



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21440.3—2008

---

## 大坝监测仪器 沉降仪 第3部分：液压式沉降仪

Instrument for dam monitoring—Settlement gauge—  
Part 3: Hydraulic pressure type settlement gauge

2008-06-17 发布

2008-10-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

GB/T 21440《大坝监测仪器 沉降仪》分为四个部分：

- 第 1 部分：水管式沉降仪；
- 第 2 部分：电磁式沉降仪；
- 第 3 部分：液压式沉降仪；
- 第 4 部分：横臂式沉降仪。

本部分为 GB/T 21440 的第 3 部分。

本部分由中华人民共和国水利部提出并归口。

本部分主要起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、南京水利科学研究院、国网南京自动化研究院、水利部南京水利水电自动化研究所。

本部分参加起草单位：常州金土木工程仪器有限公司、全国工业产品生产许可证办公室水文仪器及岩土工程仪器审查部。

本部分主要起草人：张玉成、关秉洪、卢有清、石明华。

本部分参加起草人：杨志余、袁普生。

# 大坝监测仪器 沉降仪

## 第3部分：液压式沉降仪

### 1 范围

GB/T 21440 的本部分规定了液压式沉降仪的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、贮存等。

本部分适用于土石坝和填方等工程监测用的埋入式的液压式沉降仪。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 21440 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 50279 岩土工程基本术语标准

### 3 术语和定义

GB/T 50279 确立的以及下列术语和定义适用于 GB/T 21440 的本部分。

#### 3.1

**液压式沉降仪 hydraulic pressure type settlement gauge**

通过测头内压力传感器测得的液体压力变化计算测点沉降量的沉降仪。

### 4 产品组成

液压式沉降仪主要由测头、压力传感器、管路（包括充液管、通气管及保护管）、液体容器（包括补液装置）、电缆、量测装置（测读仪表）等部分组成。

### 5 技术要求

#### 5.1 工作环境

温度： $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### 5.2 外观

仪器外观表面应无裂痕、划痕、锈斑、缺损等明显缺陷，表面漆层均匀，各部分连接应牢固，紧固件应无松动、缺损，充液管、通气管及保护管等不应有硬折和破损。

#### 5.3 材料及尺寸

5.3.1 测头腔体及充液管应充满无气的液体，可采用蒸馏水、防冻液。

5.3.2 管路应采用坚固、径向变形小、吸湿量小的材料。

5.3.3 充液管和排气管内径应为 4 mm 或 6 mm，外径应为 6 mm 或 8 mm。

5.3.4 液体容器应能够充液，其液面应始终保持在同一位置。

#### 5.4 性能

5.4.1 测量范围：0 m~1.0 m、0 m~1.5 m、0 m~2.0 m、0 m~3.0 m、0 m~4.0 m。

- 5.4.2 分辨力:不大于0.2%FS(FS表示满量程)。
- 5.4.3 同一测点两次测量互差:不大于2 mm。
- 5.4.4 测头腔体及管路部件应采用密封式设计,并应能承受0.5 MPa或规定水压力。
- 5.4.5 传感器的引线电缆与外壳间的绝缘电阻应大于50 MΩ。
- 5.4.6 选用的压力传感器的性能指标应与5.4.2和5.4.3的规定相匹配,并满足以下要求:
- a) 线性度/符合度:不大于1.0%FS;
  - b) 不重复度:不大于0.5%FS;
  - c) 滞后:不大于1.0%FS;
  - d) 在0℃~+40℃的温度范围内,经温度修正后温度影响应不大于0.04%FS/℃;
  - e) 其他要求应满足各自产品标准的规定。
- 5.4.7 测读仪表应与选用的压力传感器类型相匹配,并应满足各自产品标准的规定。
- 注:测读仪表作为一种成熟的独立产品,本部分不作具体规定。
- 5.4.8 机械环境适应性:在包装状态下,应能适应运输、装卸、搬运过程中可能出现的振动、跌落等意外情况。

## 6 试验方法

### 6.1 试验环境条件

- 6.1.1 温度:+15℃~+35℃。
- 6.1.2 相对湿度:25%~75%。
- 6.1.3 大气压力:86 kPa~106 kPa。

### 6.2 试验要求

除试验开始前允许进行常规性能检查调试外,试验测试过程中一般不允许再作人工调整。

### 6.3 试验方法

#### 6.3.1 外观

用目测鉴别产品的表面和外观,目测结果应符合5.2的要求。

#### 6.3.2 材料与尺寸

用目测方法检测测头及管路部件、电缆的材料,用游标卡尺检测测头和管路部件的尺寸,检测结果应满足5.3的规定。

#### 6.3.3 性能

##### 6.3.3.1 防水密封性

将测头腔体和管路连接成整体,用堵头将各充液管和排气管堵好,将测头用密封圈密封。用加压泵向高压容器加水压至0.5 MPa,保持2 h,观察压力表的变化,其示值变化应小于1%。

##### 6.3.3.2 绝缘性能

对压力传感器用100 V的兆欧表按5.4.5的规定进行绝缘电阻测试,测试结果应满足5.4.5的要求。

##### 6.3.3.3 压力传感器

按其产品标准规定的方法进行检测及对检测数据进行处理,试验结果应满足5.4.6的规定。

##### 6.3.3.4 测量互差

将沉降仪按预定管路长度进行模拟连接,在满量程范围内分上、中、下三个档,在每个档位上各选一个测点,对同一测点均进行两次测量,计算两次测读值的最大差值;测量结果应满足5.4.3的要求。

##### 6.3.3.5 机械环境适应性

###### 6.3.3.5.1 振动试验

将仪器按包装要求包装完好,采用振动系统设备,进行最大加速度为2 g、振动频率从10 Hz到

150 Hz 再到 10 Hz、每分钟 1 倍频的扫频振动试验,一般循环两个周期,试验后仪器的各项功能均应正常,满足 5.4.8 的要求。

#### 6.3.3.5.2 自由跌落

在包装完好的状态下,用自由跌落机,在规定的 30 cm 高度上,自由跌落在平滑、坚硬的混凝土面或钢质面上,一般跌落 3 次。试验后仪器的各项功能均应正常,满足 5.4.8 的要求。

### 7 检验规则

#### 7.1 出厂检验

7.1.1 液压式沉降仪应逐台进行出厂检验,出厂检验按 6.3.1、6.3.2、6.3.3.1~6.3.3.4 的规定。

7.1.2 检验项目如有一项不合格,则判定该台仪器不合格。每台仪器检验合格后,应签发产品检验合格证后方可出厂。

#### 7.2 型式检验

7.2.1 液压式沉降仪有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正式生产时,定期或积累一定产量后,应周期性进行一次检验;
- 产品长期停产后又恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验应按本部分规定的全部试验项目进行全性能检验。

7.2.3 可靠性试验不为型式检验项目,一般通过专项试验进行。

7.2.4 型式检验的样品,应从经出厂检验合格的产品中随机抽取 3 台。若产品总数少于 3 台,则应全部检验。

7.2.5 在型式检验中有两台以上(包括两台)不合格时,则判该批产品不合格,有一台不合格时,则应加倍抽取该产品进行检验。其后仍有不合格时,则判该批产品为不合格;若全部合格,该批产品应判为合格。

7.2.6 经过型式检验的仪器,需要更换易损件,并经出厂检验合格后方能出厂。

### 8 标志、使用说明书

#### 8.1 标志

##### 8.1.1 产品标志

测头、管路、电缆等部分应在其显著部位注明产品编号等内容。

##### 8.1.2 包装标志

外包装箱的表面应标志以下内容:

- 产品名称、型号、件数;
- 箱体尺寸(mm):长×高×宽;
- 箱体净重或毛重(kg);
- 到站(港)及收货单位;
- 发站(港)及发货单位;
- 运输作业安全标志;
- 生产许可证获证产品标识和生产许可证编号。

#### 8.2 使用说明书

液压式沉降仪的使用说明书应满足 GB 9969.1 的规定。

## 9 包装、运输、贮存

### 9.1 包装

9.1.1 包装箱应经济、美观、坚实可靠。

9.1.2 各组成部分应按照其尺寸、形状的需要分别包装。

9.1.3 对易锈蚀的外部零部件应涂防锈油防护。

9.1.4 包装时,周围环境及包装箱内应清洁、干燥。

9.1.5 随同仪器装箱的技术文件应有装箱单、产品合格证、使用说明书等,并应另附带传感器率定表。

### 9.2 运输

包装好的液压式沉降仪应能适应各种运输方式。

### 9.3 贮存

9.3.1 液压式沉降仪应能在下述环境条件下贮存:

a) 温度:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

b) 相对湿度:  $\leq 90\%$ 。

9.3.2 液压式沉降仪应贮存在干燥、通风、防晒和无化学物质侵蚀的环境中。

---