

DB3302

浙江省宁波市地方标准

DB3302/T 1173—2024

小型水库大坝安全监测资料整编与分析规范

Specification for compilation and analysis of dam safety monitoring data of small
reservoirs

2024 - 12 - 20 发布

2025 - 01 - 20 实施

宁波市市场监督管理局 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	1
5 资料收集	2
6 监测资料整理	2
7 监测资料整编	3
8 监测资料分析	4
9 资料存储	5
附录 A（资料性） 监测仪器维护记录表	6
附录 B（资料性） 水库概况、考证及监测物理量统计表	7
附录 C（资料性） 蚁情检查记录	16
附录 D（资料性） 测值过程线、分布图及相关关系图示例	18
附录 E（资料性） 小型水库大坝安全监测资料整编分析报告目录大纲	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。

本文件由宁波市水利局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：宁波市水库管理中心、南京水利科学研究院。

本文件主要起草人：蔡天德、金秋、何海瑞、谢东辉、李斑鸠、吴宏亮、项才德、赖周生、史淑涵、李子阳、刘成栋、厉丹丹、李宏恩、王文。

小型水库大坝安全监测资料整编与分析规范

1 范围

本文件规定了小型水库大坝安全监测资料整编与分析的总体要求、资料收集、监测资料整理、监测资料整编、监测资料分析、资料储存等内容。

本文件适用于小型水库大坝安全监测资料整编与分析。

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/T 51416 混凝土坝安全监测技术标准

SL/T 551 土石坝安全监测技术规范

SL 601 混凝土坝安全监测技术规范

SL 621 大坝安全监测仪器报废标准

SL 766 大坝安全监测系统鉴定技术规范

SL/T 782 水利水电工程安全监测系统运行管理规范

SL/T 828 小型水库监测技术规范

DB33/T 2214—2019 小型水库管理规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 总体要求

4.1 小型水库大坝安全监测资料整编应包括资料收集、监测资料整理、监测资料整编、监测资料分析以及资料存储。

4.2 在初次整编与分析时，应按监测项目对考证资料进行全面收集、整理和审核。在以后各阶段，监测设施和仪器有变化时，包括校测高程改变、设施和设备检验维修、设备或仪表损坏、失效、停测、报废、新增或改（扩）建等，均应重新填制或补充相应的考证表，并注明变更原因、内容、时间等情况。

4.3 自动化监测设备应对监测物理量进行每年不少于 2 次的人工比测，形成比测记录表（见表 A.1），人工比测差值较大的，应及时进行校正和校准。

4.4 符合 SL 621 规定报废条件的监测设施和仪器，进行报废后应不再进行监测资料整编与分析。

4.5 各监测物理量的正负号应符合 GB/T 51416 的规定：

- a) 水平位移：向下游为正，向左岸为正，反之为负；
- b) 垂直位移：下沉为正，上抬为负；
- c) 接缝和裂缝开合度：张开为正，闭合为负；
- d) 渗透压力：压为正。

5 资料收集

5.1 工程基本资料

应包括下列内容：

- a) 水库概况和特征参数汇总表（见表 B.1）；
- b) 安全监测设施汇总表（见表 B.2）；
- c) 水库总体布置图、主要建筑物平面图和剖面图、监测设施平面布置图和剖面图以及因除险加固、地质灾害、极端气候及特殊水位工况等原因导致结构变化及运行方式调整的资料；
- d) 地质剖面图以及坝址区域工程地质条件、主要地质问题等资料。

5.2 考证资料

应包括下列内容：

- a) 监测设施设计、施工、验收等资料；
- b) 监测点的平面布置图以及纵横剖面布置图，剖面数量应能表明监测设施的位置和高程；
- c) 各基点、测点、监测设施的平面坐标、高程、结构、埋设详图、安设情况、设置日期和测读起始值、基准值等信息的考证表（见表 B.3～表 B.6）；
- d) 各种仪器及设施的型号、规格、主要附件、购置日期、生产厂家、仪器使用说明书、出厂合格证、出厂日期、购置日期、检验率定等资料；
- e) 数据采集仪表和电缆走线的考证或说明资料；
- f) 巡视检查记录，其中日常巡查记录表见 DB33/T 2214—2019 中表 C.1；
- g) 各监测设施及仪器设备的维护统计表（见表 A.2），若监测设施和仪器设备有变化，依据 SL/T 782 的规定需要维修或更换时，应汇编监测仪器维护统计表；
- h) 工程区内白蚁的检查记录、病害情况及防治资料。

6 监测资料整理

6.1 巡视检查资料

6.1.1 整理巡视检查资料时，应对日常巡查、汛前检查、年度检查和特别检查的资料进行分类整理。

6.1.2 每次巡视检查完成后，应将巡视检查的各种记录、影像和报告等按时间先后次序进行整理。发现异常情况时，应填写巡查异常情况汇总表（见表 B.7）。

6.1.3 无绕坝渗流监测设施时，宜通过巡视检查观察进行定性评估。

6.2 安全监测资料

6.2.1 应在每次监测后进行安全监测资料整理。人工监测项目，应在 3 天内完成；自动化监测项目，应在数据采集后自动整理。

6.2.2 每次外业监测（包括人工和自动化监测）完成后，应及时对原始记录加以检查、检验，出现漏测、误读（记）或异常时，应及时补（重）测、确认或更正，并记录有关情况。检查和检验方法应符合 SL/T 551 和 SL 601 的规定。

6.2.3 原始监测数据的检查、检验应包括下列内容：

- a) 作业方法是否符合规定；
- b) 监测记录是否正确、完整、清晰；
- c) 各项检验结果是否在限差以内；

d) 是否存在粗差、系统误差。

6.2.4 应按 SL/T 828 的规定进行各监测物理量的计（换）算。

6.3 白蚁监测资料

6.3.1 整理白蚁监测资料时，应对日常检查排查、定期普查和专项调查的记录资料进行分类整理。

6.3.2 每次蚁情检查后，应填写蚁情检查记录表（见表 C.1），并绘制白蚁隐患检查记录图（示例图见图 C.1）。

7 监测资料整编

7.1 一般规定

7.1.1 在运行期，每年应进行不少于 1 次监测资料整编，汛前应将上一年度的监测资料整编完毕。

7.1.2 应采用表格、过程线和分布图的形式对环境量、变形量、渗流压力、渗流量等进行监测资料整编，分布图可选择典型工况下的测值进行绘制。

7.1.3 监测自动化系统采集的数据进行整编时应符合下列要求：

- a) 进行表格形式的整编时选取每日同一时刻或逐日平均值；
- b) 绘制测值过程线时选取所有测值进行；
- c) 对加密测次的监测数据进行整编。

7.1.4 整编成果应进行合理性检查，在监测资料整理的基础上，对整编时段内的各项观测物理量按时序进行列表统计和校对，分析各监测项目的变化规律。发现可疑数据时，不应删改，应予以说明。

7.1.5 各项监测资料整编的时间应与前次整编衔接，监测部位、测点及坐标系统等应与历次整编一致。不一致时，应予以说明。

7.1.6 历年共同性的资料，已在前期整编资料中刊印，其后不再重印时，应在整编前言中说明。

7.2 巡视检查资料

7.2.1 应按时间顺序梳理巡视检查记录，评价巡视检查的内容、方法和频次等是否符合 SL/T 828 的规定。

7.2.2 应对巡视检查发现异常的区域、异常问题及其原因分析、处理措施和效果等作出完整编录。

7.3 安全监测资料

7.3.1 环境量监测资料

7.3.1.1 应整编库水位、下游水位和降水量等监测资料。

7.3.1.2 库水位和下游水位应列表统计月（年）最大、最小和均值及其对应日期，降水量应列表统计月（年）的最大值与对应日期以及年度总降水天数和总降水量。

7.3.1.3 环境量监测资料整编表单见表 B.8～表 B.10。

7.3.2 变形量监测资料

7.3.2.1 应整编垂直位移、水平位移和接缝位移等监测资料。

- 7.3.2.2 应列表统计变形量的年变幅、均值以及年最大值、最小值与对应日期，见表 B.11～表 B.13。
- 7.3.2.3 应绘制变形量的历年测值过程线图，在时间、空间上的分布图以及与环境量的相关关系图（示例图见图 D.1～图 D.4）。根据过程线图检查资料完整性，依据变化趋势初步判断是否存在异常。

7.3.3 渗流监测资料

7.3.3.1 应整编测压管水位和渗流量等监测资料。

7.3.3.2 应列表统计测压管水位和渗流量的年变幅、均值以及年最大值、最小值与对应日期，并同时抄录监测时相应的库水位和降水量等环境量的监测数据，见表 B.14～表 B.15。

7.3.3.3 应绘制测压管水位、渗流量的历年测值过程线图（示例图见图 D.5～图 D.12）在时间、空间上的分布图以及与环境量的相关关系图。根据过程线图检查资料完整性，依据变化趋势初步判断是否存在异常。

7.4 白蚁监测资料

7.4.1 应整编是否存在白蚁、白蚁种类、白蚁发现位置、白蚁危害等级、防治措施以及防治成效等资料。

7.4.2 白蚁监测资料整编应按时间顺序梳理蚁情检查记录，对本年度资料做出完整编录。

8 监测资料分析

8.1 初步分析

8.1.1 分析方法

初步分析采用定性分析方法，包括作图法和比较法等。

8.1.2 分析内容

8.1.2.1 应按 SL 766、SL/T 828、SL/T 551 和 SL 601 的要求开展监测资料的可靠性分析、历次巡视检查资料分析、效应量的时间变化规律、效应量的空间分布特征、异常值分析、相关性分析以及大坝运行状况评估等。

8.1.2.2 土石坝监测资料分析应包括对环境量、坝体变形、坝体（坝基）渗流压力、渗流量及蚁情等监测资料的分析。

8.1.2.3 混凝土坝监测资料分析应包括对环境量、坝体变形、坝基扬压力、渗流量及蚁情等监测资料的分析。

8.1.2.4 浆砌石坝监测资料分析可参照混凝土坝执行。

8.1.2.5 蚁情分析应汇总日常检查排查、定期普查、专项调查、整治措施及效果等资料。

8.1.3 分析要求

8.1.3.1 监测资料初步分析每年应不少于 1 次。

8.1.3.2 初步分析应对效应量的特征值以及效应量在时间和空间上的变化规律与分布特点进行分析。

8.1.4 分析结果

初步分析后应形成年度报告，报告目录大纲见附录 E。

8.2 系统分析

8.2.1 分析方法

系统分析采用定量分析方法，同时进行定性分析加以验证，定量分析方法包括特征值统计法和数学模型法等。

8.2.2 分析内容

应按 8.1.2 规定的内容进行分析，并补充防渗性能分析、坝体变形稳定性分析等。

8.2.3 分析要求

8.2.3.1 监测资料系统分析每 5 年应不少于 1 次。在大坝安全鉴定、出现异常或险情状态、发生地震等特殊工况时，应开展监测资料系统分析。监测资料系统分析应重点对大坝及其相关的岸坡、地下洞室等建筑物的工作状态作出评价，并提出系统分析报告。

8.2.3.2 宜建立监测资料专项分析系统，对监测资料进行有效的定性定量分析。分析系统应具有在线监测、人工输入、信息查询、图表绘制、特征值统计、数学模型构建、异常报警以及输出打印等功能。

8.2.3.3 宜根据监测资料分析成果拟定监控指标并定期更新。

8.2.4 分析结果

系统分析报告包括监测资料的初步分析成果、系统分析成果和对大坝的工作状态评价。

9 资料存储

9.1 应对资料收集、整理、整编和分析过程中产生的图表、影像、报告等成果文件进行存储。

9.2 各成果文件应刊印成册并在计算机存储介质（光盘、硬盘等）中归档，每种方式至少存储 2 套。

9.3 年度报告应在每年汛期前归档，系统分析报告应在系统分析完成后 1 个月内归档。

9.4 档案的保存与管理应符合 DB33/T 2214—2019 中 5.4 的规定。

(资料性)

监测仪器维护记录表

A.1 自动化仪器人工比测记录见表 A.1。

表A.1 自动化仪器人工比测记录表

[illegible]

A.2 监测仪器维护统计表格格式见表 A.2。

表A.2 监测仪器维护统计表

序号	设备名称	测点编号	故障发生 时间	故障发生 原因	故障排除 时间	维护人员/ 单位	测值连续性 (是/否)	维修/ 更换	备 注
1									
2									
...									

注：备注栏对测值变动做说明（维修或更换仪器后，监测数据是否能够衔接，数据是否前后一致）

附 录 B
(资料性)

水库概况、考证及监测物理量统计表

B.1 水库概况和特征参数汇总表见表 B.1。

表B.1 水库概况和特征参数汇总表

项目		实际情况或参数	备注
大坝名称			
建设地点			
所在河流			
集水面积 (km²)			
主管单位			
高程系统			
坐标系			
建设日期	开工		
	首次蓄水		
	竣工		
水文特征	多年平均降水量 (mm)		
	多年平均径流量 (万m³)		
	设计	重现期 (年)	
		洪峰流量 (m³/s)	
	校核	重现期 (年)	
		洪峰流量 (m³/s)	
水库特性	校核洪水位 (m)		
	校核洪水位相应库容 (万m³)		
	设计洪水位 (m)		
	设计洪水位相应库容 (万m³)		
	正常蓄水位 (m)		
	正常蓄水位相应库容 (万m³)		
	死水位 (m)		

	死水位相应库容万m ³ （）		
主坝	坝型		
	坝顶高程（m）		
	最大坝高（m）		
	坝顶宽度（m）		
	坝顶轴线长度（m）		
	坝基情况		

表B.1 水库概况和特征参数汇总表（续）

项目			实际情况或参数	备注
副坝	座数（座）			
	坝型			
	坝顶高程（m）			
	最大坝高（m）			
	坝顶轴线总长（m）			
	坝基情况			
溢洪道	型式			
	堰顶高程（m）			
	堰顶净宽（m）			
	闸门型式			
	闸门尺寸			
	最大洪量（m³/s）			
	消能型式			
	启闭设备			
工程主要效益	防洪	设计（万m³）		
		实际（万m³）		
	发电	设计装机容量（W）		
		实际装机容量（W）		
		设计年发电量（亿kW·h）		
	灌溉	设计（万m³）		
		实际（万m³）		
	供水	设计（万m³）		
		实际（万m³）		
	生态流量	设计（万m³）		
		实际（万m³）		

B.2 安全监测设施汇总表见表 B.2。

表B.2 安全监测设施汇总表

自动/人工	监测项目	观测仪器	布置数量 (个)	完好数量 (个)	完好率 (%)	工作状态
自动化监测	变形监测	变形测点				
		基准点				
	渗压监测	渗压计				
	渗流量监测	量水堰计				
	水位监测	水位/液位计				
	雨量监测	雨量计				
	总计					

表B.2 安全监测设施汇总表（续）

自动/人工	监测项目	观测仪器	布置数量 (个)	完好数量 (个)	完好率 (%)	工作状态
人工监测	变形监测	变形测点				
		工作（起测）基点				
		校核基点				
		水准基点				
	渗压监测	测压管				
	渗流量监测	量水堰				
	水位监测	水尺				
	雨量监测	雨量器				
	总计					

B.3 表面变形监测设施安装埋设考证表见表 B.3。

表B.3 表面变形监测设施安装埋设考证表

工程名称		监测方法		使用仪器						
测点编号	型式	埋设日期	基础情况	水平位移				垂直位移		备注
				对中装置点位桩号或坐标			初始读数 (mm)	初始高程 (m)		
				垂直水流向或 X (m)	顺水流向或 Y (m)	H (m)				
埋设示意图及说明		(埋设示意图包括高度、宽度及结构配筋等)								
有关责任人		监理或相关负责人		校核者			填表者			
		日期		日期			日期			
注：此表为水平位移和垂直位移共用监测墩的情形。										

B.4 渗透压力监测设施安装埋设考证表见表 B.4。

表B.4 渗透压力监测设施安装埋设考证表

工程名称		测点编号	
------	--	------	--

测点位置	桩号 (m)		坝轴距 (m)		渗压计率定系数	
测压管参数	钻孔直径 (mm)			渗压计参数	生产厂家	
	土层分布				仪器型号	
	测压管材质				仪器量程	
	管径 (mm)				仪器编号	
	孔口高程 (m)				安装高程 (m)	
	孔底高程 (m)				初始读数/温度	
	管长 (m)				就位读数/温度	

表B.4 渗透压力监测设施安装埋设考证表（续）

工程名称					测点编号	
测点位置	桩号（m）		坝轴距（m）		渗压计率定系数	
测压管参数	监测部位（坝体/坝基）		渗压计参数	计算水位（m）		
	透水材料底、顶高程（m）			测压管水面深度（m）		
	回填透水材料			人工测量水位（m）		
上游水位（m）			下游水位（m）		天 气	
埋设安装示意图及说明	（埋设示意图含有钻孔岩土层柱状及测压管结构示意图）					
安装埋设时段	年 月 日 至 年 月 日					
有关责任人	监理或相关负责人		校核者		填表者	
	日期		日期		日期	
注：此表为钻孔安装测压管与渗压计埋设安装考证表格式。						

B.5 扬压力监测设施安装埋设考证表见表 B.5。

表B.5 扬压力监测设施安装埋设考证表

工程名称					测点编号	
测点位置	桩号（m）		坝轴距（m）			
测压管参数	钻孔直径（mm）			渗压计参数	生产厂家	
	管口高程（m）				仪器型号	
	孔底高程（m）				仪器量程	
	透水段长度（m）				仪器编号	
	测压管直径（mm）				安装高程（m）	
	孔斜情况（°）				初始读数/温度	
	管材（m）				就位读数/温度	
	压力表型号/精度				计算水位（m）	
	压力表中心高程（m）				测压管水面深度（m）	
	压力表埋设日期				人工测量水位（m）	
上游水位（m）			下游水位（m）		天 气	

埋设安装示意图及说明	(埋设示意图含有孔口装置、钻入基岩或界层深度、封孔材料及测压管结构示意图)					
安装埋设时段	年 月 日 至 年 月 日					
有关责任人	监理或相关负责人		校核者		填表者	
	日期		日期		日期	
注：此表为钻孔安装测压管与渗压计埋设安装考证表格式。						

B.6 渗流量监测设施安装埋设考证表见表 B.6。

表B.6 渗流量监测设施安装埋设考证表

工程名称					测点编号	
测点位置	桩号（m）		坝轴距（m）		堰槽底高程（m）	
堰体参数	堰型			水尺参数	水尺型式	
	堰板材料				水尺距堰板距离（m）	
	堰口宽度（mm）				零点高度（mm）	
	堰口高度（mm）				最小读数（mm）	
	堰口至堰槽底距离（mm）			传感器参数	仪器出厂编号	
	堰槽尺寸（mm） （长×宽×高）				生产厂家	
仪器测值	零位读数（mm）				温度（℃）	
	安装后读数（mm）				温度（℃）	
上游水位（m）			下游水位（m）		天气	
安装示意图及说明	（埋设示意图包括堰槽、堰口及水尺安装等）					
安装时段	年 月 日至 年 月 日					
有关责任人	监理或相关负责人		校核者		填表者	
	日期		日期		日期	
注：此表为量水堰及磁致式仪器安装埋设考证表格式。						

B.7 巡查异常情况汇总表见表 B.7。

表B.7 巡查异常情况汇总表

检查时间	水位/溢流水深（m）	是否存在异常	异常部位	本年度该部位出现异常次数	异常情况	本年度该部位出现该异常次数	是否处理	处理时间

B.8 库水位统计表格式见表 B.8。

表B.8 库水位统计表

_____年

单位为米

日期	月份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01												
02												
03												

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/337022064005010013>