

ICS 27.140

P 59

备案号: J1174—2011

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5256 — 2010

土石坝安全监测资料整编规程

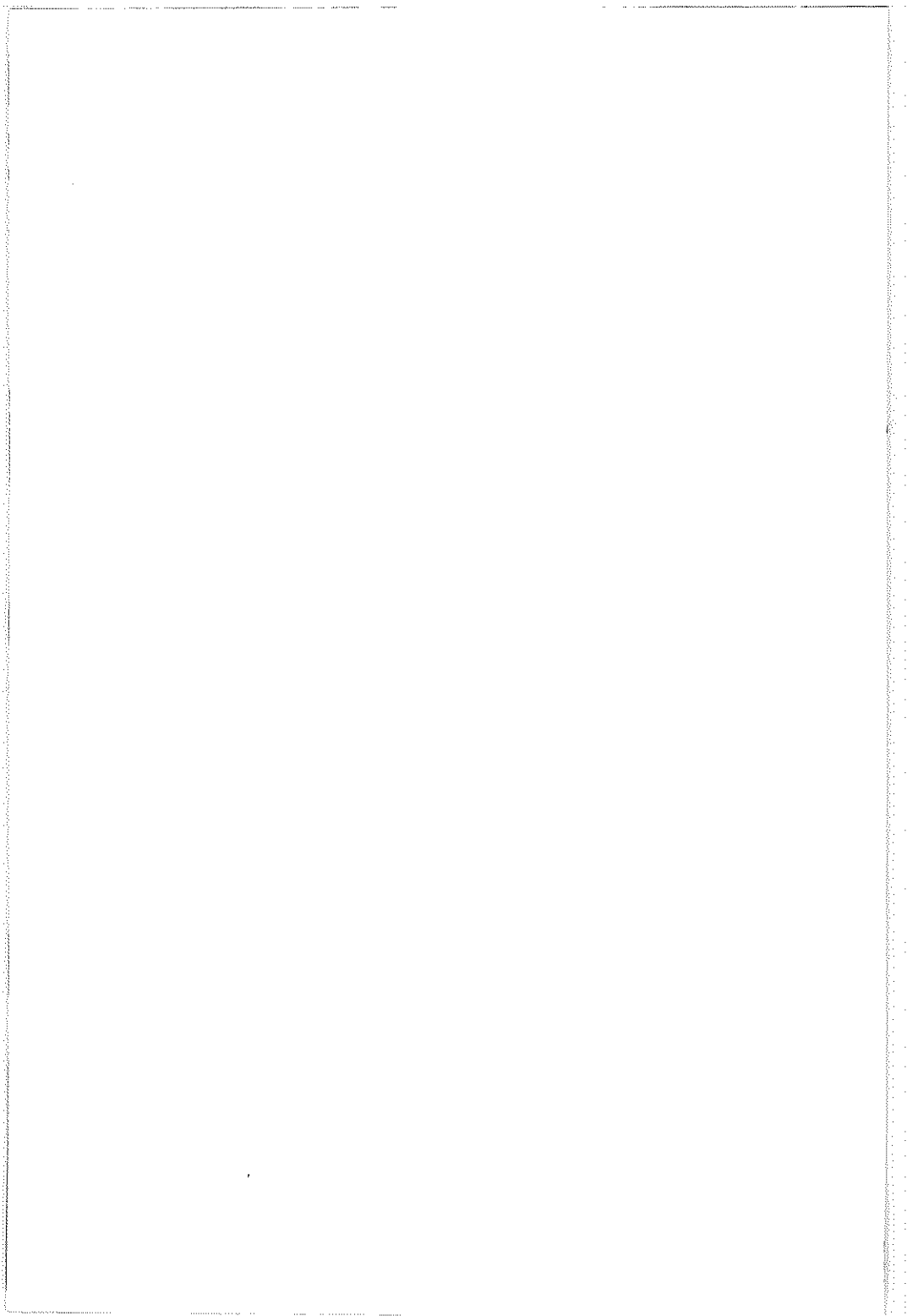
**Data compilation code for earth-rockfill
dam safety monitoring**

2011-01-09 发布

2011-05-01 实施

国家能源局 发布





目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语	3
4 总则	5
5 基本资料	6
5.1 工程基本资料	6
5.2 监测设施和仪器设备基本资料	6
6 监测记录	9
6.1 一般规定	9
6.2 巡视检查	9
6.3 变形监测	9
6.4 渗流监测	13
6.5 压力（应力）及温度监测	13
6.6 其他	14
7 监测资料整理	15
8 监测资料整编	16
8.1 一般规定	16
8.2 巡视检查资料	18
8.3 环境量监测资料	18
8.4 变形监测资料	18
8.5 渗流监测资料	19
8.6 压力（应力）及温度监测资料	19
8.7 其他资料	20
附录 A（规范性附录） 基本资料表格式	21

DL/T 5256—2010

附录 B（资料性附录） 监测记录和计算表格式	39
附录 C（资料性附录） 监测物理量过程线及相关图例	65
附录 D（规范性附录） 监测资料整编表格式	70
条文说明	83

前 言

本标准是土石坝安全监测资料整理和整编的技术标准，应与《土石坝安全监测技术规范》（DL/T 5259）配套使用。

本标准由中国电力企业联合会提出。

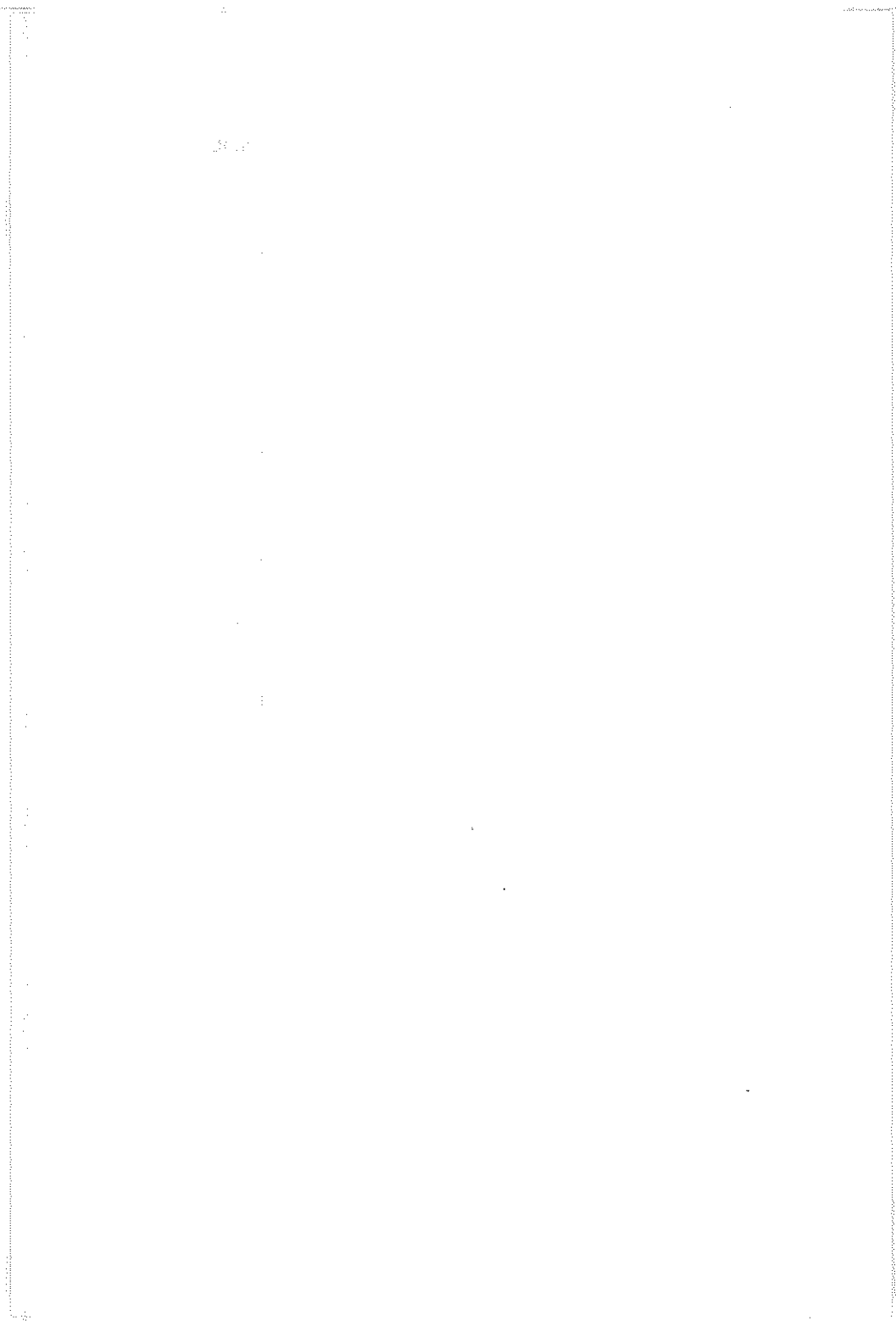
本标准由电力行业大坝安全监测标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：国家电力监管委员会大坝安全监察中心。

本标准参加起草单位：天生桥一级水电开发有限责任公司水力发电厂。

本标准主要起草人：赵花城、沈海尧、濮久武、王玉洁、蒋波、吕永宁、胡松、郑晓红、朱锦杰、徐建清、傅春江、杜雪珍。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。



1 范 围

本标准规定了土石坝安全监测资料整理和整编的基本要求。

本标准适用于土石坝巡视检查、环境量、变形、渗流、压力（应力）及温度主要监测项目的资料整理和整编。其他监测项目可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 12897 国家一、二等水准测量规范

GB/T 12898 国家三、四等水准测量规范

DL/T 5259 土石坝安全监测技术规范

3 术 语

下列术语适用于本标准。

3.0.1

资料整理 data reduction and processing

对日常现场巡视检查和仪器监测数据的记录、检验，以及监测物理量的换算、填表、过程线图、初步分析和异常值判别等，并将监测资料存入计算机。

3.0.2

资料整编 data compilation and presentation

在日常监测资料整理的基础上，定期对监测资料（监测竣工图、各种原始数据和有关文字、图表、影像、图片）进行分析、处理、编辑、刊印和生成标准格式电子文档等。

3.0.3

过程线图 time history plot

以时间为横坐标轴，监测物理量为纵坐标轴，在二维笛卡尔坐标系上表示测值与时间关系的图形。

3.0.4

分布图 positional plot

表示两个以上测点相同监测物理量的测值与测点位置之间关系的图形。

3.0.5

相关图 correlation plot

以一个监测物理量为横坐标轴，另一个监测物理量为纵坐标轴，在二维笛卡尔坐标系上表示两个监测物理量测值之间关系的图形。

3.0.6

设计警戒值 technical threshold

从设计角度通过综合分析确定的阈值。测值超出阈值应引起注意，必要时应发出警报。

3.0.7

限差 tolerance

在一定监测条件下规定的测量误差的限值。

4 总 则

4.0.1 本标准是《土石坝安全监测技术规范》(DL/T 5259)的配套标准,主要目的是规范土石坝安全监测资料的整编工作,使之达到标准化、规范化。

4.0.2 土石坝安全监测资料应及时整编,主要包括施工期、蓄水期、运行期的日常资料整理和定期资料整编。整理和整编的成果应做到项目齐全,数据可靠,资料、图表完整,规格统一,说明完备。

4.0.3 日常资料整理应在每次监测后随即进行。对于人工监测,不得晚于次日 12 点;对于自动化监测应在数据采集后立即自动整理、评判处理和报警。

4.0.4 定期资料整编应按规定时段对监测资料进行整编和初步分析,汇编刊印成册,并生成标准格式电子文档。

4.0.5 汇编刊印成册和在计算机磁光载体内存储的整编资料,各整编单位除应至少存档两套外,还应按合同或管理制度的要求报送有关部门。

4.0.6 仪器监测和巡视检查的各种现场原始记录、图表、影像资料等均应归档保存。

5 基本资料

5.1 工程基本资料

5.1.1 在监测资料整编时,应收集工程基本资料。

5.1.2 工程基本资料包括:

1 工程概况和特征参数,可根据工程具体情况按附录 A 中表 A.1 格式填写。

2 工程枢纽平面布置图和主要建筑物及其基础地质剖面图等。

3 大坝施工、运行以来,出现问题的部位、性质和发现的时间,处理情况及其效果;工程蓄水和竣工安全鉴定以及各次大坝安全定期检查、特种检查的结论、意见和建议;大坝运行中应重点关注的部位。

4 坝区工程地质和水文地质条件;设计提出的坝基和坝体的主要物理力学指标;重要监测项目的设计警戒值或安全监控指标。

5.2 监测设施和仪器设备基本资料

5.2.1 一般规定

1 监测设施和仪器设备的基本资料一般应包括:

1) 监测系统设计原则、各项目设置目的、测点布置等情况说明。

2) 监测系统平面布置、纵横剖面图,应标明各建筑物所有监测设备的位置。纵横剖面数量以能表明测点位置为原则。

3) 各种校核基点、工作基点、测点平面坐标、高程、结构及埋设详图,安装埋设情况说明,并附上埋设日期、初始读数、基准值等数据。

- 4) 各种仪器型号、规格、主要附件、技术参数、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。
- 2 各种基本资料均应适时、准确地记录。在初次整编时,应对各监测项目各测点的各项基本资料进行全面的收集、整理和审核,刊印成册。在以后各整编阶段,若监测设施和仪器设备有变化时,均应重新填制或补充相应的图表、说明,并注明变更原因、内容、时间等有关情况。
- 3 某一监测项目有不同类型的仪器设备时,应按本标准要求分别填制相应的图表。

5.2.2 变形监测设施的基本资料

- 1 表面水平位移监测的校核基点、工作基点和测点的基本资料表格式,分别见附录 A 中表 A.2、表 A.3。
- 2 表面垂直位移监测的基准点、工作基点和测点的基本资料表格式,分别见附录 A 中表 A.4、表 A.5。
- 3 视准线测点基本资料表格式,见附录 A 中表 A.6。
- 4 正垂线和倒垂线基本资料表格式,分别见附录 A 中表 A.7、表 A.8。
- 5 引张线式水平位移计基本资料表格式,见附录 A 中表 A.9。
- 6 水管式沉降仪基本资料表格式,见附录 A 中表 A.10。
- 7 电磁式、干簧管式沉降仪测管(沉降管)基本资料表格式,见附录 A 中表 A.11。
- 8 测斜仪导管(测斜管)基本资料表格式,见附录 A 中表 A.12。

5.2.3 渗流监测设施的基本资料

- 1 坝体、坝基渗透压力以及绕坝渗流监测的测压管基本资料表格式,分别见附录 A 中表 A.13、表 A.14。
- 2 量水堰基本资料表格式,见附录 A 中表 A.15。

5.2.4 监测仪器的基本资料

- 1 差动电阻式渗压计、测缝计、位移计、土压力计、应变计、

无应力计、钢筋计基本资料表格式，见附录 A 中表 A.16。

2 电阻式温度计基本资料表格式，见附录 A 中表 A.17。

3 钢弦式渗压计、测缝计、位移计、土压力计、应变计、无应力计、钢筋计基本资料表格式，见附录 A 中表 A.18。

4 电位器式位移计基本资料表格式，见附录 A 中表 A.19。

5 锚索测力计基本资料表格式，见附录 A 中表 A.20。

6 三向测缝计基本资料表格式，见附录 A 中表 A.21。

5.2.5 其他监测设施的基本资料

1 环境量、地震、泄水建筑物水力学监测以及本标准中未列入的其他监测设施和仪器设备的基本资料表格式，根据具体情况确定。

2 与安全监测有关的数据采集仪表和电缆的布设应附有相应的基本资料或说明资料。

6 监测记录

6.1 一般规定

6.1.1 监测记录包括巡视检查和仪器监测资料的记录以及监测物理量的测值计算。

6.1.2 各监测物理量的正、负号规定，按《土石坝安全监测技术规范》(DL/T 5259) 执行。

6.2 巡视检查

6.2.1 大坝巡视检查记录表格式，参见附录 B 中表 B.1，执行中可根据大坝的实际情况作适当调整。

6.2.2 巡视检查中所获得的照片或摄像资料，也应随同期仪器监测资料一并保存。

6.3 变形监测

6.3.1 表面水平位移监测

1 表面水平位移监测中，根据不同的观测方法，观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.2～表 B.10。

2 当计及端点位移时，准直法观测位移量按式 (6.3.1-1) 计算，其计算式中相对应的部位如图 6.3.1-1 所示。

$$d_i = L + K\Delta + \Delta_R - L_0 \quad (6.3.1-1)$$

式中：

d_i —— i 点位移量，mm；

K ——归化系数， $K = S_i/D$ ；

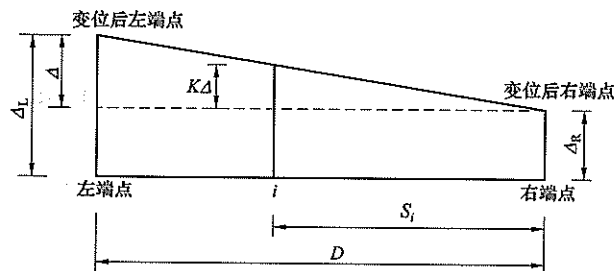
Δ ——左、右端点变化量之差， $\Delta = \Delta_L - \Delta_R$ ，mm；

Δ_L ——左端点的位移, mm;

Δ_R ——右端点的位移, mm;

L_0 —— i 点首次测值, mm;

L —— i 点本次测值, mm。



S_i —测点至端点的距离, m; D —准直线两工作基点间的距离, m

图 6.3.1-1 准直法观测位移量计算示意图

各种准直方法测值 L 的确定方法如下:

- 1) 视准线活动觇标法: L 等于活动觇标读数。
- 2) 视准线小角度法: L 值按式 (6.3.1-2) 计算, 其计算式中相对应的部位如图 6.3.1-2 所示。

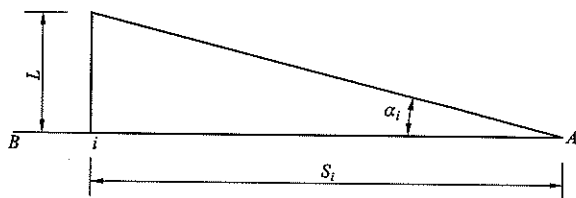


图 6.3.1-2 视准线小角度法位移量计算示意图

$$L = \frac{\alpha_i}{\rho} S_i \quad (6.3.1-2)$$

式中:

α_i ——小角度测值, (");

ρ ——206 265'';

S_i ——测点到端点的距离, mm。

3 正、倒垂线法观测时位移量的计算。

1) 倒垂测点位移量的计算。

倒垂测点位移量指倒垂观测墩(所在部位)相对于倒垂锚固点的位移量,按式(6.3.1-3)和式(6.3.1-4)计算。

$$D_x = K_x(X_0 - X_i) \quad (6.3.1-3)$$

$$D_y = K_y(Y_0 - Y_i) \quad (6.3.1-4)$$

式中:

X_0 、 Y_0 ——倒垂线首次测值, mm;

X_i 、 Y_i ——倒垂线本次测值, mm;

D_x 、 D_y ——倒垂测点位移量, mm;

K_x 、 K_y ——位置关系系数(其值为-1或+1),与倒垂观测墩布置位置(方向)和垂线坐标仪的标尺方向有关。

2) 正垂线测点相对位移量的计算。

正垂线测点相对位移量指正垂线悬挂点相对于正垂观测墩的位移量,按式(6.3.1-5)和式(6.3.1-6)计算。

$$\delta_x = K_x(X_i - X_0) \quad (6.3.1-5)$$

$$\delta_y = K_y(Y_i - Y_0) \quad (6.3.1-6)$$

式中:

δ_x 、 δ_y ——正垂线测点相对位移量, mm;

X_0 、 Y_0 ——正垂线首次测值, mm;

X_i 、 Y_i ——正垂线本次测值, mm;

K_x 、 K_y ——位置关系系数(其值为-1或+1),与正垂观测墩布置位置(方向)和垂线坐标仪的标尺方向有关。

3) 正垂线悬挂点绝对位移量的计算。

正垂线悬挂点绝对位移量指正垂线测点相对位移量与该测点所在测站的绝对位移量之和,按式(6.3.1-7)和式(6.3.1-8)

计算。

$$D_x = \delta_x + D_{x0} \quad (6.3.1-7)$$

$$D_y = \delta_y + D_{y0} \quad (6.3.1-8)$$

式中:

D_x 、 D_y ——正垂线悬挂点绝对位移量, mm;

δ_x 、 δ_y ——正垂线测点相对位移量, mm;

D_{x0} 、 D_{y0} ——测点所在测站的绝对位移量, mm。

- 4) 一条正垂线含多个测点时, 除悬挂点以外测点的绝对位移量, 按式 (6.3.1-9) 和式 (6.3.1-10) 计算。

$$D_x = D_{x0} - \delta_x \quad (6.3.1-9)$$

$$D_y = D_{y0} - \delta_y \quad (6.3.1-10)$$

式中:

D_x 、 D_y ——测点绝对位移量, mm;

D_{x0} 、 D_{y0} ——悬挂点绝对位移量, mm;

δ_x 、 δ_y ——测点相对位移量, mm。

6.3.2 表面垂直位移监测

水准基点、工作基点、测点的引测、校测、观测的记录, 按 GB/T 12897、GB/T 12898 中的记录要求执行, 也可参见附录 B 中表 B.11、表 B.12。

6.3.3 内部水平位移监测

- 1 引张线式水平位移计观测记录、计算表格式, 参见附录 B 中表 B.13。

- 2 伺服加速度计式测斜仪观测记录、计算表格式, 参见附录 B 中表 B.14。

6.3.4 内部垂直位移监测

- 1 水管式沉降仪观测记录、计算表格式, 参见附录 B 中表 B.15。

- 2 电磁式沉降仪、干簧管式沉降仪观测记录、计算表格式,

参见附录 B 中表 B.16。

6.3.5 接缝、裂缝及界面位移监测

1 钢弦式位移计（测缝计）观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.17。

2 电位器式位移计（测缝计）观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.18。

3 差动电阻式位移计（测缝计）观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.19。

4 旋转电位器式三向测缝计观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.20。

6.4 渗 流 监 测

6.4.1 渗透压力监测

1 测压管水位观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.21。

2 钢弦式渗压计观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.22。

3 差动电阻式渗压计观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.23。

6.4.2 渗流量监测

1 容积法观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.24。

2 量水堰法观测记录、计算表格式，参见附录 B 中表 B.25。

6.5 压力（应力）及温度监测

6.5.1 差动电阻式应变计、无应力计、钢筋计、压力计等仪器观测记录、计算表格式分别参见附录 B 中表 B.26，电阻温度计观测记录、计算表格式分别参见附录 B 中表 B.27。

6.5.2 钢弦式应变计、无应力计、钢筋计、压力计，锚索测力计等仪器观测记录、计算表格式分别参见附录 B 中表 B.28、表 B.29。

6.6 其 他

6.6.1 环境量、地震、泄水建筑物水力学观测以及本标准中未列入的其他观测方法或仪器观测记录、计算表格式，按有关专业的规定以及监测仪器的具体情况执行。

7 监测资料整理

7.0.1 每次外业监测（包括人工和自动化监测）完成后，应随即对原始记录的准确性、可靠性、完整性加以检查、检验，将其换算成所需的监测物理量测值，并判断测值有无异常。如有漏测、误读（记）或异常，应及时补（重）测、确认或更正，并记录有关情况。

7.0.2 原始监测数据的检查、检验主要工作内容有：

- 1 作业方法是否符合规定；
- 2 观测记录是否正确、完整、清晰；
- 3 各项检验结果是否在限差以内；
- 4 是否存在粗差；
- 5 是否存在系统误差。

经检查、检验后，若判定监测数据不在限差以内或含有粗差，应立即重测；若判定监测数据含有较大的系统误差时，应分析原因，并设法减少或消除其影响。

7.0.3 及时将计算后的各监测物理量存入计算机，绘制监测物理量过程线图、分布图和监测物理量与某些原因量的相关关系图（如渗流量与库水位、降雨量的相关关系图，位移量与库水位、气温的相关关系图等），检查和判断测值的变化趋势，作出初步分析。如有异常，应及时分析原因。先检查计算有无错误和监测系统有无故障，经多方比较判断，确认是监测物理量异常时，应及时上报主管部门，并附上有关文字说明。

7.0.4 每次巡视检查后，应随即对原始记录（含影像资料）进行整理。巡视检查的各种记录、影像和报告等均应按时间先后次序进行整理编排。

7.0.5 随时补充或修正有关监测设施的变动或检验、校测情况，以及各种基本资料表、图等，确保资料的衔接和连续性。

8 监测资料整编

8.1 一般规定

8.1.1 在施工期和初蓄期，整编时段视工程施工和蓄水进程而定，一般最长不超过 1 年。在运行期，每年汛前应将上一年度的监测资料整编完毕。

8.1.2 监测自动化系统采集的数据一般取每周同一时刻（如周一上午 8:00 左右）的监测数据进行表格形式的整编，但绘制测值过程线时应选取近 5 年所有测值进行。对于特殊情况（如高水位、库水位骤变、特大暴雨、地震等）和工程出现异常时加密测次的监测数据，也应整编。

8.1.3 对于渗流量、渗透压力（浸润线）、变形、上下游水位、气温、降水量，整编时除表格形式外，还应绘制测值过程线、测值分布图等。浸润线分布图可选择某些高水位时的测值进行绘制，变形测值分布图可每季度绘制一条。

8.1.4 对整编时段内的各项监测物理量按时序进行列表统计和校对。如发现可疑数据，一般不宜删改，应标注记号，并加注说明。绘制各监测物理量过程线图，以及能表示各监测物理量在时间、空间上的分布特征图和与有关因素的相关关系图，参见附录 C 中图 C.1～图 C.9。在此基础上，对监测资料进行初步分析，阐述各监测物理量的变化规律以及对工程安全的影响，提出运行和处理意见。

8.1.5 整编资料应完整、连续、准确，具体要求如下：

- 1 整编资料的内容、项目、测次等齐全，各类图表的内容、规格、符号、计量单位，以及标注方式和编排顺序应符合有关规定要求。

- 2 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。有变动时，应说明。

3 各监测物理量的计（换）算和统计正确，有关图表准确、清晰，整编说明全面，资料初步分析结论、处理意见和建议等叙述全面。

8.1.6 刊印成册的整编资料主要内容和编排顺序，一般为：

- 封面；
- 目录；
- 整编说明；
- 基本资料（第一次整编时）；
- 监测项目汇总表；
- 监测资料初步分析成果；
- 监测资料整编图表；
- 封底。

其中：

封面内容应包括：工程名称、整编时段、编号、整编单位、刊印日期等。

整编说明应包括：本时段内工程变化和运行概况，监测设施的维修、检验、校测及更新改造情况，巡视检查和监测工作概况，监测资料的精度和可信程度，监测工作中发现的问题及其分析、处理情况（可附上有关报告、文件等），对工程运行管理的意见和建议，参加整编工作人员等。

基本资料包括：工程基本资料、监测设施和仪器设备基本资料等。

监测项目汇总表包括：监测部位、监测项目、观测方法、频次、测点数量、仪器设备型号等。

监测资料初步分析成果：主要是综述本时段内各监测资料分析的结果，包括分析内容和方法、结论、建议。对在本年度中完成安全定期检查或其他检查的大坝，也可简要引用检查的有关内容或结论，并注明出处。

DL/T 5256 — 2010

监测资料整编图表（含巡视检查成果表、各测值的统计表和过程线）的编排顺序可按《土石坝安全监测技术规范》（DL/T 5259）中监测项目的编排次序编印，规范中未包含的项目接续其后。每个项目中，统计表在前，整编图在后。

8.1.7 凡历年共同性的资料，若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已收入何年整编资料。

8.2 巡 视 检 查 资 料

8.2.1 每次整编时，对本时段内巡视检查发现的异常问题及其原因分析、处理措施和效果等作出完整编录，并简要引述前期巡视检查结果加以对比分析。

8.3 环境量监测资料

8.3.1 水位监测资料整编，按附录 D 中表 D.1 的格式填制上游（水库）和下游水位统计表。表中数字为逐日平均值（或逐日定时值），准确到 0.01m。同时还应将月、年内的极值和均值以及极值出现的日期分别填入“全月统计”和“全年统计”栏中。

8.3.2 降水量监测资料整编，按附录 D 中表 D.2 的格式填制逐日降水量（日累计量）统计表。同时还应将月、年内的极值及其出现的日期，以及总降水量、降水天数等分别填入“全月统计”和“全年统计”栏中。

8.3.3 气温监测资料整编，按附录 D 中表 D.3 的格式填制逐日平均气温统计表。同时还应将月、年内的极值和均值以及极值出现的日期分别填入“全月统计”和“全年统计”栏中。

8.3.4 水温监测资料根据具体情况和需要，可参照附录 D 中表 D.3 进行整编统计。

8.4 变 形 监 测 资 料

8.4.1 变形监测资料整编，应根据工程所设置的监测项目进行各

监测物理量列表统计，按附录 D 中表 D.4～表 D.8 的格式填制。

8.4.2 在列表统计的基础上，绘制能表示各监测物理量变化的历年测值过程线图，以及在时间、空间上的分布特征图和与有关因素的相关关系图（如坝体填筑过程、蓄水过程、库水位、气温等）。

8.5 渗流监测资料

8.5.1 渗流监测资料整编，应将各监测物理量按坝体、坝基、坝肩等不同部位分别列表统计，并同时抄录监测时相应的上、下游水位和降水量，必要时还应抄录气温等。

8.5.2 坝体、坝基测压管水位统计表按附录 D 中表 D.9 的格式填制，并绘制历年测值过程线、上（下）游水位变化过程线图以及坝区降水量过程线图，必要时绘制分布特征图。

8.5.3 绕坝渗流监测孔水位统计表按附录 D 中表 D.10 的格式填制。绘制绕坝渗流监测孔水位和上、下游水位变化的过程线图，以及坝区降水量过程线图。

8.5.4 渗流量监测统计表按附录 D 中表 D.11 的格式填制，并绘制历年测值过程线、上（下）游水位变化过程线图以及坝区降水量过程线图，必要时还需简述水质直观情况。

8.5.5 水质分析资料的整编，可根据工程实际情况编制相应的图表和必要的文字报告说明。

8.6 压力（应力）及温度监测资料

8.6.1 压力（应力）监测资料整编，按附录 D 中表 D.12 的格式填制，必要时同时抄录观测时相应的上、下游水位和气温等。根据需要绘制压力（应力）与上、下游水位和测点温度、气温或坝体填筑高程变化的过程线图。

8.6.2 温度监测资料整编，按附录 D 中表 D.12 的格式填制，必要时同时抄录观测时相应的上、下游水位和气温等。根据需要绘制温度变化过程线图等。

8.7 其他资料

8.7.1 地震反应监测、泄水建筑物水力学监测以及为其他工作和科研而设置的项目的成果整编，可根据具体情况和需要参照本标准编制有关图表和文字说明。

附 录 A
(规范性附录)
基本资料表格式

A.1 工程概况和主体建筑物特征参数汇总表格式见表 A.1。

表 A.1 工程概况和主体建筑物特征参数汇总表

大坝名称			设计单位		
运行单位			施工单位		
主管单位			监理单位		
建设地点			建设 日期	开工	
所在河流				首次蓄水	
集水面积		km ²		竣工	
水文 特征	设计	多年平均降水量	mm	设计地震烈度	度
		多年平均径流量	亿 m ³	高程系统	
		多年平均输沙量	亿 m ³	主坝	坝型
		重现期	年		坝顶高程
		洪峰流量	m ³ /s		最大坝高
		洪水总量	亿 m ³ /__日		坝顶长度
	校核	重现期	年		坝基情况
		洪峰流量	M ³ /s	副坝	座数
		洪水总量	亿 m ³ /__日		坝型
	水库 特征	调节性能			坝顶高程
		校核洪水位	m		最大坝高
		校核洪水位相应 库容	亿 m ³		坝顶总长
		设计洪水位	m		坝基情况

表 A.1 (续)

水库特征	设计洪水水位相应库容		亿 m ³	正常溢洪道	型式		
	正常蓄水位		m		堰顶高程	m	
	正常蓄水位相应库容		亿 m ³		堰顶净宽	m	
	防洪高水位		m		闸门型式		
	汛期限制水位		m		闸门尺寸		
	调洪库容		亿 m ³		最大泄量	m ³ /s	
	防洪库容		亿 m ³		消能型式		
	死水位		m		启闭设备		
	死水位相应库容		亿 m ³	非常溢洪道	型式		
	设计淤积高程		m		堰顶高程	m	
	淤积库容		亿 m ³		堰顶净宽	m	
工程主要效益	防洪	设计	km ²	泄洪洞(孔)	型式		
		实际	km ²		断面尺寸		
	发电	设计装机容量	MW		进口底高程	m	
		实际装机容量	MW		闸门型式		
		设计年发电量	亿 kW·h		最大泄量	m ³ /s	
	灌溉	设计	km ²		启闭设备		
		实际	km ²				
		年供水量	亿 m ³				
	其他			工程大事记和存在的主要问题		(包括工程的改建、扩建、补强加固情况,以及存在的影响工程安全的主要问题等)	
	备注	含填写必要的坝基地质、坝体结构材料、物理力学指标等资料。					

A.2 表面水平位移监测校核基点、工作基点基本资料表格式见表 A.2。

表 A.2 表面水平位移监测校核基点、工作基点基本资料表

测点 编号	埋设位置			基础情况	埋设日期			始测日期			备注
	坐标 x m	坐标 y m	高程 H m		年	月	日	年	月	日	
...											
埋设示意图及 有关说明											
责任人	审查		校核		观测						
	埋设		填表		填表日期						
注：视准线校核基点、工作基点埋设位置也可用桩号、坝轴距、高程表示，以能反映具体位置为准。											

A.3 表面水平位移测点基本资料表格式见表 A.3。

表 A.3 表面水平位移测点基本资料表

监测方法_____

使用仪器型号_____

测点 编号	埋设位置			埋设日期			始测日期			始测读数 mm		备注
	桩号 m	坝轴距 m	高程 m	年	月	日	年	月	日	x	y	
...												
埋设示意图及 有关说明												
责任人	审查		校核		观测							
	埋设		填表		填表日期							
注：边坡上测点位置可用坐标和文字等叙述，以能反映具体位置为准。												

A.4 表面垂直位移监测基准点、工作基点基本资料表格式见表 A.4。

表 A.4 表面垂直位移监测基准点、工作基点基本资料表

测点 编号	埋设位置			基础情况	埋设日期			始测日期			备注
	坐标 x m	坐标 y m	高程 H m		年	月	日	年	月	日	
...											
埋设示意图及 有关说明											
责任人	审查			校核				观测			
	埋设			填表				填表日期			

A.5 表面垂直位移测点基本资料表格式见表 A.5。

表 A.5 表面垂直位移测点基本资料表

监测方法				使用仪器型号							
测点 编号	埋设位置			埋设日期			始测日期			始测 读数 mm	备注
	桩号 m	坝轴距 m	高程 m	年	月	日	年	月	日		
...											
埋设示意图及 有关说明											
责任人	审查			校核				观测			
	埋设			填表				填表日期			
注：边坡上测点位置可用坐标和文字等叙述，以能反映具体位置为准。											

A.6 视准线测点基本资料表格式见表 A.6。

表 A.6 视准线测点基本资料表

视准线编号		所在位置	高程 m	坝轴距 m		
视准线长度 m						
使用仪器型号			觇标型号			
主要设备生产厂家						
埋设期	年 月 日至 年 月 日		始测日期	年 月 日		
测点编号	测点桩号 m		始测值 mm	备 注		
...						
责任人	审查		校核		观测	
	埋设		填表		填表日期	
注：边坡上的视准线所在位置可用文字等叙述，测点桩号及始测值可用坐标表示，以能反映具体位置为准。						

A.7 正垂线基本资料表格式见表 A.7。

表 A.7 正垂线基本资料表

正垂线 编号		安装位置	桩号 m	坝轴距 m		
垂线长度 m						
悬挂点高程 m		预埋管 (或钻孔直径) mm		有效 孔径	设计 mm	
					实际 mm	

表 A.7 (续)

油桶高程 m		垂线直径 mm		垂线材质	
重锤重量 kg		主要设备生产厂家			
仪器底座 相对垂线 位置说明			垂线象 限图		
埋设示意 图及有关 说明					
安装日期	年 月 日		始测日期	年 月 日	
测点编号	测点 高程 m	始测读数 mm		备 注	
		上下游方向	左右方向		
...					
责任人	审查		校核		观测
	安装		填表		填表日期

A.8 倒垂线基本资料表格式见表 A.8。

表 A.8 倒垂线基本资料表

倒垂线 编号		安装位置	桩号 m		坝轴距 m
垂线长度 m					
孔口高程 m		孔底高程 m		基岩面高程 m	

表 A.8 (续)

浮筒高程 m		钻孔直径 mm		护管孔径 mm		
垂线直径 mm		垂线材质		有效孔径	设计 mm	
					实际 mm	
浮体组 浮力 N		浮子没入方式				
主要设备生产厂家						
仪器底座相对垂线 位置说明			垂线象限图			
埋设示意图及 有关说明		(包括钻孔地质描述或绘制钻孔柱状图等)				
安装日期	年 月 日		始测日期		年 月 日	
测点编号	测点 高程 m	始测读数 mm		备 注		
		上下游方向	左右方向			
...						
责任人	审查		校核		观测	
	安装		填表		填表日期	

A.9 引张线式水平位移计基本资料表格式见表 A.9。

表 A.9 引张线式水平位移计基本资料表

引张线式 水平位移计编号				埋设断面桩号 m				埋设高程 m			
仪器型号				生产厂家				量程 mm			
测点 埋设 位置 及情 况	测点 编号 1	埋设区域				坝轴距 m				管线长度 m	
		挂重 (常挂/测读) N				杠杆 比例				游标卡尺 始测读数 mm	
	测点 编号 2	埋设区域				坝轴距 m				管线长度 m	
		挂重 (常挂/测读) N				杠杆 比例				游标卡尺 始测读数 mm	
	...	埋设区域				坝轴距 m				管线长度 m	
		挂重 (常挂/测读) N				杠杆 比例				游标卡尺 始测读数 mm	
始测日期		年 月 日		下游监测房 始测坝轴距 m				下游监测房 始测高程 m			
埋设示意图及 有关说明		(包括说明是否分期分段埋设)									
埋设期		自 年 月 日至 年 月 日									
责任人	审查			校核				观测			
	安装			填表				填表日期			

A.10 水管式沉降仪基本资料表格式见表 A.10。

表 A.10 水管式沉降仪基本资料表

水管式 沉降仪编号				埋设断面 桩号 m		
仪器型号		生产厂家		量程 mm		
测点埋设位置及情况	测点 编号 1	埋设区域		坝轴距 m		管线长度 m
		管线坡度		埋设高程 m		初始读数 mm
	测点 编号 2	埋设区域		坝轴距 m		管线长度 m
		管线坡度		埋设高程 m		初始读数 mm
	...	埋设区域		坝轴距 m		管线长度 m
		管线坡度		埋设高程 m		初始读数 mm
始测日期		年 月 日	下游监测房 始测坝轴距 m	下游监测房 始测高程 m		
埋设示意图及有关说明		(包括说明是否分期分段埋设)				
埋设期		自 年 月 日至 年 月 日				
责任人	审查		校核		观测	
	安装		填表		填表日期	

A.11 电磁式、干簧管式沉降仪测管（沉降管）基本资料表格式见表 A.11。

表 A.11 电磁式、干簧管式沉降仪测管(沉降管)基本资料表

沉降管编号			孔口高程 m			孔底高程 m		
仪器型号			生产厂家			量程		
埋 设 位 置	桩号 m		埋设区域 及材料			仪器常数 K mm		
	坝轴距 m					沉降环数		
埋设方式						接管根数		
管材			内径 mm			外径 mm		
沉降环编号	埋设高程 m	埋设日期			始测日期			始测读数 mm
		年	月	日	年	月	日	
...								
埋设示意图及 有关说明								
埋设期	自 年 月 日至 年 月 日							
责任人	审查		校核		观测			
	安装		填表		填表日期			

A.12 测斜仪导管(测斜管)基本资料表格式见表 A.12。

表 A.12 测斜仪导管(测斜管)基本资料表

测斜孔编号			仪器型号			生产厂家		
孔深 m			孔口高程 m			孔底高程 m		
埋设位置	桩号 m		测斜管埋设 区域材料或 管周回填料					
	坝轴距 m							
埋设方式			导槽方向			接管根数		
管材			内径 mm			外径 mm		

表 A.12 (续)

始测日期	年 月 日					
埋设示意图及有关说明	(包括钻孔地质描述或绘制钻孔柱状图等)					
埋设期	自 年 月 日至 年 月 日					
责任人	审查		校核		观测	
	安装		填表		填表日期	

A.13 坝体、坝基渗透压力监测的测压管基本资料表格式见表 A.13。

表 A.13 坝体、坝基渗透压力监测的测压管基本资料表

测点编号		埋设位置	桩号 m	坝轴距 m		
钻孔直径 mm			测压管直径 mm			
孔底高程 m			基岩面高程 m			
管口高程 m			管底高程 m			
护管长 m			测压管材料			
埋设日期	年 月 日		始测日期	年 月 日		
始测时上游水位/ 下游水位 m			始测管内水位 m			
始测时近期降雨 情况						
埋设示意图及 有关说明	(包括钻入基岩或界面深度、进水段结构和长度、封孔材料、灵敏度测试情况等)					
责任人	审查		校核		观测	
	埋设		填表		填表日期	

A.14 绕坝渗流监测的测压管基本资料表格式见表 A.14。

表 A.14 绕坝渗流监测的测压管基本资料表

测点编号		埋设位置	所在岸坡	桩号 m	坝轴距 m
钻孔直径 mm			护管直径 mm		
孔底高程 m			管口高程 m		
埋设日期	年 月 日		始测日期		年 月 日
始测时上游水位/ 下游水位 m			始测管内水位 m		
始测时近期降雨情况					
埋设示意图 及有关说明	(包括钻入基岩或界层深度、进水段结构和长度、封孔材料、灵敏度 测试情况等)				
责任人	审查		校核		观测
	埋设		填表		填表日期
注: 埋设位置可用坐标表示, 以能反映具体位置为准。					

A.15 量水堰基本资料表格式见表 A.15。

表 A.15 量水堰基本资料表

测点 编号		埋设位置	桩号 m	坝轴距 m	高程 m
堰体 结构	堰型		流量计算公式		
	堰口宽度 mm		堰板材料		
	堰口至堰槽底距离 mm		水尺型式		
	堰槽尺寸(长×宽×深) mm×mm×mm		水尺零点高度 mm		
始测时上游水位/下游水位 m			始测时读数 mm		
始测时近期降雨情况					
埋设示意图及有关说明		(包括本堰所测范围等)			
责任人	审查		校核		观测
	安装		填表		填表日期

A.16 差动电阻式渗压计、测缝计、位移计、土压力计、应变计、无应力计、钢筋计基本资料表格式见表 A.16。

表 A.16 差动电阻式渗压计基本资料表
(测缝计、位移计、土压力计、应变计、无应力计、钢筋计)

测点编号			仪器型号			出厂编号			
生产厂家						量程			
接长电缆 型号				接长电缆芯 线数					
芯线电阻 $\Omega/100\text{m}$				接长电缆长度 m					
系数	最小读数 f					0°C 时电阻值 R_0 Ω			
	零上温度系数 α'					温度修正系数 b			
	零下温度 系数 α'' (渗压计无此 系数)					修正最小读数 f'			
物理量计算公式									
埋设位置 及始测 读数	桩号 m			坝轴距 m			高程 m		
	埋入前电阻值 R_0 Ω					电阻比 Z_0			
	埋入后电阻值 R_t Ω					电阻比 Z_t			
	埋设日期		年 月 日						
埋设示意图及说明			(包括埋设方法等)						
基准值观测日期		年 月 日			基准电阻值 R Ω				
					基准电阻比 Z				
基准值对应的 上游水位/下游水位 m					基准值对应的气温 $^\circ\text{C}$				
责任人	审查			校核			观测		
	安装			填表			填表日期		

DL/T 5256—2010

A.17 电阻式温度计基本资料表格式见表 A.17。

表 A.17 电阻式温度计基本资料表

测点编号		仪器型号		出厂编号	
生产厂家				量程 ℃	
接长电缆型号			接长电缆芯线数		
芯线电阻 $\Omega/100\text{m}$			接长电缆长度 m		
温度系数 α				0℃时电阻值 R_0 Ω	
温度计算公式					
埋设位置及 始测读数	桩号 m		坝轴距 m		高程 m
	埋入前电阻值 R_0 Ω				
	埋入后电阻值 R_t Ω				
	埋设日期		年 月 日		
埋设示意图及说明					
责任人	审查		校核		观测
	安装		填表		填表日期

A.18 钢弦式渗压计、测缝计、位移计、土压力计、应变计、无应力计、钢筋计基本资料表格式见表 A.18。

表 A.18 钢弦式渗压计基本资料表

(测缝计、位移计、土压力计、应变计、无应力计、钢筋计)

测点编号		仪器型号		出厂编号	
生产厂家			量程		
精度		接长电缆型号		接长电缆长度 m	
仪器常数 K			温度修正系数 b		
物理量计算公式					

表 A.18 (续)

埋设位置 及始测 读数	桩号 m		坝轴距 m		高程 m	
	埋入前读数 (指频率或频率模数)				埋入前温度 T_0 ℃	
	埋入后读数 (指频率或频率模数)				埋入后温度 T_1 ℃	
	埋设日期		年 月 日			
埋设示意 图及说明						
基准值观测日期		年 月 日		基准值读数 (指频率或频率模数)		
				基准温度值 T ℃		
基准值对应的 上游水位/下游水位 m				基准值对应的气温 ℃		
· 责任人	审查		校核		观测	
	安装		填表		填表日期	

A.19 电位器式位移计基本资料表格式见表 A.19。

表 A.19 电位器式位移计基本资料表

测点编号		仪器型号		出厂 编号	
生产厂家					量程
接长电缆型号		接长电缆长度 m			
仪器常数 K		物理量计算公式			

表 A.19 (续)

埋设位置及 始测读数	桩号 m		坝轴距 m		高程 m	
	埋入前读数 W_0		埋入后读数 W_i			
	埋设日期		年 月 日			
埋设示意图及 说明						
基准值观测日期		年 月 日		基准值读数 W		
基准值对应的 上游水位/下游水位 m				基准值对应的气温 ℃		
责任人	审查		校核		观测	
	安装		填表		填表日期	

A.20 锚索测力计基本资料表格式见表 A.20。

表 A.20 锚索测力计基本资料表

测点 编号		锚索安装 位置		锚索 编号	
钻孔 参数	孔径 mm		锚索 参数	结构形式	
	孔深 m			设计吨位	
	方位角 (°)			钢绞线型号	
	倾角 (°)			锚束根数	
测力计 技术 参数	生产厂家			总长度 m	
	型号			锚头长度 m	
	量程			锚固段长度 m	
	精度			自由段长度 m	

表 A.20 (续)

测力计 技术 参数	仪器常数 K		锚索 参数	灌浆标号		
	温度修正系 数 b			外锚墩尺寸		
	始测测读 R_0			外锚墩浇筑日期		
	始测温度 T_0 ℃		张拉 设备	千斤顶型号		
	物理量计算 公式			压力表型号		
				油泵型号		
电缆	型号		锁定时 读数	千斤顶读数 kN		
	芯数			压力表读数 MPa		
	接头型式			仪器读数 R_i		
				温度读数 T_i ℃		
				换算成测力计读数 kN		
锁定 日期			气温 ℃			
埋设示 意图及 说明						
责任人	审查		校核		观测	
	安装		填表		填表日期	

A.21 三向测缝计基本资料表格式见表 A.21。

表 A.21 三向测缝计基本资料表

测点编号				安装部位					
仪器型号				生产厂家					
物理量计算公式									
传感器编号									
传感器所测方向描述									
出厂编号									
量程									
接长电缆长度 m									
仪器常数 K									
埋设 位置 及始 测读 数	桩号 m								
	坝轴距 m								
	高程 m								
	底座中心点间距 mm								
	底座面距面板高度 mm								
	传感器锚固点间距 mm								
	安装前读数								
	安装后读数								
安装日期									
基准值观测日期									
基准值									
基准值对应的上游 水位/下游水位 m					基准值对应的气温 ℃				
埋设示意图及说明									
责任人	审查			校核			观测		
	安装			填表			填表日期		

附 录 B
(资料性附录)
监测记录和计算表格式

B.1 大坝巡视检查记录表格式参见表 B.1。

表 B.1 大坝巡视检查记录表

检查日期_____年_____月_____日
库 水 位_____
天 气_____
参加人员_____
记录人员_____
检查方法_____

检查路线_____

土石坝坝体检查
坝顶
坝顶公路路面裂缝_____
坝顶公路路面凹凸_____
防浪墙、灯柱、栏杆倾斜_____
防浪墙裂缝_____
坝顶面裂缝_____
纵向_____
横向_____

表 B.1 (续)

土石坝坝体检查	
坝顶面沉降_____	
侧向位移_____	
其他异常_____	
上游面	
护坡情况_____	
冲刷、堆积_____	
裂缝_____	
崩塌、剥落、滑动、凹陷_____	
附近水面异常现象_____	
植物生长_____	
动物洞穴_____	
其他异常_____	
下游面	
裂缝_____	
滑动_____	
冲蚀_____	
渗水坑、湿斑_____	
渗水量、渗水颜色、浑浊度_____	
管涌_____	
植物生长_____	
动物洞穴_____	
其他异常_____	
坝肩	
绕坝渗流	左_____右_____
滑坡	左_____右_____
开裂现象	左_____右_____
植物生长	左_____右_____
其他异常	_____

表 B.1 (续)

土石坝坝体检查	
排水反滤系统及渗漏情况	
型式	_____
位置	_____
估算流量	_____
渗水颜色	_____
逸出冲刷	_____
坝脚排水减压井	_____
其他异常	_____
安全监测	
监测布置	_____
仪器完好状况	_____
水平位移	_____
垂直位移	_____
孔隙水压力	_____
设计孔隙水压力	_____
实测最大孔隙水压力	_____
浸润线情况	_____
渗流与排水	_____
地震	_____
其他	_____
面板堆石坝坝体检查	
坝顶	
坝顶公路路面裂缝	_____
坝顶公路路面凹凸	_____
防浪墙、灯柱、栏杆倾斜	_____

表 B.1 (续)

面板堆石坝坝体检查	
防浪墙裂缝	_____
防浪墙止水	_____
坝顶面裂缝	_____
纵向	_____
横向	_____
坝顶面沉降	_____
侧向位移	_____
其他异常	_____
上游防渗面板	
隆起、凹陷	_____
裂缝、渗水	_____
冻融、剥落、剪切破坏	_____
止水断裂、剥落、老化	_____
植物生长	_____
其他异常	_____
下游面	
裂缝	_____
滑动	_____
冲蚀	_____
湿斑	_____
渗水量、渗水颜色、浑浊度	_____
植物生长	_____
动物洞穴	_____
其他异常	_____

表 B.1 (续)

面板堆石坝坝体检查	
坝肩	
绕坝渗流	左_____右_____
滑坡	左_____右_____
开裂现象	左_____右_____
植物生长	左_____右_____
其他异常_____	
排水反滤系统及渗漏情况	
型式	_____
位置	_____
估算流量	_____
渗水颜色	_____
逸出冲刷	_____
其他异常_____	
安全监测	
监测布置	_____
仪器完好状况	_____
水平位移	_____
垂直位移	_____
周边缝变形	_____
垂直缝变形	_____
渗流与排水	_____
地震	_____
其他	_____

B.2 水平位移监测记录、计算表格式参见表 B.2~表 B.10。

表 B.2 视准线法观测水平位移记录表

视准线编号 (或位置)		日期		天气						
测点 编号	第一测回各次 正镜测读数	均值 (1) mm	正镜均值差 值(2)-值(1) mm	第一测回各次 倒镜测读数	均值 (3) mm	倒镜均值差 值(4)-值(3) mm	第一测回均值 (5)=[值(1)+ 值(3)]/2 mm	测回差 值(6)- 值(5) mm	各测回平 均值(本次 测值)(5)+值 (6)/2 mm	备注
	第二测回各次 正镜测读数	均值 (2) mm	第二测回各次 倒镜测读数	均值 (4) mm	第二测回均值 (6)=[值(2)+ 值(4)]/2 mm					
...										
观测:							记录:			
观测:							校核:			

注: 适用于活动觇牌法, 观测三测回及以上者, 参照本表执行。小角度法观测记录表参见表 B.4。

表 B.3 垂线法观测水平位移记录表

测点编号		_____年		第_____页				
日期 (月-日)	X 向			Y 向			备注	
	第一测回各次 测读数 A_1	均值(1) mm	测回差 值(2)-值(1) mm	二测回平均值 (本次测值) [值(1)+值(2)]/2 mm	第一测回各次 测读数 B_1	均值(3) mm		测回差 值(4)-值(3) mm
	第二测回各次 测读数 A_2	均值(2) mm			第二测回各次 测读数 B_2	均值(4) mm		
...								
观测:				记录:		校核:		

表 B.4 水平方向观测记录表
(适用于小角度法、交会法等水平方向观测)

监测部位 _____ 日期 _____ 开始 _____ 时 _____ 分 _____ 结束 _____ 时 _____ 分 _____
点名 _____ 第 _____ 测回 _____ 仪器 _____ 天气 _____

方向号数名称 及照准目标	读数						左-右 2C	左+右 $\frac{1}{2}$	方向值	备注										
	盘 左			盘 右																
	(1)	(2)	(3)	(4)=[值 (2)+值 (3)]/2	(5)	(6)	(7)	(8)=[值 (6)+值 (7)]/2	(9)=值(4)- 值(8)	(10)=[值 (4)+值 (8)]/2										
1 测点名称	0°00'	06.2"	06.0"	06.10"	180°00'	06.4"	07.0"	06.70"	-0.60"	06.40" (06.15") 0°00'00.00"										
2 测点名称	75°10'	40.5"	40.7"	40.60"	255°10'	47.3"	46.3"	46.80"	-6.20"	43.70" 75°10'37.55"										
3 测点名称	139°05'	39.9"	39.3"	39.60"	319°05'	41.7"	40.9"	41.30"	-1.70"	40.45" 139°05'34.30"										
...																				
1 测点名称	0°00'	03.7"	03.5"	03.60"	180°00'	08.4"	08.0"	08.20"	-4.60"	05.90" 139°05'34.30"										
归零差	$\Delta_E = -2.50''$						$\Delta_E = -1.50''$													
观测:	记录:						校核:													
注 1: 归零差指零方向 (方向号数 1) 闭合照准 (来行方向号数 1) 和起始照准 (首行方向号数 1) 时的两次读数差。 Δ_E 为盘左观测时的归零差, 即 $\Delta_E = 03.60'' - 06.10'' = -2.50''$; Δ_E 为盘右观测时的归零差, 即 $\Delta_E = 06.70'' - 08.20'' = -1.50''$ 。																				
注 2: 2C 指二倍视准轴误差。																				
注 3: 方向值=该方向值(1)+该方向值(10)-[零方向起始照准值(1)+零方向起始照准值(10)+零方向闭合照准值(1)+零方向闭合照准值(10)]/2。																				

表 B.5 垂直角观测记录表
(适用于倾斜距离、三角高程等垂直角观测)

监测部位 _____ 日期 _____ 开始 _____ 时 _____ 分 _____ 秒 _____ 天气 _____
点名 _____ 第 _____ 测回 仪器高度 _____

照准点名 照准部位	盘 左		盘 右		指标差	垂直角	备 注						
	测值	平均值	测值	平均值									
1	89°22'40.4"	89°22'	270°37'14.9"	270°37'	-2.52"	0°37'17.58"							
	89°22'39.4"	39.90"	270°37'15.2"	15.05"									
2	90°37'12.5"	90°37'	269°22'41.4"	269°22'	-2.90"	-0°37'15.90"							
	90°37'13.5"	13.00"	269°22'41.0"	41.20"									
...													
观测:		记录:			校核:								
注 1: 指标差 (即竖盘指标差) = $\frac{1}{2} [(\text{盘左度数} + \text{分数} + \text{秒数均值}) - (\text{盘右度数} + \text{分数} + \text{秒数均值}) - 360^\circ]$ 。													
注 2: 垂直角 = $\frac{1}{2} [(\text{盘右底数} + \text{分数} + \text{秒数均值}) - (\text{盘左度数} + \text{分数} + \text{秒数均值}) - 180^\circ]$ 。													

表 B.6 距离观测记录表

(适用于小角度法、边角交会法等电磁波距离观测)

监测部位	日期	测站编号	仪器名称	仪器高度 242.8mm
测站气温 ℃	测站气压 hPa	测站相对湿度 %		备注
镜站气温 ℃	镜站气压 hPa	镜站相对湿度 %		
天气	多云	测回	斜 (平) 距	
镜站	1 号	I	m.	中数
镜高 mm	240.5	II	658.	23 450
开始时间 时:分		III	658.	23 412
结束时间 时:分		IV	658.	23 482
斜 (平) 距中数: 658.234 56				
...				
观测:	记录:	审核:		
注: 中数为各测回 4 次读数的均值; 斜 (平) 距中数为 4 测回中数的均值。				

表 B.7 水平位移观测计算表 (1)

(适用于视准线等准直线法)

监测部位_____ 观测方法_____ 上次观测日期_____

观测日期_____ 上游水位_____m 下游水位_____m 气温_____℃

测点 编号	始测值或 基准值(1) mm	本次测值 (2) mm	累计位移量 (3)=值(2)-值(1) mm	上次测值 (4) mm	间隔位移量 (5)=值(2)-值(4) mm	备注
1						
2						
3						
4						
...						
观测:			计算:		校核:	

表 B.8 水平位移观测计算表 (2)

(适用于测角交会法)

监测部位_____ 观测方法_____ 上次观测日期_____

观测日期_____ 上游水位_____m 下游水位_____m 气温_____℃

测点 编号	测站 A	基准观测角 α	$\Delta\alpha$	K_1	K_2	累计位 移量 ΔX mm	间隔位 移量 Δx mm	备注
		本次观测角 α						
	测站 B	基准观测角 β	$\Delta\beta$	K_3	K_4	累计位 移量 ΔY mm	间隔位 移量 Δy mm	
		本次观测角 β						
1	A	348° 37' 13.34"	-21.15"	0.357 52	-0.121 07	2.7	0.0	
		348° 36' 52.19"						
	B	25° 43' 03.80"	40.50"	-0.031 34	0.109 42	3.8	1.6	
		25° 43' 44.30"						

表 B.8 (续)

测点 编号	测站 A	基准观测角 α	$\Delta\alpha$	K_1	K_2	累计位 移量 ΔX mm	间隔位 移量 Δx mm	备注
		本次观测角 α						
	测站 B	基准观测角 β	$\Delta\beta$	K_3	K_4	累计位 移量 ΔY mm	间隔位 移量 Δy mm	
		本次观测角 β						
2	A	320° 26' 37.27"	-20.91"	0.061 10	-0.188 38	10.3	3.0	
		320° 26' 16.36"						
	B	72° 55' 39.52"	-47.74"	0.331 32	0.122 02	1.1	0.2	
		72° 54' 51.78"						
...								
观测:			计算:		校核:			

注: 前方交会观测示意图如图 B.1 所示, A 、 B 为已知点, P 为位移测点 (1、2...)。测角前方交会观测时, 在基点 A 、 B 观测计算得到水平角 α 、 β ; 边角前方交会观测时, 在基点 A 、 B 观测计算得到水平角 α 、 β 及 AP 、 BP 之水平距离 b 、 a 。
 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 可按式 (B.1) ~ 式 (B.4) 计算:

$$K_1 = \frac{b \cos \alpha_{BP}}{\sin \gamma} \cdot \frac{1}{\rho} \quad (\text{B.1})$$

$$K_2 = \frac{a \cos \alpha_{AP}}{\sin \gamma} \cdot \frac{1}{\rho} \quad (\text{B.2})$$

$$K_3 = \frac{b \sin \alpha_{BP}}{\sin \gamma} \cdot \frac{1}{\rho} \quad (\text{B.3})$$

$$K_4 = \frac{a \sin \alpha_{AP}}{\sin \gamma} \cdot \frac{1}{\rho} \quad (\text{B.4})$$

图 B.1 前方交会观测示意图

位移测点 P 的累计位移量 ΔX_P (Δ_{xG})、 ΔY_P (Δ_{yF}) 可按式 (B.5)、式 (B.6) 计算:

$$\Delta X_P = -K_1 \Delta \alpha + K_2 \Delta \beta \quad (\text{B.5})$$

$$\Delta Y_P = -K_3 \Delta \alpha + K_4 \Delta \beta \quad (\text{B.6})$$

表 B.9 水平位移观测边长计算表

(适用于小角度法、边角交会法等)

监测部位 _____ 观测方法 _____ 上次观测日期 _____

观测日期 _____ 上游水位 _____ m 下游水位 _____ m 气温 _____ °C

A 测站 (测站名)	实测平距 b_0 m	大气压 P hPa	干温 t °C	相对湿度 h %	化算后平距 b m	备注
1 号测点						
2 号测点						
3 号测点						
...						
B 测站 (测站名)	实测平距 a_0 m	大气压 P hPa	干温 t °C	相对湿度 h %	化算后平距 a m	备注
1 号测点						
2 号测点						
3 号测点						
...						
观测:		计算:			校核:	
注 1: 实测平距可引用表 B.6 中的平距中数。 注 2: 化算后平距 b 、 a 分别为 A 测站、B 测站至位移测点的化算后平距, 应根据各工程及所用的仪器进行改化, 其中包括: 加常数改正 k 、乘常数改正 ΔD_r 、周期误差 ΔD_p 改正以及倾斜改正和投影到椭球面 (或测区某指定高程面) 上的改正 ΔD_s 。						

表 B.10 水平位移观测计算表
(适用于极坐标法、交会法、垂线法)

监测部位 _____ 观测方法 _____ 上次观测日期 _____

观测日期 _____ 上游水位 _____ m 下游水位 _____ m 气温 _____ °C

测点 编号	基准值 $\frac{X}{Y}$ mm	本次 测值 $\frac{X}{Y}$ mm	累计位移量 $\frac{\Delta X}{\Delta Y}$ mm	上次测值 $\frac{X}{Y}$ mm	间隔位移量 $\frac{\Delta X}{\Delta Y}$ mm	备注
1	(1)	(3)	值 (3) - 值 (1)	(5)	值 (3) - 值 (5)	
	(2)	(4)	值 (4) - 值 (2)	(6)	值 (4) - 值 (6)	
2						
3						
...						
观测:			计算:		校核:	

注 1: 极坐标法观测示意图如图 B.2 所示, A 、 B 为已知点, P 为位移测点, 在基点 A 上安置全站仪进行观测, 计算得到水平角 α 、水平距离 D_B 。 α_{AB} 为 AB 的坐标方位角。位移测点 P 的坐标 X_P 、 Y_P 可按式 (B.7)、式 (B.8) 计算。

$$X_P = X_A + \cos(\alpha_{AB} + \alpha) \times D_B \quad (\text{B.7})$$

$$Y_P = Y_A + \sin(\alpha_{AB} + \alpha) \times D_B \quad (\text{B.8})$$

注 2: 对于边角交会法观测, 本次测值根据“前方交会观测示意图”中的 α 、 β 及 b 、 a 按最小二乘平差法进行计算。

图 B.2 极坐标法观测示意图

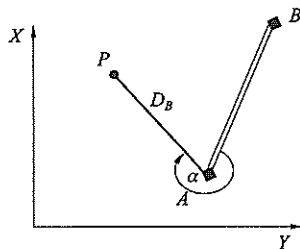


图 B.2 极坐标法观测示意图

B.3 垂直位移观测记录、计算表格格式参见表 B.11、表 B.12。

表 B.11 垂直位移观测记录表

(适用于精密水准法)

测站 部位 _____ 仪器 _____ 天气 _____ 仪器型号 _____

测自 _____ 至 _____ 观测日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

测站 编号	后 尺	上丝 下丝	前 尺	上丝 下丝	方向及尺号	标尺读数		基减辅	备 注
	后距		前距			基本 分划	辅助 分划		
	视距差 d		$\sum d$						
	(5)		(7)		后	(1)	(2)	值(1)+ k - 值(2)	
	(6)		(8)		前	(3)	(4)	值(3)+ k - 值(4)	
	(9)=值(5)- 值(6)		(10)=值(7)- 值(8)		后-前	值(1)- 值(3)	值(2)- 值(4)	值(1)- 值(3)-值(2)+ 值(4)	
	(11)=[值(9)- 值(10)]/10		$\sum$ 值(11)		高差中数	[值(1)-值(3)+值(2)-值(4)]/ 20 000			
1	2152		2562		后基左	26 723	56 879	-1	
	1987		2398		前 1 号	19 061	49 217	-1	
	165		164		后-前	7662	7662	0	
	+0.1		+0.1		高差中数	+0.766 20			
2	2691		1370		后 1 号	20 706	50 860	+1	
	2489		1170		前 2 号	24 894	55 051	-2	
	202		200		后-前	-4188	-4191	+3	
	+0.2		+0.3		高差中数	-0.418 95			
3	2651		1333		后 2 号	25 958	56 113	0	
	2540		1223		前 3 号	12 784	42 937	+2	
	111		110		后-前	13 174	13 176	-2	
	+0.1		+0.4		高差中数	+1.317 50			
...									
观测:					记录:		校核:		

表 B.12 垂直位移观测高程计算表

(适用于精密水准法)

部位 _____ 仪器型号 _____

测自 _____ 至 _____ 观测日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

测点 编号	往测高差 (1)=往测记录表 B.11 高差中数 m	返测高差 (2)=返测记录表 B.11 高差中数 m	往返差 (3)=[值(1)+ 值(2)]×1000 mm	往返测中数 (4) m	改正数 (5) mm	高程 (6) m
基左	+0.766 20	-0.766 40	-0.20	+0.766 30	+0.09	260.135 5
1						260.901 9
2	-0.418 95	+0.419 20	+0.25	-0.419 08	+0.09	260.482 9
3	+1.317 50	-1.317 45	+0.05	+1.317 48	+0.09	261.800 5
...						...
基右						279.921 5
Σ	Σ值(1)	Σ值(2)	Σ值(3)= Σ值(1)+ Σ值(2)	Σ值(4)	Σ值(5)	
观测:			计算:		校核:	
注 1: 往测高差、返测高差应按规定进行水准标尺长度改正及水准标尺温度改正, 当此改正数值极小时可不计算。 注 2: 累计往返差 Σ值(3) 应按照规定规定的往返测不符值限值进行控制。 注 3: 表中改正数(5) 为水准路线闭合差改正数。 若水准路线为闭合于两个已知高程的水准点之间的单一路线或自成独立环线, 则此路线的闭合差 W 一般按测站数 n 成比例配赋予各测站高差中, 并按式(B.9) 计算各测站高差改正数 v: $v = -W / \sum n \quad (\text{B.9})$ 式中: W——已施加上述水准标尺长度改正、水准标尺温度改正等各项改正后的水准路线的闭合差, 其应按照规范规定的闭合差限值进行控制。 $\sum \text{值}(5) = -W = -(260.135 5 + \sum \text{值}(4) - 279.921 5) \times 1000$ 注 4: 高程(6)=值(6)_{i-1}+值(4)_i+值(5)_i/1000。						

B.4 引张线式水平位移计观测记录、计算表格式见表 B.13。

表 B.13 引张线式水平位移计观测记录、计算表

水平位移计观测房编号_____ 桩号 _____ m 断面编号_____

观测日期_____ 上游水位 _____ m 下游水位 _____ m 气温 _____℃

测点 编号	测点坝 轴距 m	游标卡尺 始测读数 mm	游标卡尺 尺读数 mm	游标卡尺 尺读数差 mm	观测房基 准点水平 位移量 mm	测点水平 位移量 mm	备 注
	(1)	(2)	(3)	(4)= 值(3)-值(2)	(5)	(6)= 值(4)+值(5)	
1							
2							
3							
...							
观测:			记录、计算:			校核:	

B.5 伺服加速度计式测斜仪观测记录、计算表格式见表 B.14。

表 B.14 伺服加速度计式测斜仪观测记录、计算表

测斜孔编号_____ 槽口方向_____ 桩号 _____ m 坝轴距_____ m 孔口高程 $E=$ _____ m仪器编号_____ 测头编号_____ 仪器标定常数 $K_a=$ _____ mm/字 测点间距 _____ m

观测日期_____ 上游水位_____ m 下游水位 _____ m 气温 _____℃

测点深度 m	加速度计测读数							测点 偏移 mm	测点 位置 mm	测点起 始位置 mm	测点 位移 mm	备注	
	(+) 向			(-) 向			2U ₀						ΔU
	U ₁	U ₂	U _Φ ⁺	U ₁	U ₂	U _Φ ⁻							
	(1)	(2)	(3)=[值 (1)+ 值 (2)]/2	(4)	(5)	(6)=[值 (4)+ 值 (5)]/2	(7)= 值 (3)+ 值(6)	(8)= [值 (3)- 值(6)]/2	(9)=K _a × 值(8)	(10)= ∑值(9) _i	(11)		(12)= 值 (10)- 值(11)
...													
观测:				记录、计算:					校核:				

6 B.6 水管式沉降仪观测记录、计算表格式见表 B.15。

表 B.15 水管式沉降仪观测记录、计算表

沉降仪观测房编号		断面编号		观测房基准点始测高程 E_0 =		m		桩号		m	
观测日期		上游水位		m		下游水位		m		气温	
℃											
测点 编号	测点 坝轴距 m	测管 始数 mm	测管 读数 mm	测管 读数差 mm	观测房 基准点 高程 m	观测房 基准点沉降 mm	测点累计 沉降量 mm	测点下 土层起始 厚度 m	累计沉降率	备 注	
(1)	(2)	(3)	(4)=值(2)- 值(3)	(5)	(6)= $[E_0 - \text{值}(5)] \times$ 1000	(7)=值(4)+ 值(6)	(8)	(9)=值(7)/[值(8)× 1000]			
1											
2											
3											
...											
观测:						记录、计算:				校核:	

B.7 电磁式沉降仪、干簧管式沉降仪观测记录、计算表格式见表 B.16。

表 B.16 电磁式沉降仪、干簧管式沉降仪观测记录、计算表

沉降管编号 _____		桩号 _____ m		坝轴距 _____ m								
仪器编号 _____		测头编号 _____		测头标距 $K=$ _____ mm								
孔口始测高程 $E_1=$ _____ m		本次孔口高程 $E=$ _____ m										
观测日期 _____		上游水位 _____ m		下游水位 _____ m		气温 _____ °C						
测点(环)编号	测点 始测 高程 m	卷尺 读数 mm	测点深度 mm	测点 高程 m	累计沉降量 mm	测点下 土层起 始厚度 m	累计 沉降率 %	分层厚度 m	分层起始 厚度 m	累计 压缩量 mm	累计 压缩率 %	备注
(1)		(2)	(3)=值 (2)+K	(4)= $E_1 - \text{值}(3) / 1000$	(5)=[值(1)- 值(4)]×1000	(6)	(7)=值(5)/ [值(6)× 1000]	(8)=值(4)+1- 值(4) _i	(9)=值 (1) _{i+1} -值 (1) _i	(10)= [值(9)-值 (8)]×1000	(11)=值 (10)/值 (9)×1000	
1												
2												
3												
...												
观测:				记录、计算:				校核:				

B.8 钢弦式位移计（测缝计）观测记录、计算表格式见表 B.17。

表 B.17 钢弦式位移计（测缝计）观测记录、计算表

测点编号 _____ 桩号 _____ m 坝轴距 _____ m 高程 _____ m

仪器常数 $K =$ _____ mm/Hz² 温度修正系数 $K_T =$ _____ mm/℃基准频率测值 $f_0 =$ _____ Hz 基准温度值 $T_0 =$ _____ ℃

观测日期 (年-月-日)	频率测值 Hz	温度测值 ℃	位 移 量 mm	备 注
	f_i	T_i	$L = K(f_i^2 - f_0^2) + K_T(T_i - T_0)$	
...				
观测:		记录、计算:		校核:
注: “频率”也可是“频率模数”, 则有关系数、单位及计算公式应做相应修改。				

B.9 电位器式位移计（测缝计）观测记录、计算表格式见表 B.18。

表 B.18 电位器式位移计（测缝计）观测记录、计算表

测点编号 _____ 桩号 _____ m 坝轴距 _____ m 高程 _____ m

仪器常数 $K =$ _____ mm/单位输出 基准输出读数 $N_0 =$ _____

观测日期 (年-月-日)	输出读数	位 移 量 mm	备 注
	N_i	$S = K(N_i - N_0)$	
...			
观测:		记录、计算:	
		校核:	

B.10 差动电阻式位移计(测缝计)观测记录、计算表格式见表 B.19。

表 B.19 差动电阻式位移计(测缝计)观测记录、计算表

测点编号_____ 桩号_____m 坝轴距_____m 高程_____m
 最小读数 f _____mm/0.01% 修正最小读数 f' _____mm/0.01%
 0℃时电阻值 R'_0 _____Ω 温度修正系数 b _____mm/℃ 温度系数 α' _____℃/Ω
 基准电阻比 Z'_0 _____×0.01% 基准温度值 T'_0 _____℃

日期 (年-月-日)	电阻比 0.01%	温度 电阻 Ω	温度 ℃	电阻比 变化量 0.01%	温度 变化量 ℃	位移量 mm	备注
	Z	R_t	$T=\alpha'(R_t-R'_0)$	$\Delta Z=Z-Z'_0$	$\Delta T=T-T'_0$	$S=f'\times\Delta Z+b\times\Delta T$	
...							
观测:			记录、计算:			校核:	

B.11 旋转电位器式三向测缝计观测记录、计算表格式见表 B.20。

表 B.20 旋转电位器式三向测缝计观测记录、计算表

测点编号_____ 桩号_____m 坝轴距_____m 高程_____m 仪器编号_____

传感器间距 h _____mm, s _____mm 标点始测坐标: y _____mm, z _____mm, x _____mm

传感器 数据	斜 率			始测读数			始测弦长 cm		
	K_1	K_2	K_3	U_{01}	U_{02}	U_{03}	L_{01}	L_{02}	L_{03}

日期 (年-月-日)	传感器读数			弦长 mm			三向位移量 mm			上游 水位 m	下游 水位 m	气温 ℃	天气
	U_3	U_2	U_1	L_3	L_2	L_1	d_y	d_z	d_x				
...													
观测:				记录、计算:						校核:			

表 B.20 (续)

注: 相关物理量按式 (B.10) ~ 式 (B.18) 计算:

$$L_3 = L_{03} - (U_3 - U_{03}) / K_3 \quad (\text{B.10})$$

$$L_2 = L_{02} - (U_2 - U_{02}) / K_2 \quad (\text{B.11})$$

$$L_1 = L_{01} - (U_1 - U_{01}) / K_1 \quad (\text{B.12})$$

$$y = (s^2 - L_{03}^2 + L_{02}^2) / 2s \quad (\text{B.13})$$

$$z = (h^2 - L_{01}^2 + L_{02}^2) / 2h \quad (\text{B.14})$$

$$x = \sqrt{L_{02}^2 - y^2 - z^2} \quad (\text{B.15})$$

$$d_y = (s^2 - L_3^2 + L_2^2) / 2s - y \quad (\text{B.16})$$

$$d_z = (h^2 - L_1^2 + L_2^2) / 2h - z \quad (\text{B.17})$$

$$d_x = \sqrt{L_2^2 - (d_y + y)^2 - (d_z + z)^2} - x \quad (\text{B.18})$$

式中:

 L_1 、 L_2 、 L_3 ——分别为 1、2、3 号传感器变位后的钢丝长度, mm; L_{01} 、 L_{02} 、 L_{03} ——分别为 1、2、3 号传感器至测点 P 的钢丝始测长度, mm; U_1 、 U_2 、 U_3 ——分别为 1、2、3 号传感器变位后的测读数; U_{01} 、 U_{02} 、 U_{03} ——分别为 1、2、3 号传感器的始测读数; K_1 、 K_2 、 K_3 ——分别为 1、2、3 号传感器的测斜率; y 、 z 、 x ——测点 P 的始测坐标, mm; h ——坐标板上传感器 1 号与 2 号的中心距, mm; s ——坐标板上传感器 2 号与 3 号的中心距, mm; d_y 、 d_z 、 d_x ——测点 P 在 y 、 z 、 x 三个方向上的位移量, mm。

B.12 测压管水位观测记录、计算表格式见表 B.21。

表 B.21 测压管水位观测记录、计算表

测压管编号 _____ 基岩面高程 _____ m 管口高程 h_0 _____ m

日期 (年-月-日)	管口至管内水面距离 m			测压管 水位 m	上游 水位 m	下游 水位 m	备注
	一次	二次	均值				
	(1)	(2)	(3)=[值(1)+ 值(2)]/2				
...							
观测:		记录、计算:		校核:			

B.13 钢弦式仪器观测记录、计算表格式参见表 B.22。

表 B.22 钢弦式渗压计观测记录、计算表

测点编号_____ 桩号_____ m 坝轴距_____ m 高程 H_0 _____ m仪器常数 K = _____ MPa/Hz² 温度修正系数 K_T = _____ MPa/°C基准频率测值 f_0 = _____ Hz 基准温度值 T_0 = _____ °C

日期 (年-月-日)	频率 测值 Hz	温度 测值 °C	压力测值 MPa	测点水位 m	上游 水位 m	下游 水位 m	备注
	f_i	T_i	$P = -K(f_i^2 - f_0^2) + K_T(T_i - T_0)$	$H = H_0 + P \times 102$			
...							
观测:			记录、计算:	校核:			

B.14 差动电阻式仪器观测记录、计算表格式参见表 B.23。

表 B.23 差动电阻式渗压计观测记录、计算表

测点编号_____ 桩号_____ m 坝轴距_____ m 高程 H_0 _____ m最小读数 f _____ MPa/0.01% 修正最小读数 f' _____ MPa/0.01%0°C 时电阻值 R'_0 _____ Ω 温度修正系数 b _____ MPa/°C 温度系数 α' _____ °C/Ω基准电阻比 Z'_0 _____ × 0.01% 基准温度值 T'_0 _____ °C

日期 (年-月-日)	电阻比 0.01%	电阻值 Ω	温度 °C	电阻比 变化量 0.01%	温度 变化量 °C	压力测值 MPa	测点水位 m	上游 水位 m	下游 水位 m	备注
	Z	R_i	$T = \alpha' (R_i - R'_0)$	$\Delta Z = Z - Z'_0$	$\Delta T = T - T'_0$	$P = -f' \times \Delta Z + b \times \Delta T$	$H = H_0 + P \times 102$			
...										
观测:			记录计算:			校核:				

B.15 容积法渗流量观测记录、计算表格式见表 B.24。

表 B.24 容积分法渗流量观测记录、计算表

测点编号				位置						
日期 (年-月-日)	第一次			第二次			实测 平均 流量 L/s	上游 水位 m	下游 水位 m	备注
	充水 时间 s	充水 容积 L	实测 流量 L/s	充水 时间 s	充水 容积 L	实测 流量 L/s				
观测:				记录、计算:			校核:			

B.16 量水堰法渗流量观测记录、计算表格式见表 B.25。

表 B.25 量水堰法渗流量观测记录、计算表

测点编号		位置			
日期 (年—月—日)	堰上水头 H m	实测流量 Q m^3/s	上游水位 m	下游水位 m	备注
观测:		记录、计算:		校核:	

注: 各类型量水堰应采用标准量水堰, 实测流量按式 (B.19) ~ 式 (B.21) 计算

(1) 直角三角堰法:

$$Q = 1.4H^{2.5} \quad (B.19)$$

式中:

Q ——渗漏量, m^3/s ;
 H ——堰上水头, m。

当采用其他夹角 (如 30° 、 45° 、 60° 等) 的三角形量水堰时, 流量系数应重新标定。

(2) 梯形堰法:

$$Q = 1.86bH^{1.5} \quad (B.20)$$

式中:

Q ——渗漏量, m^3/s ;
 H ——堰上水头, m;
 b ——堰口底宽, m。

(3) 矩形堰法:

$$Q = \omega b \sqrt{2g} H^{1.5} \quad (B.21)$$

$$\omega = 0.402 + 0.054 \frac{H}{P}$$

式中:

Q ——渗漏量, m^3/s ;
 b ——堰宽, m;
 H ——堰上水头, m;
 g ——重力加速度, m/s^2 ;
 P ——堰口至堰槽底的距离, m。

B.17 差动电阻式应变计、无应力计、钢筋计、压力计等仪器观测记录、计算表格格式参见表 B.26。

表 B.26 差动电阻式钢筋计观测记录、计算表

测点编号 _____ 桩号 _____ m 坝轴距 _____ m 高程 H_0 _____ m
 最小读数 f _____ MPa/0.01% 修正最小读数 f' _____ MPa/0.01%
 0℃时电阻值 R'_0 _____ Ω 温度修正系数 b _____ MPa/℃ 温度系数 α' _____ °C/ Ω
 基准电阻比 Z'_0 _____ $\times 0.01\%$ 基准温度值 T'_0 _____ °C

日期 (年-月-日)	电阻比 0.01%	电阻值 Ω	温度 ℃	电阻比 变化量 0.01%	温度 变化量 ℃	应力测值 MPa	备注
	Z	R_t	$T = \alpha' (R_t - R'_0)$	$\Delta Z = Z - Z'_0$	$\Delta T = T - T'_0$	$P = f' \times \Delta Z + b \times \Delta T$	
...							
观测:		记录、计算:			校核:		

B.18 电阻温度计观测记录、计算表格格式见表 B.27。

表 B.27 电阻温度计观测记录、计算表

测点编号 _____ 测点位置 _____
 0℃时电阻值 R'_0 _____ Ω 温度系数 α' _____ °C/ Ω

日期 (年-月-日)	电阻值 Ω	温度 ℃
	R_t	$T = \alpha' (R_t - R'_0)$
观测:	记录、计算:	校核:

B.19 钢弦式应变计、无应力计、钢筋计、压力计等仪器观测记录、计算表格式参见表 B.28。

表 B.28 钢弦式钢筋计观测记录、计算表

测点编号_____ 桩号_____m 坝轴距_____m 高程_____m
 仪器常数 $K=$ _____MPa/Hz² 温度修正系数 $K_T=$ _____MPa/°C
 基准频率测值 $f_0=$ _____Hz 基准温度值 $T_0=$ _____°C

日期 (年-月-日)	频率测值 Hz	温度测值 °C	应力测值 MPa	备 注
	f_i	T_i	$P = K(f_i^2 - f_0^2) + K_T(T_i - T_0)$	
...				
观测:		记录、计算:		校核:

B.20 锚索测力计观测记录、计算表格式参见表 B.29。

表 B.29 锚索测力计观测记录、计算表

测点编号_____ 测力计型号_____ 设计荷载 _____kN 锁定时荷载 P_0 _____kN
 仪器系数 G _____ 温度修正系数 K _____ 初始读数 R_0 _____ 初始温度 T_0 _____

日期 (年-月-日)	读数 1	读数 2	...	平均值	温度 读数	计算荷载 kN	预应力 变化量 kN	预应力 变化率 %	备注
观测:					记录、计算:		校核:		

附录 C
(资料性附录)
监测物理量过程线及相关图例

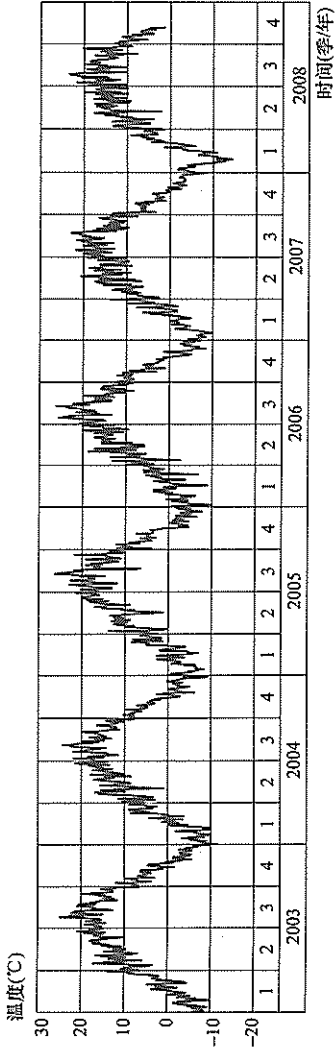


图 C.1 某测值过程线

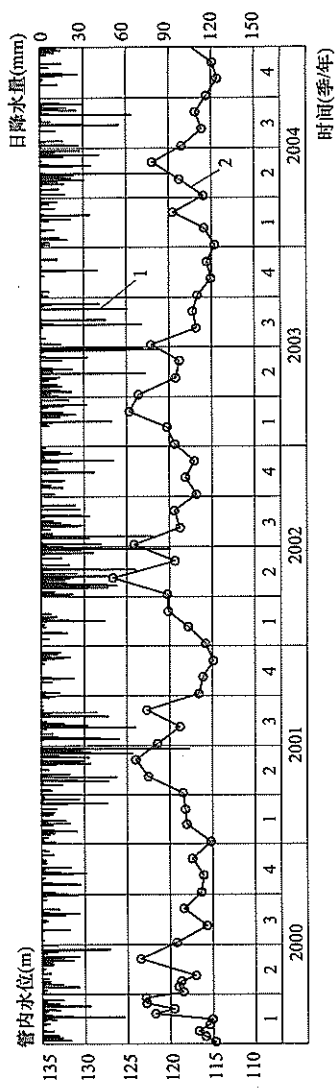


图 C.2 某测值与降水量过程线

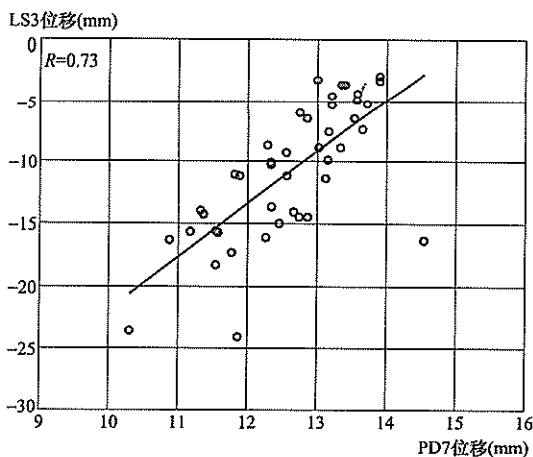
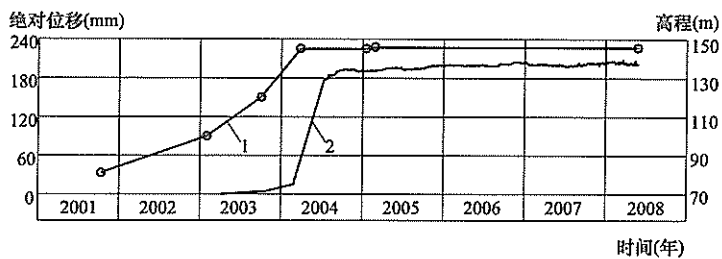


图 C.3 两个监测物理量相关关系图



1—坝体填筑高程; 2—V3 测点

图 C.4 坝体内部垂直位移测值过程线

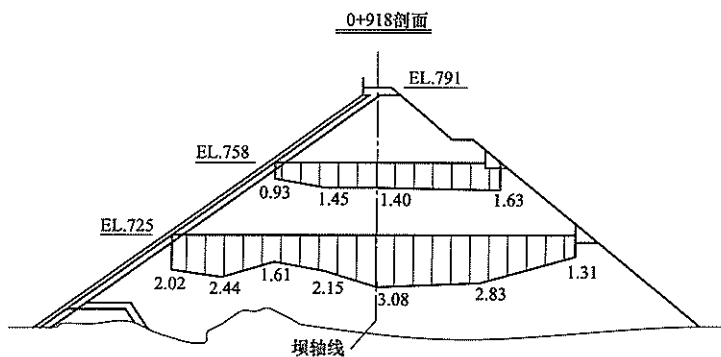


图 C.5 坝体内部垂直位移分布图

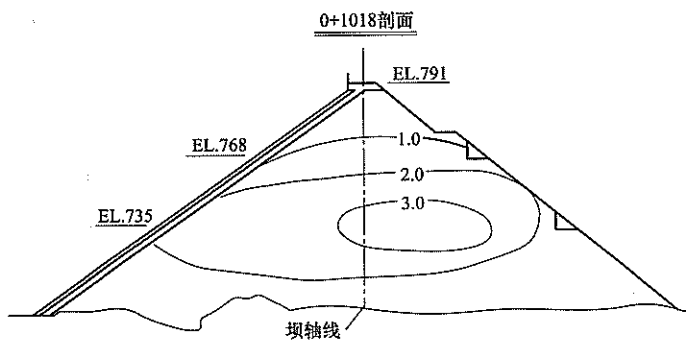


图 C.6 坝体内部垂直位移等值线示意图

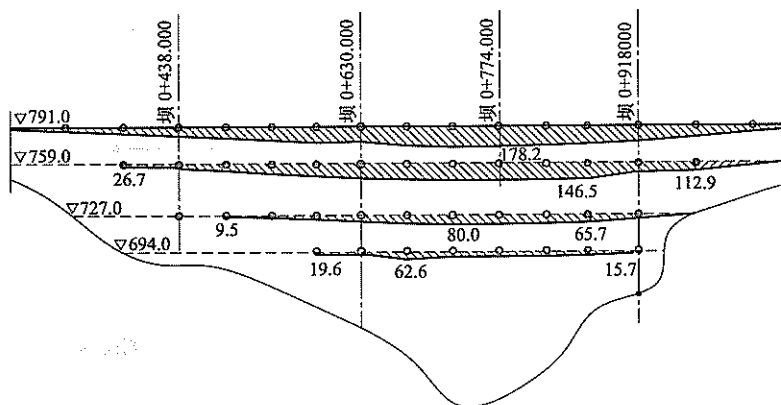
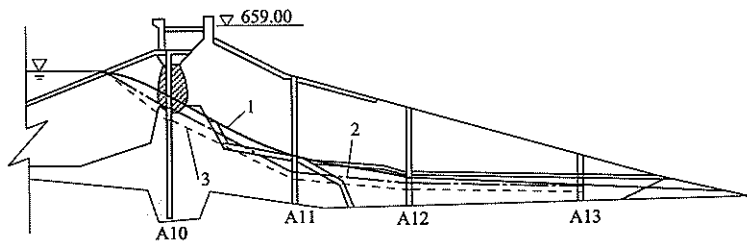


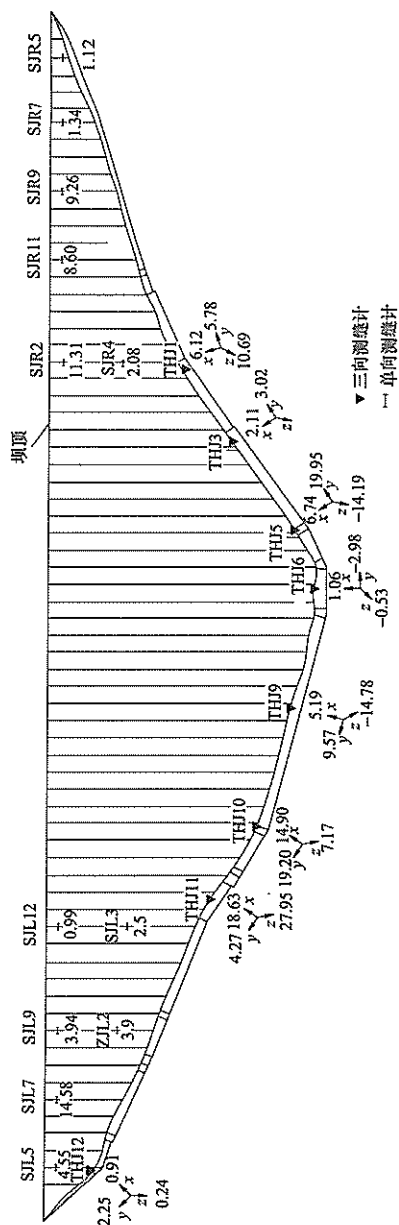
图 C.7 坝体表面垂直位移分布图



1—设计浸润线；2—2003年8月18日实测各测压管水位连线（浸润线）；

3—2006年8月19日实测各测压管水位连线（浸润线）

图 C.8 坝体浸润线分布图



x—开合度; y—剪切; z—沉降

图 C.9 周边缝、垂直缝测值分布图 (单位: mm)

附 录 D
（规范性附录）
监测资料整编表格式

D.1 上游（水库）、下游水位统计表格式见表 D.1。

表 D.1 上游（水库）、下游水位统计表

年		游水位											m
日期		月 份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
...													
31													
全 月 统 计	最高												
	日期												
	最低												
	日期												
	均值												
全年统计		最 高					最 低				均值		
		日 期					日 期						
备注		填写泄洪情况等。											

D.2 逐日降水量统计表格式见表 D.2。

表 D.2 逐日降水量统计表

_____年		mm											
日期		月 份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
...													
31													
全 月 统 计	最大												
	日期												
	总降水量												
	降水天数												
全年统计	最大					总降水量					总降水天数		
	日期												
备注													

DL/T 5256—2010

D.3 日平均气温统计表格式见表 D.3。

表 D.3 日平均气温统计表

		年												℃
日期		月 份												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
01														
02														
03														
04														
05														
06														
07														
08														
...														
31														
全 月 统 计	最高													
	日期													
	最低													
	日期													
	均值													
全年统计	最高					最低					均值			
	日期					日期								
备注														

D.4 水平位移统计表格式见表 D.4。

表 D.4 水平位移统计表

		年		基准值日期				mm				
日期 (月-日)		累计水平位移量										备注
		测点 1		测点 2		测点 3		...		测点 n		
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
	...											
全年特征值统计	最大值											
	日期											
	最小值											
	日期											
	平均值											
	年变幅											
注 1: 水平位移正负号规定, 向下游、向左岸为正, 反之为负。 注 2: X 方向代表左右岸方向, Y 方向代表上下游方向。												

DL/T 5256 — 2010

D.5 垂直位移统计表格格式见表 D.5。

表 D.5 垂直位移统计表

_____年		基准值日期_____					mm
日期 (月-日)		累计垂直位移量					备注
		测点 1	测点 2	测点 3	...	测点 <i>n</i>	
...							
全年特征值统计	最大值						
	日期						
	最小值						
	日期						
	平均值						
	年变幅						
注：垂直位移正负号规定，下沉为正，反之为负。							

D.6 坝内分层沉降及压缩量统计见表 D.6。

表 D.6 坝内分层沉降及压缩量统计表

年		测点组位置描述								mm
日期 (月-日)										...
历时天数										
测点 编号	坝体 厚度	点累计 沉降量	沉降率 %	层累计 压缩量	压缩率 %	点累计 沉降量	沉降率 %	层累计 压缩量	压缩率 %	
0 (基面)										
1										
2										
...										
n (层顶 面)										
沉降量总计										
压缩量总计										
备注										

D.7 接缝开合度统计表格式见表 D.7。

表 D.7 接缝开合度统计表

年				基准值日期												mm				
日期 (月-日)				累计开合度变化量															备注	
				测点 1			测点 2			测点 3			...			测点 <i>n</i>				
				<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>		
							</													

D.8 裂缝统计表格式见表 D.8。

表 D.8 裂 缝 统 计 表

发现日期 (月—日)	编号	裂缝位置			裂缝描述			
		桩号	轴距 m	高程 m	长 m	宽 mm	深 m	走向
...								
坝体裂缝分 布图								

D.9 测压管水位统计表格式见表 D.9。

表 D.9 测压管水位统计表

日期 (月—日)		管内水位 m			上游水位 m	下游水位 m	降水量 mm	备注
		测点 1	测点 2	...				
	...							
全年特征值统计	最高							
	日期							
	最低							
	日期							
	平均值							
	年变幅							
注：表中上游水位、下游水位、降水量可选列。								

D.10 绕坝渗流监测孔水位统计表格式见表 D.10。

表 D.10 绕坝渗流监测孔水位统计表

		孔内水位 m			上游水位 m	下游水位 m	降水量 mm	备注
日期 (月-日)		测点 1	测点 2	...				
	...							
全年特征值统计	最高							
	日期							
	最低							
	日期							
	平均值							
	年变幅							
注：表中上游水位、下游水位、降水量可选列。								

D.11 渗流量统计表格格式见表 D.11。

表 D.11 渗流量统计表

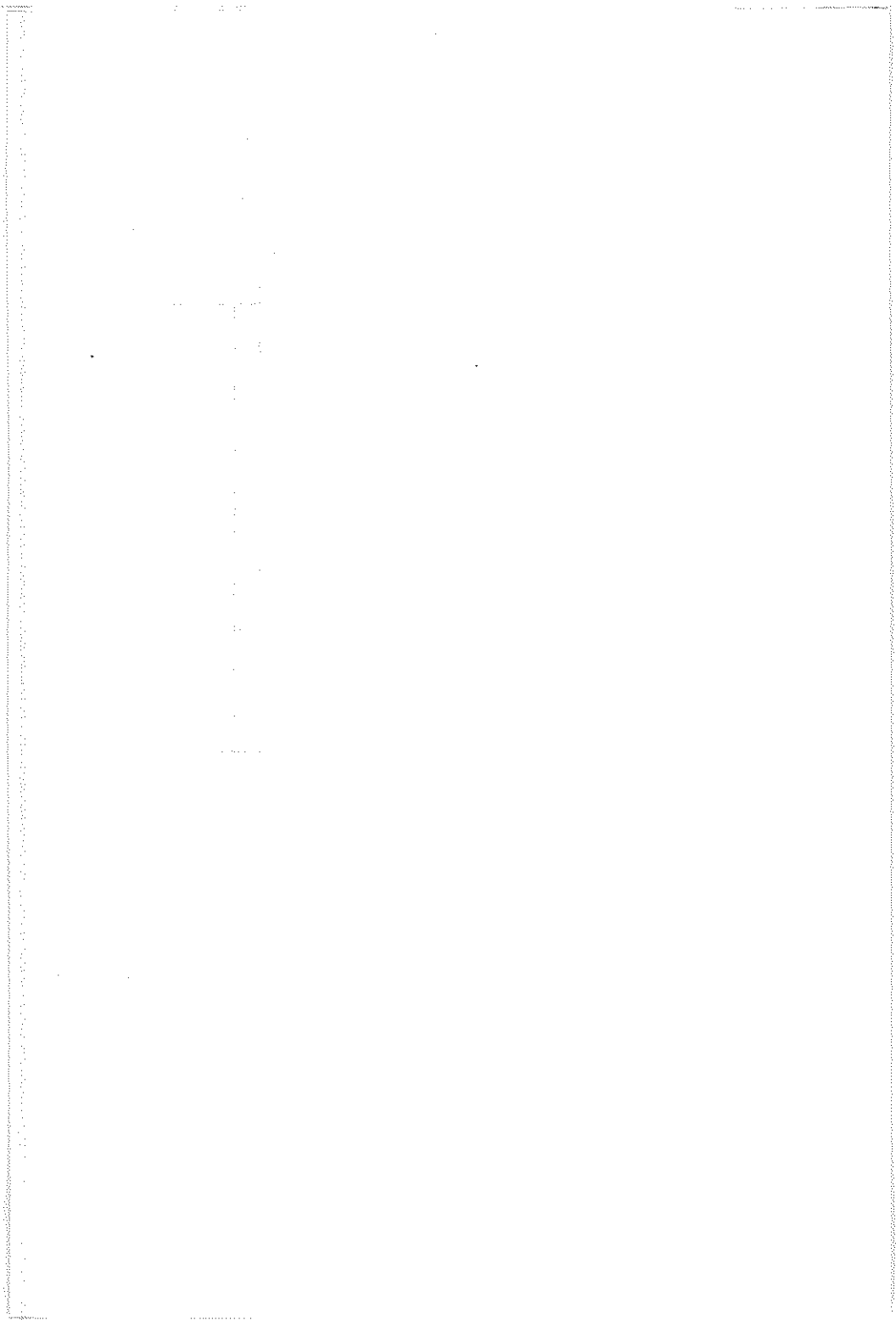
日期 (月-日)		渗流量 L/s			上游水位 m	下游水位 m	降水量 mm	备注
		测点 1	测点 2	...				
	...							
全年 特征 值统 计	最大值							
	日期							
	最小值							
	日期							
	平均值							
	年变幅							
注：表中上游水位、下游水位、降水量可选列。								

D.12 压力（应力）及温度测值统计表格式见表 D.12。

表 D.12 压力（应力）及温度测值统计表

_____年 （压力、应力单位为 MPa；应变单位为 10^{-6} ；温度单位为 $^{\circ}\text{C}$ ）

日期 (月-日)		测点 1	测点 2	测点 3	测点 4	测点 5	...
...							
全年特征值统计	最大值						
	日期						
	最小值						
	日期						
	平均值						
	年变幅						
备注							



土石坝安全监测资料 整 编 规 程

条 文 说 明

目 次

1 范围.....	85
4 总则.....	86
5 基本资料.....	87
6 监测记录.....	88
8 监测资料整编.....	89

1 范 围

本标准是《土石坝安全监测技术规范》(DL/T 5259) 配套技术标准。

大坝安全监测包括巡视检查和仪器监测, 监测资料分析时主要是找出原因量(即环境量: 上下游水位、坝址区气温和降水等)与效应量[即变形、渗流、混凝土应力(应变)及温度]之间的关系, 同时结合现场巡视检查资料(包括日常、定期巡视检查发现的问题或现象)对大坝的工作状态作出评价, 对一些异常现象或问题作出成因解释。因此, 本标准对这些主要监测项目提出了整编要求。

考虑到其他一些特殊的专项监测项目, 如水力学监测、强震监测、结构振动监测、爆破震动监测、声波监测等, 日常工作中相对接触较少, 本标准未对其作明确规定, 实践中可根据具体情况和需要, 参照本标准执行。

4 总 则

4.0.3 现场获得的监测资料及时整理十分重要,“及时、快速评价”是大坝安全监测的宗旨。考虑到人工监测有时当天结束时间较晚,因此,规定每次仪器监测和巡视检查后,人工监测资料整理不得晚于次日12点前完成。

对于监测自动化系统,本标准就监测资料整编方面提出了要求,即应根据软件设置的时间要求,及时对监测资料进行自动整理和异常值判断,发现测值超限应自动报警。

4.0.4~4.0.5 考虑到计算机技术的迅速发展和使用的方便、安全,要求整编资料用不同的方式存储。

4.0.6 监测资料整编是一个广义的概念,评价大坝的工作状态和解释一些异常现象或问题的成因等有用的资料,都属整编、归档保存的内容。包括日常现场巡视检查记录的文字、图表、影像、图片等,以及监测系统设计报告和施工竣工图、仪器监测的原始数据和换算后的监测物理量、过程线图、相关图、初步分析结论。另外,工程基本资料也属整编范围,如工程总体布置图、主要建筑物及其基础地质剖面图;坝区工程地质和水文地质条件;设计提出的坝基和坝体的主要物理力学指标;重要监测项目的安全监控指标或技术警戒值;大坝施工、运行以来出现问题的部位、发现时间、性质、处理情况及其效果;工程蓄水和竣工安全鉴定及各次大坝安全定期检查的结论、意见和建议等。

5 基 本 资 料

5.2.1 各测点（包括工作基点、校核基点）的安装埋设情况说明内容，应包括埋设时现场的一些用图、表中较难表达清楚的文字说明。对于测斜孔、倒垂孔等钻孔埋设的监测设施，还应进行钻孔地质描述或绘制钻孔柱状图。

考虑监测设施和仪器设备的变更（包括传感器电缆的接长和二次便携式采集仪表、自动化系统的采集模块更换等）都有可能

导致测值的非正常变化，为便于分析原因，这些变更情况都记录在案。

5.2.4 钢弦式仪器技术参数，根据生产厂家以及采集模式的不同，相关参数均有所不同。如有的测读“频率”，有的测读“频率模数”，因此，对应的技术参数也不同，在实际应用中应区别对待，并修改表中的相关内容。电位器式仪器也有类似问题，有的测读“电压”，有的测读“电压比”。本标准列举了一种测读方式，其他可参照执行。

5.2.5 监测设施和仪器设备的种类较多，本标准仅列出较常用的一些基本资料表格式。

6 监 测 记 录

6.2.1 为便于大坝安全管理资料的统一使用和管理，大坝巡视检查记录表格式与《水电站大坝安全定期检查办法》（电监安全〔2005〕24号）中的要求基本相同，并可随该办法相关内容的修改而修改。

对于某个具体工程巡查记录还应根据各工程的特点，选用文字、数据、图表、照片等来描述，如对存在的较主要的裂缝、变位、破损、渗漏等要进行编号，每次检查对号记录。

6.3~6.5 这些条文中涉及两个名词“监测”和“观测”，两者所包含的内涵是有所区别的，“监测”的内涵大于“观测”。一般情况下，“观测”仅局限于采用某一特定仪器或手段，读取相关的数据或读数；而“监测”既包含“观测”的内容，又包含用其他手段或目视、思维判断，综合“观测”被关注对象的情况。

8 监测资料整编

8.1.2 随着监测自动化技术的广泛应用,部分工程中监测自动化系统已逐步取代了仪器监测人工采集的工作。监测数据自动采集的频次,可人工设置。考虑到采集数据的有效性和必要性,在监测自动化系统采集的数据整编时,分一般、特殊和工程出现异常时三种情况对监测资料进行选取和整编。

8.1.4 本节中所叙述的“监测资料初步分析”是指介于监测资料整理和分析之间的工作。常用的方法是绘制测值过程线、分布图和相关图,以及对测值作比较、对照。

绘制测值过程线或同时绘制不同测点、不同项目的测值过程线,可以比较它们之间的联系和差异。

绘制测值分布图,可以看出测值分布有无规律,最大、最小值发生在什么位置,各测点间特别是相邻测点间的差异大小等。

绘制相关图,可以反映测值和某因素的关系,如变化趋势、相关密切程度以及滞后与因素的变化程度等。

对测值作比较、对照,包括与上次资料或历时资料对照、与相关资料对照、与设计计算或模型试验数据比较、与规定的安全监控值比较等。

监测资料分析是从已有的资料中抽出有关信息,形成一个概括的全面的数量描述的过程,并进而对监测资料作出解释、导出结论、作出预测。

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

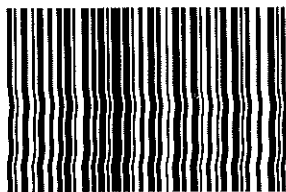
100

100

100

100

100



155123.463

上架建议：规程规范/
水利水电工程/水力发电

DL/T 5256—2010

中华人民共和国电力行业标准
土石坝安全监测资料整编规程
DL/T 5256 — 2010

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2011年4月第一版 2011年4月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 3印张 73千字

印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·463 定价 25.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究