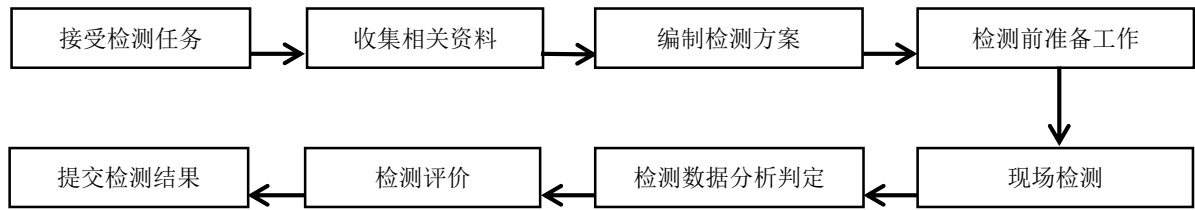


图1 检测流程图

4.2 检测工作程序与要求

4.2.1 调查工程现场，收集与检测工作相关的工程勘察资料、设计文件及施工记录等。

4.2.2 依据检测目的和调查结果，编制合理的检测方案。检测方案包含但不限于下列内容：检测概况、检测目的、检测依据、检测项目、检测的数量、检测人员和设备、检测工作进度、检测中的安全措施、检测中的环保措施、所需要的配合工作等。

4.2.3 现场检测工作应依据检测方案进行实施。

4.2.4 检测单位应对检测数据进行分析 and 结果评判，出具检测报告。

5 仪器设备

5.1 基桩桩底溶洞检测所用声呐探测仪由主机、线缆及探头等部件组成，其主要技术性能应符合以下规定：

- a) 接收放大器宽带 100Hz~50kHz；增益分辨率不低于 0.15dB；噪声有效值不大于 100 μ V；动态范围不小于 60dB；测量允许误差小于 1dB；
- b) 声时测量范围不小于 5ms，声时分分辨率优于 10 μ s；测量误差不大于 2%；
- c) 具备多通道同步采集功能；
- d) 具有良好的现场显示、记录和储存功能，电子盘存储器应不小于 4GB。

5.2 检测仪器设备应根据有关规定进行校准，合格且在有效期内使用。

5.3 仪器设备在检测前必须进行检查、调试，确认正常后使用。

5.4 检测系统应符合下列规定：

- a) 探测深度应大于 3 倍桩径且不小于 5m；
- b) 仪器设备应具备罗盘功能。

6 现场检测

6.1 检测前准备工作应符合下列规定：

- a) 桩孔成孔后，孔底的沉渣应清理干净，保证桩底平整；
- b) 当桩底没有泥浆液或水时需灌入高于声呐探测仪探头顶部的 10cm 的水；
- c) 对于有泥浆液的桩孔，保证桩孔中的泥浆液的水位不小于 2m。

6.2 现场检测工作应遵守下列规定：

- a) 现场主机通过电缆读取桩底的声呐探测探头的姿态和每一个声呐接收传感器的方位，确保声呐发射器能几乎垂直桩底底面；
- b) 当声呐探测探头放置在桩底后，现场主机通过电缆控制声呐探测探头发射声呐应力波，同时接收声呐信号分析处理；
- c) 将所有探测的声呐接收信号按声呐接收传感器的方位顺序排列生成探测声呐应力波剖面图并进行综合处理分析，确定桩底以下 3 倍桩径且不小于 5 米的范围内是否存在溶洞或软弱岩体。

7 检测结果评价

根据探测结果对岩溶地基区域内基桩桩底地层岩体进行评价，具体评价类别见表1。

表 1 桩底地层岩体情况检测结果评价类别

桩底地层岩体探测类型	桩底溶洞探测波形数据分析
桩底地层岩体完整	探测波形数据频率较高，波形规则、衰减正常。
桩底地层岩体裂隙发育	探测波形数据频率高，波形基本规则、衰减较正常，出现较弱的高频反射信号。
桩底地层岩体破碎	探测波形数据频率偏低，波形不规则、衰减不正常，出现较强的乱反射信号。
桩底地层岩体存在溶洞（充填、不充填）	探测波形数据频率较低，波形不规则、衰减不正常，出现较强的低频反射信号和较强同向轴反射波形。

8 检测报告

8.1 检测报告应用词规范，结论明确。

8.2 检测报告应包括但不限于以下内容：

- a) 工程概况；
- b) 检测目的；
- c) 检测依据；
- d) 检测设备及原理；
- e) 检测步骤；
- f) 检测数据处理及分析；
- g) 检测结论及建议：根据检测结果，详细描述地质异常位置，并提出相关处理意见；
- h) 附件：检测数据处理后的检测成果图、检测成果表等内容。