

### 水库大坝安全监测设施更新改造技术规程

Technique regulations for renewal and renovation of dam safety monitoring facilities  
of reservoirs

2020 - 12 - 29 发布

2021 - 07 - 01 实施

---



## 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 考证评价 .....	2
5 设计 .....	3
6 施工 .....	6
附录 A （规范性）监测设施检查测试方法 .....	9
附录 B （规范性）监测设施安装埋设考证表 .....	22

## 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。

本文件由江西省水利厅提出并归口。

本文件起草单位：江西省水利科学研究院、江西省大坝安全管理中心、江西省水利厅建设与管理处。

本文件主要起草人：傅琼华、周志维、彭小斌、喻蔚然、董建良、史明涓、马秀峰、黎凤赓、郭诚乐。

# 水库大坝安全监测设施更新改造技术规程

## 1 范围

本文件规定了水库大坝安全监测设施考证评价、设计、安装埋设技术要求。  
本文件适用于大、中型水库大坝及坝高超过15m的小（1）型水库大坝。

## 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。

- SL 530 大坝安全监测仪器检验测试规程
- SL 531 大坝安全监测仪器安装标准
- SL 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 766 大坝安全监测系统鉴定技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**更新改造** transformation and renovation

对已建水库大坝安全监测设施进行增补、维修、更换。

### 3.2

**考证评价** textual research and evaluation

通过现状调查与现场测试，对现有大坝监测设施完备性、可靠性进行查证和评定。

### 3.3

**渗流压力** seepage pressure

水渗入坝体和坝基而产生的压力。

### 3.4

**水平位移** horizontal displacement

垂直于铅直方向的位移。

### 3.5

**垂直位移** vertical displacement

垂直于水平面的位移。

### 3.6

**位移监测点** displacement monitoring points

在大坝上用于测量水平位移、垂直位移的点。

### 3.7

**水平位移工作基点** horizontal displacement work basis points

用于水平位移观测的基准点。

### 3.8

**垂直位移工作基点** vertical displacement work basis points

用于垂直位移观测的起测点。

## 4 考证评价

### 4.1 一般规定

4.1.1 监测设施在更新改造前应进行考证评价。

4.1.2 考证评价应分为现状调查、现场测试、技术评价三个阶段。

注：（1）现状调查指通过查阅文件资料、现场查看、人员访谈的方式，了解大坝及其监测设施的基本情况。（2）现场测试指对监测设施进行功能性检测。（3）技术评价指综合现状调查、现场测试和监测资料分析成果，对大坝现有监测设施进行评定。

4.1.3 现状调查和现场测试时应准确填写表格，现状调查、测试表格见附录 A，现场测试方法按 SL 766 的规定执行。

4.1.4 监测设施考评评价完成应提交技术评价报告。

### 4.2 现状调查

4.2.1 应覆盖水库大坝所有的监测设施，包括：

- a) 大坝坝体、坝基、坝肩的结构状况，现状存在的安全风险点；
- b) 变形、渗流、环境量等监测设施的数量、分布及内外观等监测仪器。

4.2.2 调查资料应符合以下要求：

- a) 收集必要的基础资料，包括设计图纸、施工记录、运行管理记录、监测数据及技术分析报告等；
- b) 现场全面检查各建筑物和监测设施状况；
- c) 做好调查记录。

### 4.3 现场测试

4.3.1 位移监测点、工作基点应复核点位坐标、高程。

4.3.2 测压管应复核管口高程、管底高程，检测其灵敏度。

4.3.3 量水堰应检测堰板垂直度、堰口角度和水尺精度。

4.3.4 自动化监测系统应测试数据采集能力，按 SL 530、SL 766 的规定执行。

#### 4.4 技术评价

4.4.1 应包括监测设施的完备性评价、可靠性评价、监测资料分析和综合评价。

4.4.2 完备性评价结论分为完备、基本完备、不完备，评价标准为：

- a) 监测项目齐全，监测设施布置合理和数量满足大坝安全运行管理需要，为完备；
- b) 监测项目齐全，监测设施布置较合理，数量略少但不影响大坝安全的监测，为基本完备；
- c) 监测项目有缺失，或重要部位、安全风险点未布置监测设施，或监测设施数量偏少且影响大坝安全的监测，为不完备。

4.4.3 可靠性评价结论分为可靠、基本可靠、不可靠，评价标准为：

- a) 监测设施现场检查及测试结果评价合格率 90%及以上，监测资料分析成果正常，为可靠；
- b) 监测设施现场检查及测试结果评价合格率 60%~89%，监测资料分析成果基本正常，为基本可靠；
- c) 监测设施现场检查及测试结果评价合格率低于 60%，监测资料分析成果不正常，为不可靠。

4.4.4 监测资料分析按 SL 551、SL 601 的规定执行。

4.4.5 综合评价结论分为正常、基本正常和不正常，评价标准为：

- a) 监测设施评价为完备、可靠，为正常；
- b) 监测设施评价为完备、基本可靠，或基本完备、可靠，或基本完备、基本可靠，为基本正常；
- c) 监测设施评价为不完备或不可靠，为不正常。

4.4.6 技术评价报告应包括下列内容：

- a) 工程概况；
- b) 监测设施调查情况；
- c) 监测设施现场测试情况；
- d) 监测资料分析情况；
- e) 结论和建议；
- f) 相关图表。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 更新改造设计应以考证评价结论为依据。对评价为基本正常的，应根据实际情况补充相关的监测设施；对评价为不正常的，应进行监测设施更新改造设计。

5.1.2 大坝主要安全监测项目应包括表面变形、渗流压力、渗流量、环境量。

5.1.3 设计方案宜考虑人工和自动化监测方式相结合，自动化监测点布置宜与人工监测点布置相一致。

5.1.4 设计方案宜选用精度高、耐久性好的监测设施。

### 5.2 表面变形

#### 5.2.1 监测内容

5.2.1.1 表面变形分为垂直位移和水平位移。

5.2.1.2 监测设施包括混凝土观测墩、钢管标、基岩标等。

5.2.1.3 垂直位移监测点及水平位移监测点宜共用带有强制对中底盘的混凝土观测墩。

## 5.2.2 位移监测点

### 5.2.2.1 土石坝（含面板堆石坝）监测点应符合下列要求：

- a) 监测横断面宜选在最大坝高、地形地质条件复杂、坝体与穿坝建筑物接触等部位，断面数量不少于 2 个，坝轴线长度大于 150m 时不少于 3 个，断面间距 50m~100m；
- b) 每个监测横断面的监测点不少于 3 个，坝高超过 50m 时不少于 4 个，其中：
  - 1) 上游坝坡正常蓄水位以上应布置 1 个；
  - 2) 下游坝坡 1/2 坝高以上宜布置 1~2 个；
  - 3) 设有防渗心墙的，心墙上、下游侧 3 m~5 m 各布置 1 个，应与 1) 和 2) 测点布置相结合；
  - 4) 下游坝坡 1/2 坝高至坝脚排水体之间宜布置 1 个。
- c) 相近高程的监测点应形成监测纵断面。

### 5.2.2.2 混凝土坝（含砌石坝）监测点宜选在最大坝高、地形地质条件复杂等部位，数量不少于 3 个，其中：

- a) 坝中部设溢洪道的，左、右非溢流坝段和中部溢流坝段应至少各布置 1 个；
- b) 坝中部无溢洪道的，最大坝高断面应布置 1 个。

### 5.2.2.3 大坝存在异常变形和安全风险较高的部位，应加密布置测点，并符合下列要求：

- a) 存在较严重纵向或横向裂缝，且附近 10m 范围内无监测点的，宜在裂缝 10m 范围内布置 1 个测点；
- b) 存在滑坡、隆起、塌陷、混凝土大面积脱落等异常变形部位，且附近 10m 范围内无监测点的，宜在异常变形部位 10m 范围内布置 1 个测点；
- c) 存在渗漏、管涌、散浸等严重渗漏部位，且附近 10m 范围内无监测点的，宜在渗漏部位 10m 范围内布置 1 个测点。

### 5.2.2.4 观测墩应符合下列要求：

- a) 观测墩宜采用立柱型，立柱宜高出坝面 0.5m~1.2m；
- b) 观测墩布置在土层上时，立柱底部应设置底座，底座尺寸不小于 1000mm×1000mm×500mm（长×宽×高）；
- c) 立柱顶部应设强制对中底盘及水准标心，材质应为 304 不锈钢；
- d) 强制对中底盘直径不小于 180mm。

### 5.2.3 工作基点和校核基点应布置在相对稳定区域；校核基点应设置在视准线两侧的延长线上，数量及分布应满足监测点对监测控制的需要，应符合下列要求：

- a) 埋深大于 2m 的土基，宜采用钢管标，钢管采用镀锌钢管，钢芯管底应插入新鲜基岩不小于 1m。埋深小于 2m 的土基或岩基面，宜采用基岩标，直接凿（挖）坑就地浇筑钢筋混凝土柱墩，具体尺寸应按 SL 551、SL 601 的规定执行；
- b) 观测视线高出地面或距障碍物应在 1.5m 以上，并具备通视条件；
- c) 采用视准线法观测时，视准线与对中基座中心偏差不得超过 20mm；
- d) 柱墩或钢芯管顶部设标心，标心材质应为 304 不锈钢。

## 5.3 渗流压力

### 5.3.1 监测内容

#### 5.3.1.1 渗流压力分为坝体渗流压力、坝基渗流压力、绕坝渗流压力等，监测项目的选择应按 SL 551、SL 601 的规定执行，还应符合下列要求：

- a) 土石坝（含面板堆石坝）应监测坝体渗流压力；
- b) 坝后存在明显坝基渗漏现象，应监测坝基渗流压力；



c) 大坝两侧山体存在明显渗漏，地形条件允许时，应监测绕坝渗流压力。

5.3.1.2 监测设施包括测压管、渗压计等。

### 5.3.2 监测布置

5.3.2.1 土石坝（含面板堆石坝）监测点布置应符合下列要求：

- a) 监测横断面宜选在最大坝高、地形地质条件复杂、坝体与穿坝建筑物接触等部位，断面数量不少于 2 个，坝轴线长度大于 150m 时不少于 3 个，断面间距 50m~100m；
- b) 每个监测横断面的监测点不少于 3 个，坝高超过 50m 时不少于 4 个，其中：
  - 1) 上游坝坡正常蓄水位以上应布置 1 个；
  - 2) 下游坝坡 1/2 坝高以上宜布置 1~2 个；
  - 3) 下游坝坡 1/2 坝高至坝脚排水体之间布置 1~2 个；
  - 4) 设有防渗心墙的，应在心墙上、下游侧 3m 范围内各布置 1 个，可与 1) 和 2) 布置相结合；
  - 5) 设有排水棱体的，应在棱体前缘 5m 范围内布置 1 个，可与 3) 布置相结合。
- c) 相近高程的监测点应形成监测纵断面；
- d) 存在集中渗水、管涌、散浸等严重渗漏部位，且附近 10m 内无监测点，应在渗漏部位上部 10m 范围内布置 1 个测点。

5.3.2.2 混凝土坝（含砌石坝）监测点布置应符合下列要求：

- a) 监测横断面宜选在最大坝高、地形地质条件复杂、帷幕或防渗墙下游侧等部位，断面数量不少于 3 个，其中：
  - 1) 坝中部设溢洪道的，左、右非溢流坝段至少各布置 1 个；
  - 2) 坝中部无溢洪道的，最大坝高断面应设布置 1 个。
- b) 每个监测横断面的监测点不少于 2 个。
- c) 设有帷幕或防渗墙的，应在帷幕或防渗墙下游侧布设观测纵断面。
- d) 设有廊道的，应根据坝体、坝基排水孔情况布设观测纵断面。

### 5.3.3 监测设施

5.3.3.1 测压管应符合下列要求：

- a) 测压管应选用镀锌钢管或双面热镀锌无缝钢管，内径应为 50mm~80mm，壁厚不小于 3.5mm，管口高程不宜低于坝面高程；
- b) 透水段长度应根据监测项目确定，其中：
  - 1) 监测土石坝（含面板堆石坝）坝体渗流压力，长度宜 1m~2m；
  - 2) 监测土石坝（含面板堆石坝）坝基渗流压力，长度宜小于 1m；
  - 3) 监测混凝土坝（含砌石坝）坝基渗流压力，长度宜 0.5m；
  - 4) 监测绕坝渗流压力时，长度应与渗水层厚度相关。
- c) 透水段进水孔呈梅花状分布，排列均匀，内壁无毛刺，孔径  $\Phi 4\text{mm} \sim \Phi 6\text{mm}$ ，沿轴向孔间距为 50mm~120mm，面积开孔率宜 10%~20%；
- d) 过滤层宜采用厚度 2mm~3mm 的无纺土工布或空隙小于 100 $\mu\text{m}$  的涤纶过滤布，纵向紧密包裹不少于 2 层，长度应比进水孔两端各长 100mm 以上，用  $\Phi 1\text{mm}$  的铜丝（或不锈钢丝绳，或高性能聚乙烯线），沿布表缠绕，节距 10mm~20mm，扎结牢固。

5.3.3.2 渗压计应符合下列要求：

- a) 渗压计宜安装在测压管内；
- b) 量程应与测点实际可能承受的压力相适应，连接渗压计的线缆芯线应为镀锡铜丝。连接渗压计的线缆接头在承受水压力 1MPa 时，绝缘电阻不应小于 50M $\Omega$ 。

## 5.4 渗流量

#### 5.4.1 监测内容

##### 5.4.1.1 渗流量监测应符合以下条件：

- a) 土石坝（含面板堆石坝）坝脚存在渗漏现象的，应设渗流量监测项目；
- b) 混凝土坝（含砌石坝）设有廊道的，应监测坝体和坝基渗流量。

##### 5.4.1.2 监测设施宜采用直角三角形量水堰，渗流量大的宜采用梯形量水堰。

##### 5.4.1.3 渗流量观测的集渗沟（排水沟）和量水设施均应避免客水干扰。

#### 5.4.2 监测布置

##### 5.4.2.1 土石坝（含面板堆石坝）应选择坝后地形相对偏低、适合收集并排出渗漏水的位置设置集渗沟。

##### 5.4.2.2 混凝土坝（含砌石坝）坝内设有廊道的，应分别在河床坝段和两坝肩段的集水井（排水沟）处设渗流量监测点。

##### 5.4.3 量水堰应符合下列要求：

- a) 堰槽段应设在集渗沟（排水沟）的直线段；应采用矩形断面，长度应大于堰上最大水头 7 倍，且总长不小于 2m，其中堰板上游长度不小于 1.5m，下游长度不小于 0.5m；
- b) 堰板应铅直，同时与堰槽段侧墙垂直；堰板宜采用不锈钢板制作，大小与所测的渗流量相适应，板面光滑、平整、无扭曲；
- c) 堰后排水沟底板高程宜低于堰前集渗沟底板高程。

#### 5.5 环境量

##### 5.5.1 监测项目

##### 5.5.1.1 应包括上（下）游水位、降水量、温度等。

##### 5.5.1.2 监测设施有水尺、水位计、雨量计、温度计等。

##### 5.5.2 设施布置

##### 5.5.2.1 上（下）游水位监测设施应符合下列要求：

- a) 应设置在坚固、不易变形的岸坡或永久建筑物上；
- b) 设置在水面平稳、受风浪和泄流影响较小、便于安装设备的地方；
- c) 直立式水尺应设在上游坝坡台阶或永久性建筑物混凝土侧壁上，便于监测的地点；
- d) 水位计及水尺至少各布置 1 个。

##### 5.5.2.2 降水量监测设施应符合下列要求：

- a) 设置在比较开阔和风力较弱的地点；
- b) 障碍物与监测仪器的距离不少于障碍物与仪器口高差的 2 倍；
- c) 雨量计至少布置 1 个。

#### 6 施工

##### 6.1 表面变形

##### 6.1.1 观测墩安装埋设

##### 6.1.1.1 观测墩应采用现浇钢筋混凝土，立柱与底座一体浇筑，强度等级不低于 C20。浇筑前，基岩上应进行凿毛和清洗；土基上应清除浮土并垫一层厚 150mm 的细砂。

##### 6.1.1.2 强制对中底盘应与立柱牢固结合。

##### 6.1.1.3 施工时不应有对现有观测设施造成损坏等不利影响。

##### 6.1.2 钢管标安装埋设

##### 6.1.2.1 钻孔伸入基岩面以下不小于 1m。

6.1.2.2 保护管及钢管芯应垂直，倾斜度不应超过 $1^\circ$ 。保护管与孔壁之间、钢管芯与保护底板应用水泥砂浆回填密实。

6.1.2.3 钢管芯顶部与强制对中底盘应焊接固定，底盘对中误差不大于 $2''$ 。

### 6.1.3 观测墩修复

6.1.3.1 新浇混凝土与原混凝土面应结合紧密。新混凝土强度等级不应小于老混凝土强度等级。

6.1.3.2 修复后混凝土表面应平整、光滑、无麻面。

### 6.1.4 已有设施拆除

6.1.4.1 混凝土墩及垫层等结构应全部拆除，并对拆除后的建基面进行平整处理。

6.1.4.2 强制对中底盘或水准标心拆除时，应将基座及相应混凝土部分同时拆除，拆除面应尽量保持水平面。

6.1.4.3 保护盖拆除时应不损伤强制对中底盘或水准标心。

### 6.1.5 其他

6.1.5.1 标点及基点外部应设保护盖。

6.1.5.2 除金属表面外，其余裸露表面应涂抹油漆或乳胶漆，颜色与工程环境相适应。

6.1.6 测点安装埋设或修复后，应及时检测，填写考证表，考证表见附录 B。

## 6.2 渗流压力

### 6.2.1 测压管安装埋设

6.2.1.1 宜在水库低水位时钻孔埋设测压管，施工时不应有对现有观测设施造成损坏、污损等不利影响。

6.2.1.2 土石坝钻孔应采用锤击干钻方式，禁止泥浆护壁。混凝土坝钻孔后应清除孔内岩粉。

6.2.1.3 土石坝钻孔深度超过 $50\text{m}$ ，倾斜度应不大于 $3^\circ$ 。混凝土坝钻孔倾斜度应不大于 $1/100$ 。

6.2.1.4 埋设于砂壤土中的测压管，应符合下列要求：

- a) 孔底应铺设厚 $200\text{mm}$ 的反滤料；
- b) 测压管与孔壁间应回填反滤料，反滤料宜用细砂或细砂、粗砂混合料，反滤料填至透水段上部 $200\text{mm}$ ；
- c) 反滤料上部应回填干燥的膨胀土，回填应密实。

6.2.1.5 埋设于岩体或混凝土中的测压管，应符合下列要求：

- a) 孔底应铺设厚 $200\text{mm}$ 的反滤料；
- b) 测压管与孔壁间应回填反滤料，反滤料宜用粗砂或细粒料，反滤料填至透水段上部 $200\text{mm}$ ；
- c) 反滤料上部应回填厚 $200\text{mm}$ 的过渡料，过渡料宜用细砂；
- d) 过渡料上部应回填水泥砂浆。

6.2.2 测压管灵敏度试验应符合下列要求：

- a) 测压管封孔回填完成后，应在水位较为稳定时进行灵敏度试验；
- b) 试验方法按 SL 766 的规定执行。

6.2.3 测压管内安装渗压计应符合下列要求：

- a) 渗压计在安装前应饱水 $24\text{h}$ ；
- b) 渗压计悬吊高程允许偏差 $\pm 50\text{mm}$ ；
- c) 渗压计安装完毕后，应及时进行人工比测。

6.2.4 测压管安装埋设后应做好孔口保护装置。

6.2.5 现有不正常使用的测压管不宜拔除，应采用水泥砂浆回填封堵。

6.2.6 测压管与渗压计应及时填写考证表，考证表见附录 B。

## 6.3 渗流量

### 6.3.1 量水堰板安装埋设

6.3.1.1 堰板应与堰槽段两侧侧墙及来水流向垂直，与堰槽侧墙垂直度不大于 $2^{\circ}$ ，与来水流向垂直度不大于 $1^{\circ}$ 。

6.3.1.2 堰板顶应保持水平，两侧水平高差不大于1mm。

6.3.1.3 堰口高程不应高于坝脚排水沟底高程。

### 6.3.2 堰上水尺安装

6.3.2.1 堰上水尺应设在堰口上游3~5倍堰上水头处，并保持铅直方向。

6.3.2.2 堰上水尺零点高程与堰口高程之差不应大于1mm。

### 6.3.3 堰槽段施工

6.3.3.1 底板和两侧侧墙应采用混凝土加以砌护，不允许渗水。

6.3.3.2 底板纵向坡度不大于1%。

6.3.3.3 侧墙应铅直，铅直度不大于 $1^{\circ}$ 。

6.3.3.4 侧墙面与堰槽底面的垂直度不大于 $2^{\circ}$ 。

6.3.3.5 进口与坝脚排水沟宜采用垂直连接。

### 6.3.4 坝脚集渗沟（排水沟）施工

6.3.4.1 沟上游侧和底板应采用干砌块石等透水材料。

6.3.4.2 沟下游侧采用混凝土砌护，伸入相对不透水层以下0.5m。

6.3.4.3 坝脚集渗沟（排水沟）应与坝面排水沟分开。

6.3.5 量水堰应及时填写考证表，考证表见附录B。

## 6.4 环境量

### 6.4.1 水位尺安装埋设

6.4.1.1 应采用小型机械或人工作业。

6.4.1.2 水位尺与靠桩或建筑物连接应紧密牢靠。靠桩或建筑物表面应平整，无裂缝等变形现象。

6.4.1.3 直立式水位尺或靠桩倾斜度小于 $2^{\circ}$ 。斜坡式水尺应与坝坡坡比一致。

6.4.1.4 水尺安装准确度允许偏差应不大于10mm。

### 6.4.2 水雨情监测设施

6.4.2.1 水位计的安装应满足以下要求：

- a) 应选择在受风浪、泄水或回水影响较小的地方完成测井设置；
- b) 安装支架应竖直、牢固，悬杆长度及高度应满足测量要求；
- c) 水位计的安装准确度允许偏差应不大于10mm。

6.4.2.2 雨量计的安装应满足以下要求：

- a) 混凝土基座安置牢固；
- b) 翻斗式雨量计安装允许偏差不大于4%；虹吸式雨量计的安装准确度允许偏差应不大于 $1^{\circ}$ 。

6.4.2.3 水位计及雨量计的安装应按SL 531的规定执行。

### 6.4.3 现有水雨情监测设施拆除

6.4.3.1 所有悬杆或立杆及监测设施应全部拆除。

6.4.3.2 不应损伤建筑物结构稳定。

6.4.3.3 原理设土体或混凝土中的线缆、接地等可保留，但应不外露。

附 录 A  
(规范性)  
监测设施检查测试方法

表A.1 大坝现状调查表

结构特征	坝型		最大坝高 (m)		坝轴线长度 (m)	
	坝顶高程 (m)		坝顶宽度 (m)		排水体型式	
坝体	坝体防渗型式	原设计		有效厚度 (cm)		
		最近加固		有效厚度 (cm)		
	坝体分层特性 (分层数及渗透性能)					
坝基	坝基防渗型式 (是否存在强透水层)	原设计		有效厚度 (cm)		
		最近加固		有效厚度 (cm)		
	坝基岩土特征 (是否存在强透水层)					
坝肩山体及接合部位特性						
现场检查	坝体变形、渗流等情况 (部位、高程、范围、分布、走向、量值等)					
	坝脚排水沟渗水情况 (散流、集中分布、量值等)					
	坝肩及接合部位渗流情况 (坝体与坝基 (肩)、涵洞、新老材料等可能存在的隐患部位)					

调查人员 (签名):

校核人员 (签名):

日期:

表A.2 变形监测设施现状调查表

项目	编号	位置		点位坐标			观测墩基础	埋设日期	与原设计图纸差异情况
		桩号	坝轴距 (m)	X	Y	H			
基准点									
监测点 (垂直与 水平位移 观测不共 用分别填 写)									
水准点 (位置)									
观测方法 (视准线法、前方交会法、水准测量、三角高程测量等)									
运行 维护	(维护采取措施、维护时间、部位、范围等)								
评价 结果	<input type="checkbox"/> 完备 <input type="checkbox"/> 基本完备 <input type="checkbox"/> 不完备								
注：基准点、水准点数量及分布满足监测点对监测控制的需要，监测点数量满足规范要求、仪器选型合理、方法正确、经常维护，评价为完备。基准点、水准点数量及分布满足监测点对监测控制的需要，监测点数量不低于规范要求的60%、维护不足，评价为基本完备，否则评价为不完备。									

调查人员 (签名):

校核人员 (签名):

日期:

表A.3 测压管现状调查

编号	位置		测压管					埋设时间
	桩号 (m)	坝轴距 (m)	材质	管径 (mm)	管口高程 (m)	管底高程 (m)	花管长度 (m)	
观测方法								
评价结果	<input type="checkbox"/> 完备 <input type="checkbox"/> 基本完备 <input type="checkbox"/> 不完备							
注：观测点数量满足规范要求、仪器选型合理、方法正确、经常维护，评价为完备。测点数不低于60%、维护不足，评价为基本完备，否则评价为不完备。								

调查人员（签名）：

校核人员（签名）：

日期：

表A.4 渗压计现状调查表

仪器编号	监测部位	位置			主要技术参数		埋设时间
		桩号 (m)	坝轴距 (m)	高程 (m)	传感器类型	测量频次	
评价结果	<input type="checkbox"/> 完备 <input type="checkbox"/> 基本完备 <input type="checkbox"/> 不完备						
说明：1、部位填写坝体渗流压力或坝基渗流压力。 2、传感器类型填写钢弦式或差阻式等。 3、评价结果：监测点数量满足规范要求、仪器选型合理、方法正确、经常维护，评价为完备。测点数不低于 60%、维护不足，评价为基本完备，否则评价为不完备。							

调查人员（签名）：

校核人员（签名）：

日期：



表A.5 渗流量现状调查表

编号	监测方法	监测部位	堰板位置			集渗沟位置			埋设日期
			桩号	坝轴距 (m)	高程 (m)	起始 桩号	终止 桩号	材料	
评价结果	<input type="checkbox"/> 完备 <input type="checkbox"/> 基本完备 <input type="checkbox"/> 不完备								
注：1、监测方法指容积法、量水堰法、流速法。 2、监测部位指坝体渗流量、坝基渗流量、坝肩渗流量。 3、评价结果：测量范围、选型合理、方法正确、经常维护，评价为完备。测量范围、维护不足评价为基本完备， 否则评价为不完备。									

调查人员（签名）：

校核人员（签名）：

日期：

表A.6 表面变形测点、基点现场检查测试评价表

测点编号			安装部位	
检测仪器			检测时库水位 (m)	
现场检查	检查标准	检查/测试结果	评价结果	
	具备正常观测的交通条件		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 基本合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
	观测墩牢固完整、基础稳固			
	强制对中底盘完好牢固			
	水准标芯完好			
	测点间通视条件良好，且测线周围 1.5m 无障碍物			
	测点及基点有可靠的保护措施			
现场测试	位置（与原数据误差不大于 500mm， 为合格）			
	复核点位坐标（与原数据误差不大 于 2mm，为合格）			
资料分析	资料成果基本正常		<input type="checkbox"/> 可靠 <input type="checkbox"/> 基本可靠 <input type="checkbox"/> 不可靠	
综合评价	<input type="checkbox"/> 可靠 <input type="checkbox"/> 基本可靠 <input type="checkbox"/> 不可靠			
评价结果说明： 全部合格、可靠，评价为可靠；有任 3 款项不合格、不可靠，评价为不可靠。				

检测人员（签名）：

校核人员（签名）：

日期：

表A.7 表面变形监测控制网现场检查测试评价表

测点编号		安装部位	
检测仪器		检测时库水位 (m)	
现场检查	检查标准		检查/测试结果
	基准点、测点观测墩完整稳固		□合格 □不合格
	强制对中底盘完好牢固		
	具备观测的交通条件		
	基准点不少于 2 个；视准线法工作基点布置在视准线两端延长线上		
	测点间通视条件良好，且测线周围 1m 无障碍物		
	测点及基点有可靠的保护措施		
现场测试	水平位移	与相邻基准点的点位中误差不大于±2mm	
		三角形网的可靠性因子（平均多余观测分量）不小于 0.2	
		视准线观测墩对中基座中心与视准线的距离偏差不超过规标量程；当偏差超过规标量程时可采用小角法观测，其对中基座中心和工作基点连线与视准线构成的夹角不宜大于 30"	
	垂直位移	精度满足 GB 12897 的技术要求	
综合评价	□可靠                      □基本可靠                      □不可靠		
<p>评价结果说明：</p> <p>全部合格，评价为可靠；现场检查中有任 2 款项不合格、现场测试为合格，评价为基本可靠；否则评价为不可靠。</p>			

检测人员（签名）：

校核人员（签名）：

日期：



表A.9 量水堰现场检查评价表

测点编号		安装部位	
检测仪器		检测时库水位 (m)	
现场检查测试	内容与要求		检查结果
	堰槽	槽底和侧墙应不漏水, 除降雨影响外, 不受其他客水干扰	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
		量水堰槽段位于排水沟直线希, 采用矩形断面, 两侧墙应平行和铅直	
		堰槽内无淤积, 无杂物	
		堰槽段长度应大于上最水头 7 倍, 且其总长不小于 2m, 其中堰板上游长度不小于 1.5m, 下游长度不小于 0.5m	
	堰板	堰板型式、堰板材料 (与所测的渗流量大小相适应)	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
		堰板应平正和水平, 与槽两侧水流向垂直	
		堰板过流口倒角为 45°, 堰口高的一面为上游侧, 堰口水流形态为自由式	
	水尺	堰上水尺刻度清晰准确, 与来水流向垂直	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
		堰上水尺设在口游 3 倍~5 倍堰上水头处	
	集渗沟	进堰槽底高程 (m)	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
		断面形式	
		截断下游渗水	
		坝面排水体系不影响, 集渗内无淤积, 无杂物	
评价结果	<input type="checkbox"/> 可靠 <input type="checkbox"/> 基本可靠 <input type="checkbox"/> 不可靠		
<p>评价结果说明:</p> <p>1、各检查内容全部合格或仅有一项不合格, 则单项评价为合格, 否则为不合格;</p> <p>2、各单项评价结果全部合格, 则评价为可靠; 堰槽、堰板评价合格, 水尺为不合格, 则评价为基本可靠; 其它, 评价为不可靠。</p>			

检测人员 (签名):

校核人员 (签名):

日期:

表A.10 差阻式渗压计现场检查测试表

检测仪器			安装部位				
检测仪器			检测时库水位 (m)				
现场检查	内容与要求		检查/测试结果		单项评价		
	渗压计标识清晰、外观无损伤、电缆连接完好、滤头未堵塞				<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格		
	渗压计量程与测点实际承受的压力相适应						
现场测试	电阻比	电阻比 (0.01%) 测值极差不大于 $3 \times 10^{-4}$	电阻比 1			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
			电阻比 2				
			电阻比 3				
			极差				
	正反测电阻比	$ Z_t - N $ 不大于 5	正测电阻比				
			反测电阻比				
			计算结果				
	电阻	电阻值测值极差不大于 $0.05 \Omega$	1				
			2				
			3				
			极差				
	绝缘电阻	芯线对大地绝缘电阻值不小于 $0.1M\Omega$	绝缘电阻 ( $M\Omega$ )				
	测值准确性	渗压计测读计算水位与测压管测读水位差值的绝对值小于渗压计量程 0.5% FS	计算水位 (m)				
测读水位 (m)							
$ \text{差值}  / (\text{m})$							
评价结果	<input type="checkbox"/> 可靠 <input type="checkbox"/> 基本可靠 <input type="checkbox"/> 不可靠						
备注	评价结果按 SL 766 执行						

检测人员 (签名):

校核人员 (签名):

日期:

表A.11 自动监测系统现场检查评价表

测点编号		安装部位	
检测仪器		检测时库水位 (m)	
外观检查	内容与要求	检查结果	单项结果
	监测站(房)、MCU 内干净、整洁线路清晰，不杂乱无章，元器件正常		□合格 □不合格
	外部线缆无老化、破损，保护措施无损坏，防雷设施正常		
	监测中心站温度 15℃~35℃，相对湿度小于等于 85%		
	电压 220V 或 36V，偏差为±10%，频率为 50Hz，偏差为±2%		
系统检测	具备在线监测、人工输入、信息查询、图表制作、离线分析和异常报警等主要功能		□合格 □不合格
	各功能均能正常使用		
评价结果	□可靠                      □基本可靠                      □不可靠		
<p>评价结果说明：</p> <p>1、各检查内容全部合格或仅有一项不合格，则单项评价为合格，否则为不合格；</p> <p>2、各单项评价结果全部合格，则评价为可靠。外观检查不合格中，系统检测合格，则评价为基本可靠。其它，评价为不可靠。</p>			

检测人员 (签名) :

校核人员 (签名) :

日期:

表A.12 浮子式水位计现场检查评价表

测点编号		安装部位	
检测仪器		检测时库水位 (m)	
现场检查	内容与要求	检查结果	单项结果
	安装牢固，安装区域水面平稳，不受泄水或抽水影响		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
	水位轮转动灵活		
钢丝绳长度满足测量最高和最低水位的要求			
现场测试	水位计钢丝绳上标识相当于库水位最大变幅的长度，以 20~40cm/min 的速率带动水位轮旋转，水位计起止读数差值与标识长度之间的差值在±2.0cm 内		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
评价结果	<input type="checkbox"/> 可靠 <input type="checkbox"/> 基本可靠 <input type="checkbox"/> 不可靠		
评价结果说明： 1、各检查内容全部合格或仅有一项不合格，则单项评价为合格，否则为不合格； 2、现场检查及现场测试均为合格，评价为可靠。现场测试为合格，现场检查为不合格，评价为基本可靠。其它为不可靠。			

检测人员（签名）：

校核人员（签名）：

日期：



表A.13 超声波水位计现场检查评价表

检测仪器		安装部位	
检测仪器		检测时库水位 (m)	
现场检查	内容与要求	检查结果	评价结果
	超声波水位计安装在水面平稳、受风浪、泄水或抽水影响较小的区域，且安装牢固		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
固定超声波传感器的悬杆应水平且稳定。悬杆的长度 L 满足超声波传感器的开角的要求。传感器下方开角范围内无障碍物。悬杆应高于最高水位 1.5m~2.0m。			
现场测试	关机 1h 后开机，开机 2h 后测量并记录数据，共进行 2 次。水位计的测量范围为 0.80~5.00m 时，测量值与库水位差值应在 $\pm 2.0\text{cm}$ 以内。水位计的测量范围为 0.80~10.00m 时，测量值与库水位差值在 $\pm 3.0\text{cm}$ 以内。		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
评价	<input type="checkbox"/> 可靠 <input type="checkbox"/> 基本可靠 <input type="checkbox"/> 不可靠		
<p>评价结果说明：</p> <p>1、各检查内容全部合格，则现场检查评价为合格，否则为不合格；</p> <p>2、现场检查及现场测试均为合格，评价结果为可靠。现场测试为合格，现场检查为不合格，评价结果为基本可靠。其它为不可靠。</p>			

检测人员（签名）：

校核人员（签名）：

日期：

附 录 B  
(规范性)  
监测设施安装埋设考证表

表B.1 表面垂直位移监测点埋设考证表

引据垂直位移工作基点(型式) \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_ 高程(m) \_\_\_\_\_  
工程名称 \_\_\_\_\_ 位置 \_\_\_\_\_ 接测高程(m) \_\_\_\_\_

测点编号	型式	埋设日期	测点位置		基础情况	测定日期	高程(m)	备注
			桩号(m)	坝轴距(m)				
埋设示意图及说明								
有关责任人		主管		埋设者		填表者		
		校核者		监测者		填表日期		

表B.2 表面水平位移监测点埋设考证表

工程名称 \_\_\_\_\_ 位置 \_\_\_\_\_ 使用仪器(m) \_\_\_\_\_

测点编号	测点位置	型式	埋设日期	点位坐标			视准线测量		备注
				X(m)	Y(m)	H(m)	监测日期	始测读数(mm)	
埋设示意图及说明									
有关责任人		主管		埋设者		填表者			
		校核者		监测者		填表日期			

表B.3 测压管安装埋设考证表

工程部位				测管编号		
桩号 (m)		坝轴距 (m)		埋设区域		
钻孔参数	钻孔直径 (m)		测压管参数	测压管材质		
	钻孔深度 (mm)			管内径 (mm)		
	孔口高程 (m)			管外径 (mm)		
	孔底高程 (m)			管长度 (m)		
	钻入基岩或界 层深度 (m)			进水段长度 (m)		
	回填透水材料			埋设方法		
	透水材料底、顶 高程 (m)	~		管口高程 (m)		
	回填封堵材料			管底高程 (m)		
	封孔材料底、顶 高程 (m)	~		埋设前水位 (m)		
		埋设后水位 (m)				
上游水位 (m)		下游水位 (m)		天气		
埋设示意图及 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]					
埋设时段	年 月 日至 年 月 日					
有关责任人	主管		埋设者		填表者	
	校核者		监测者		填表日期	

表B.4 量水堰安装埋设考证表

工程部位			测点编号			
测点座标	桩号(m)		坝轴距(m)		高程(m)	
堰体参数	堰型		水尺(传感器)	水尺(传感器)型式		
	堰板材料			水尺(测针)位置		
	堰口宽度(mm)			零点高程(mm)		
	堰口至堰槽底距离(mm)			仪器出厂编号		
	堰槽尺寸 (mm×mm×mm) (长×宽×深)				量程(mm)	
					仪器系数 [mm/(f <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )]	
仪器测值	零位读数(f <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )			温度(°C)		
	安装后读数(f <sup>2</sup> ×10 <sup>+</sup> )			温度(°C)		
上游水位(m)		下游水位(m)		天气		
埋设示意图及说明	(埋设示意图包括堰槽、堰口及水尺安装等)					
埋设时段	年 月 日至 年 月 日					
有关责任人	主管		埋设者		填表者	
	校核者		监测者		填表日期	
注：此表为振弦式仪器安装埋设考评表格式，对于其他类型仪器安装可参照执行。						

