

ICS 27.140

N 62

备案号: 15351-2005

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 948 — 2005

代替 SD 171 — 1985

混凝土坝监测仪器系列型谱

The series and type spectrum of concrete dam monitoring instrument

2005-02-14 发布

2005-06-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 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 仪器分类.....	1
5 仪器系列型谱.....	4

前 言

本标准是根据国家经济贸易委员会电力〔2000〕70号文《关于下达2000年度电力行业标准制、修订计划的通知》，对SD 171—1985《混凝土坝监测仪器系列型谱》进行修订的。修订的主要内容如下：

(1) 标准结构、格式按照GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准结构和编写规则》和GB/T 1.2—2002《标准化工作导则 第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》的要求修改。

(2) 增加了“范围”、“规范性引用文件”条目，取消“附加说明”条目。

(3) 对仪器分类方式进行修订，按照监测项目类别、监测物理量及仪器类型、原理等重新进行分类，不再单独列出遥测仪器条目；取消了原来的埋入式传感器、大坝渗漏及扬压力遥测仪器、基岩遥测仪器等条目，并将其并入变形监测仪器、应力应变及温度监测仪器、渗流监测仪器等相应的监测对象条目中。

(4) 取消了差动电阻式三向测缝计、土压计、弦矢导线仪、大坝视准仪、导线测量仪、隧洞变形计、光学水管式倾斜仪、差动电阻式动态比例电桥等仪器。

(5) 将“水管式倾斜仪”修正为“静力水准仪”、“波带板激光准直仪”修正为“激光准直位移测量系统”、“漏水量仪”修正为“量水堰渗流量仪”、“孔隙水压力计”改为“渗压计（孔隙水压力计）”；将“孔内水位计”及“扬压力计”并为“测压管水位计”、“变位计”合并到“多点变位计”；将“接收仪表及其设备”改为“测量仪表及数据采集装置”，“ $\times\times$ 数字指示仪”改为“ $\times\times$ 式仪器测量仪表”、“ $\times\times$ 式仪器自动检测装置”改为“ $\times\times$ 式仪器数据采集装置”。

(6) 增加了测斜仪系列、位移计系列及水准仪、经纬仪、全站仪等光学测量仪器系列；增加、合并或修订了差动电感式仪器、电容式仪器、钢弦式仪器、电压电流信号仪器、电位器式仪器、压阻式仪器、步进电机式仪器、光电式仪器等的测量仪表及数据采集装置。

本标准实施之日起替代SD 171—1985《混凝土坝监测仪器系列型谱》。

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并负责解释。

本标准主要起草单位：国电自动化研究院。

本标准主要起草人：吕刚、卢有清、刘观标、彭虹。

混凝土坝监测仪器系列型谱

1 范围

本标准规定了适用于混凝土坝及其附属建筑物监测的仪器系列及其基本分类、主要技术参数。其他岩土工程可参照选用。

本标准适用于混凝土坝监测仪器产品的研发、设计、制造、试验测试及选用等各个方面。

本标准系列型谱中不包括环境量、水力学和动态（地震）监测仪器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

DL/T 5178 混凝土坝安全监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.0.1

监测仪器 monitoring instrument

基于各种原理的传感器及其测量仪表、数据采集装置。

3.0.2

测量范围 range

监测仪器误差在规定极限内的测量上限与测量下限所确定的区间。

3.0.3

分辨力 resolution

监测仪器能有效辨别的被测量的最小变化值。

4 仪器分类

混凝土坝监测仪器分类见图 1。

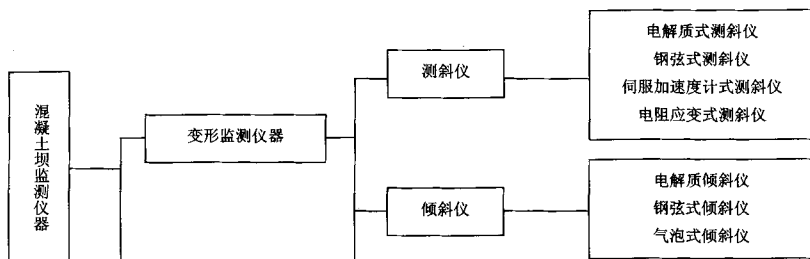


图 1 混凝土坝监测仪器系列框图（一）

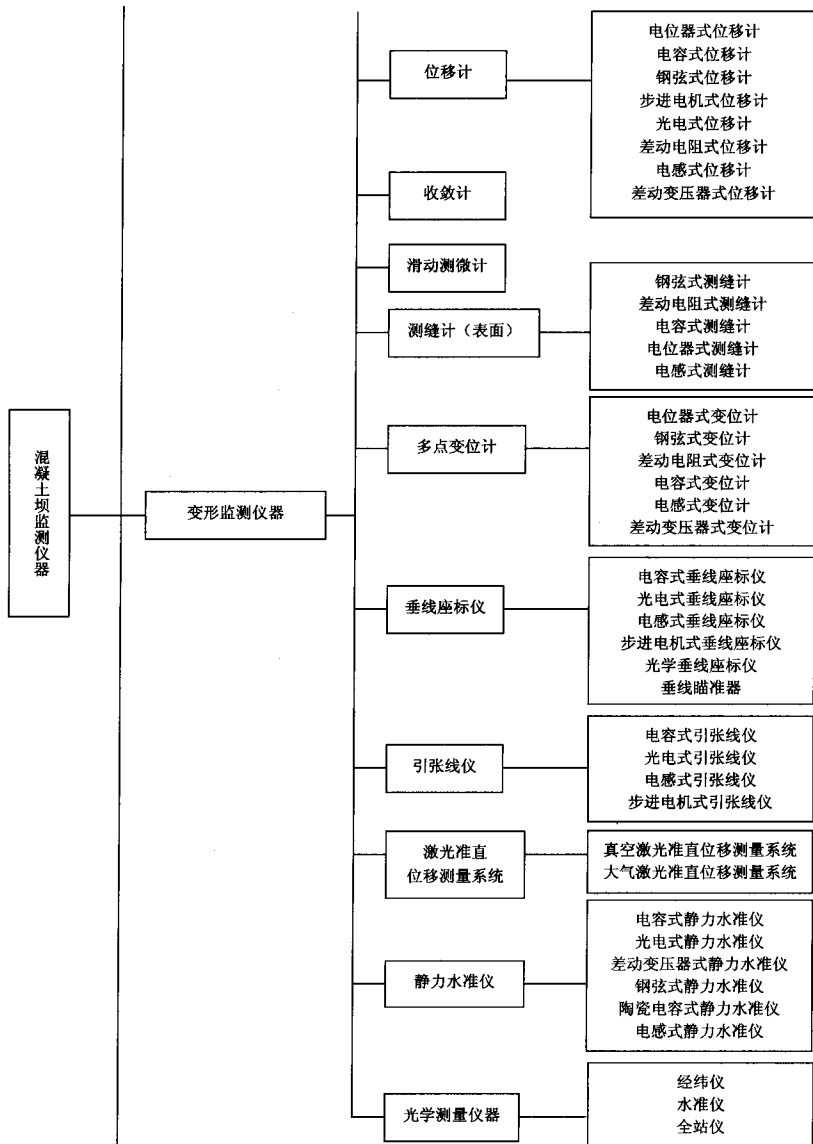


图 1 混凝土坝监测仪器系列框图（二）

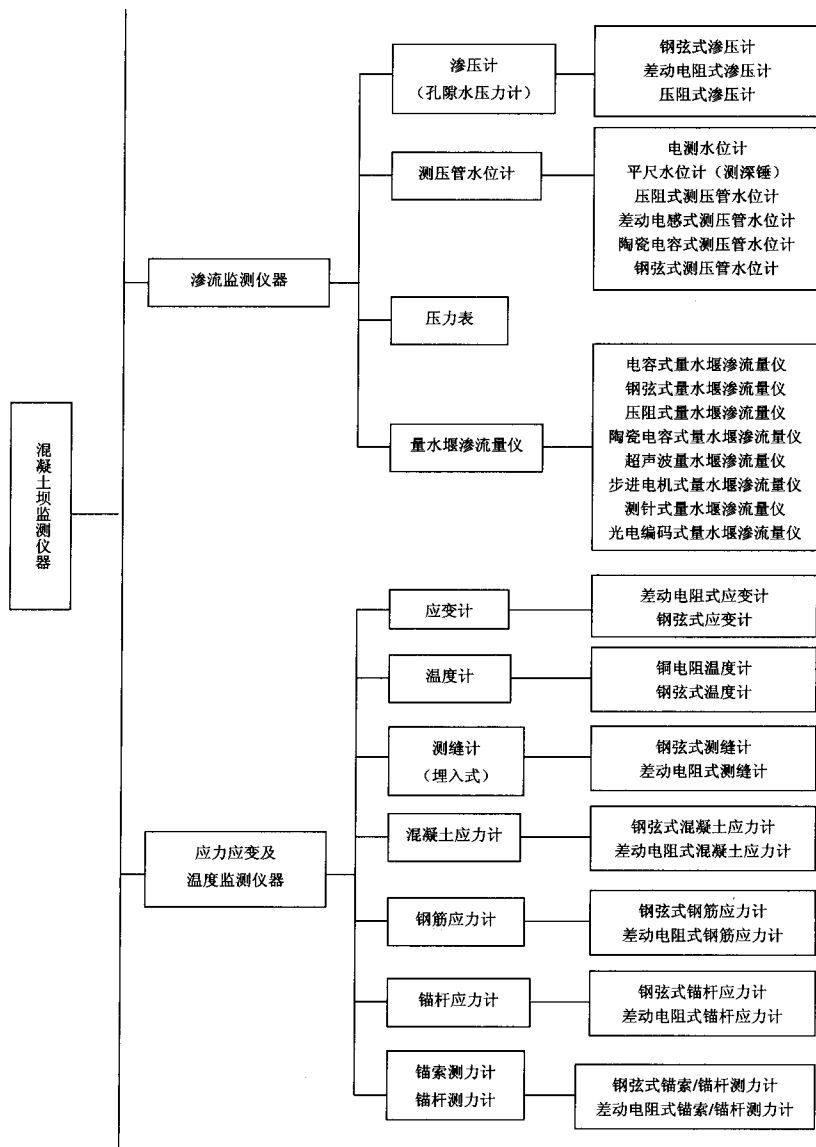


图 1 混凝土坝监测仪器系列框图 (三)

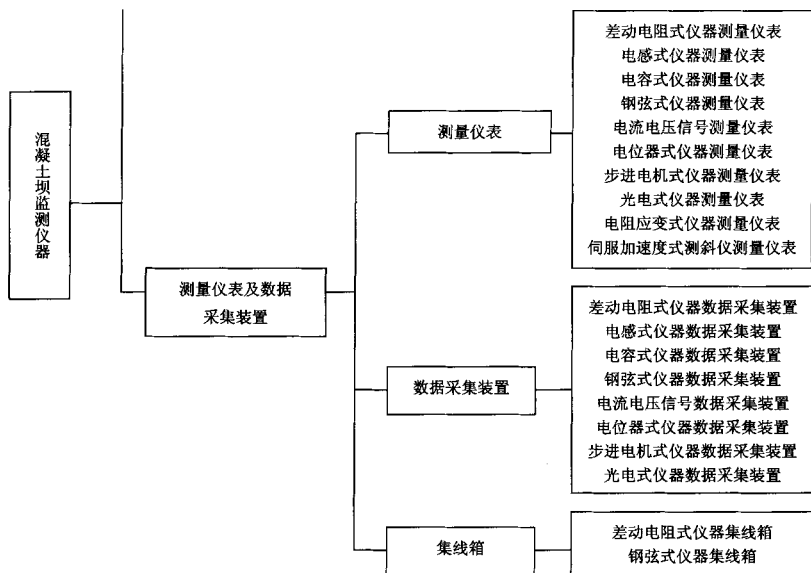


图 1 混凝土坝监测仪器系列框图（四）

5 仪器系列型谱

5.1 变形监测仪器

5.1.1 测斜仪系列

5.1.1.1 电解质式测斜仪系列见表 1 规定。

表 1 电解质式测斜仪系列

仪器名称	角度测量范围	分辨力
电解质式测斜仪	$\pm 5^\circ$, $\pm 10^\circ$, $\pm 15^\circ$	$\leq 0.05\%F \cdot S$

5.1.1.2 钢弦式测斜仪系列见表 2 规定。

表 2 钢弦式测斜仪系列

仪器名称	测量范围	分辨力
钢弦式测斜仪	$\pm 5^\circ$, $\pm 10^\circ$, $\pm 20^\circ$, $\pm 30^\circ$	$\leq 0.05\%F \cdot S$

5.1.1.3 伺服加速度计式测斜仪系列见表 3 规定。

表3 伺服加速度计式测斜仪系列

仪器名称	测量范围	分辨力
伺服加速度计式测斜仪	角度	位移 mm/500mm
	$\pm 23^\circ$	≤ 0.01
	$\pm 53^\circ$	≤ 0.02

5.1.1.4 电阻应变式测斜仪系列见表4规定。

表4 电阻应变式测斜仪系列

仪器名称	测量范围	分辨力
	角度	角度
电阻应变式测斜仪	$\pm 5^\circ$	$\leq 9''$
	$\pm 10^\circ$	$\leq 18''$

5.1.2 倾斜仪系列

5.1.2.1 电解质倾斜仪系列见表5规定。

表5 电解质倾斜仪系列

仪器名称	角度测量范围	分辨力
电解质倾斜仪	$\pm 6^\circ$, $\pm 10^\circ$	$\leq 0.05\%F \cdot S$
电解质梁式倾斜仪	$\pm 0.5^\circ$, $\pm 1.5^\circ$, $\pm 3^\circ$, $\pm 6^\circ$, $\pm 10^\circ$	

5.1.2.2 钢弦式倾斜仪系列见表6规定。

表6 钢弦式倾斜仪系列

仪器名称	测量范围	分辨力
钢弦式倾斜仪	$\pm 5^\circ$, $\pm 10^\circ$, $\pm 20^\circ$, $\pm 30^\circ$	$\leq 0.05\%F \cdot S$

5.1.2.3 气泡倾斜仪系列见表7规定。

表7 气泡倾斜仪式系列

仪器名称	测量范围	分辨力
气泡倾斜仪	$\pm 15'$, $\pm 1^\circ$, $\pm 3^\circ$	$\leq 5''$

5.1.3 位移计系列

位移计系列见表 8 规定。

表 8 位移计系列

仪器名称	测量范围 mm	分辨力
电位器式位移计	0~10, 0~20, 0~50, 0~100, 0~150, 0~200, 0~300, 0~500	≤0.1%F·S
电容式位移计	0~10, 0~20, 0~40, 0~50, 0~100, 0~150	
钢弦式位移计	0~10, 0~20, 0~30, 0~50, 0~100, 0~150	
步进电机式位移计	0~30, 0~50, 0~100	
光电式位移计	0~30, 0~50, 0~100	
电感式位移计	0~10, 0~20, 0~50, 0~100, 0~150	
差动变压器式位移计	0~30, 0~50, 0~100	≤0.3%F·S
差动电阻式位移计	0~5, 0~12, 0~25, 0~40, 0~100	

5.1.4 收敛计系列

收敛计系列见表 9 规定。

表 9 收敛计系列

仪器名称	测尺长度 m	分辨力 mm
收敛计	0~15, 0~20, 0~30, 0~50	≤0.1

5.1.5 滑动测微计

滑动测微计系列见表 10 规定。

表 10 滑动测微计系列

仪器名称	测量范围 mm	分辨力 mm
滑动测微计	0~10, 0~20, 0~40, 0~50	≤0.01

5.1.6 测缝计（表面）系列

5.1.6.1 差动电阻式测缝计（表面）系列见表 11 规定。

表 11 差动电阻式（表面）测缝计系列

仪器名称	测量范围 mm		分辨力
	拉伸	压缩	
差动电阻式测缝计（表面）	5	-1	≤0.3%F·S
	12	-1	
	25		
	40	-5	
	100		

5.1.6.2 钢弦式测缝计（表面）系列见表 12 规定。

表 12 钢弦式测缝计（表面）系列

仪器名称	测量范围 mm		分辨力
钢弦式测缝计（表面）	0~10, 0~20, 0~30, 0~50, 0~100, 0~150		$\leq 0.1\%F \cdot S$

5.1.6.3 电容式测缝计（表面）系列见表 13 规定。

表 13 电容式测缝计（表面）系列

仪器名称	测量范围 mm			分辨力
	第一向	第二向	第三向	
电容式测缝计 （表面）	0~10			$\leq 0.1\%F \cdot S$
	0~20			
	0~40			
	0~50			
	0~10	0~10		
	0~20	0~20		
	0~40	0~40		
	0~10	0~10	0~10	
	0~20	0~20	0~10	
	0~40	0~40	0~20	

5.1.6.4 电位器式测缝计（表面）系列见表 14 规定。

表 14 电位器式测缝计（表面）系列

仪器名称	测量范围 mm			分辨力
	第一向	第二向	第三向	
电位器式测缝计 （表面）	0~10			$\leq 0.1\%F \cdot S$
	0~20			
	0~50			
	0~100			
	0~200			
	0~50	0~50		
	0~100	0~100		
	0~200	0~200		
	0~50	0~50	0~50	
	0~100	0~100	0~100	
	0~200	0~200	0~200	

5.1.7 多点变位计系列

多点变位计系列见表 15 规定。

表 15 多点变位计系列

仪器名称	位移测量范围 mm	分辨力	测点数 个
电位器式变位计	0~10, 0~20, 0~30, 0~100, 0~150, 0~200, 0~300	$\leq 0.1\%F \cdot S$	1~6
差动电阻式变位计	0~12, 0~25, 0~40, 0~100	$\leq 0.3\%F \cdot S$	
钢弦式变位计	0~10, 0~20, 0~30, 0~50, 0~100, 0~150	$\leq 0.1\%F \cdot S$	1~6
电容式变位计	0~10, 0~20, 0~40, 0~50, 0~100, 0~150		
电感式变位计	0~10, 0~20, 0~50, 0~100, 0~150		
差动变压器式变位计	0~30, 0~50, 0~100		

5.1.8 垂线座标仪系列

5.1.8.1 垂线座标仪系列见表 16 规定。

表 16 垂线座标仪系列

仪器名称	测量范围 mm		分辨力
	X 向	Y 向	
电容式垂线座标仪 光电式垂线座标仪 电感式垂线座标仪 步进电机式垂线座标仪	0~10	0~10	$\leq 0.1\%F \cdot S$
	0~25	0~25	
	0~25	0~50	
	0~50	0~50	
	0~50	0~100	
	0~100	0~100	

5.1.8.2 光学垂线座标仪系列见表 17 规定。

表 17 光学垂线座标仪系列

仪器名称	测量范围 mm		分辨力 mm
	X 向	Y 向	
光学垂线座标仪	0~20	0~20	≤ 0.1
	0~50	0~50	

5.1.8.3 垂线瞄准器系列见表 18 规定。

表 18 垂线瞄准器系列

仪器名称	测量范围 mm		分辨力 mm
	X 向	Y 向	
垂线瞄准器	0~15	0~15	≤ 0.1

5.1.9 引张线仪系列

引张线仪系列见表 19 规定。

表 19 引张线仪系列

mm

仪器名称	测量范围		分辨力
	Y 向	Z 向	
电容式引张线仪 光电式引张线仪 电感性引张线仪 步进电机式引张线仪	0~10		$\leq 0.1\%F \cdot S$
	0~20		
	0~40		
	0~50		
	0~100		
	0~20	0~20	
	0~40	0~40	

5.1.10 激光准直位移测量系统系列

激光准直位移测量系统系列见表 20 规定。

表 20 激光准直位移测量系统系列

仪器名称	座标仪测量范围		分辨力 mm	适用准直距离 m
	水平位移 mm	垂直位移 mm		
真空激光准直位移测量系统	0~100, 0~200, 0~300		$\leq 0.1\%F \cdot S$	>300
大气激光准直位移测量系统	0~100, 0~200			≤ 300

5.1.11 静力水准仪系列

静力水准仪系列见表 21 规定。

表 21 静力水准仪系列

仪器名称	测量范围 mm	分辨力
电容式静力水准仪 光电式静力水准仪 差动变压器式静力水准仪	0~20, 0~40, 0~50, 0~100, 0~150	$\leq 0.1\%F \cdot S$
陶瓷电容式静力水准仪 钢弦式静力水准仪	0~100, 0~150, 0~300, 0~600	

5.1.12 光学测量仪器系列

5.1.12.1 水准仪系列见表 22 规定。

表 22 水准仪系列

mm

仪器名称	精度 (1km 往返差)	
光学水准仪	≤ 0.5	≤ 1.0
电子水准仪		

5.1.12.2 经纬仪系列见表 23 规定。

表 23 经纬仪系列

仪器名称	精度
光学经纬仪 电子经纬仪	$\leq 1''$

5.1.12.3 全站仪系列见表 24 规定。

表 24 全站仪系列

仪器名称	精度	
	测角	测距 mm
全站仪	$\leq 1''$	$1+D \times 10^{-6}$

注：D 为测量距离，单位 mm。

5.2 渗流监测仪器

5.2.1 渗压计（孔隙水压力计）系列

渗压计（孔隙水压力计）系列见表 25 规定。

表 25 渗压计（孔隙水压力计）系列

kPa

仪器名称	测量范围	分辨力
钢弦式渗压计	0~35, 0~70, 0~100, 0~160, 0~200, 0~250, 0~350, 0~400, 0~600, 0~700, 0~800, 0~1000, 0~1600, 0~2500, 0~3500, 0~4000, 0~7000	$\leq 0.2\%F \cdot S$
差动电阻式渗压计	0~200, 0~400, 0~800, 0~1600, 0~2400	$\leq 0.5\%F \cdot S$
压阻式渗压计	0~50, 0~100, 0~200, 0~500, 0~700, 0~1000	$\leq 0.1\%F \cdot S$

5.2.2 测压管水位计系列

5.2.2.1 电测水位计、平尺水位计（测深锤）系列见表 26 规定。

表 26 电测水位计、平尺水位计（测深锤）系列

仪器名称	测量范围 m	分辨力 cm
电测水位计 平尺水位计（测深锤）	0~10, 0~30, 0~50, 0~100	≤ 1

注：测压管/孔的构造要求见 DL/T 5178。

5.2.2.2 压阻式水位计系列见表 27 规定。

表 27 压阻式水位计系列

仪器名称	测量范围 kPa	分辨力
压阻式水位计	0~50, 0~100, 0~200, 0~500, 0~700, 0~1000	$\leq 0.1\%F \cdot S$

注：测压管/孔的构造要求见 DL/T 5178。

5.2.2.3 差动电感式水位计系列见表 28 规定。

表 28 差动电感式水位计系列

仪器名称	测量范围 kPa	分辨力
差动电感式水位计	0~100, 0~200, 0~250, 0~500, 0~700, 0~1000	$\leq 0.1\%F \cdot S$
注: 测压管/孔的构造要求见 DL/T 5178。		

5.2.2.4 陶瓷电容式水位计系列见表 29 规定。

表 29 陶瓷电容式水位计系列

仪器名称	测量范围 kPa	分辨力
陶瓷电容式水位计	0~5, 0~15, 0~20, 0~40, 0~50, 0~100	$\leq 0.1\%F \cdot S$
注: 测压管/孔的构造要求见 DL/T 5178。		

5.2.3 压力表系列

压力表系列见表 30 规定。

表 30 压力表系列

仪器名称	测量范围 MPa	精度 (等级)
压力表	0~0.1, 0~0.16, 0~0.25, 0~0.4, 0~0.6, 0~1.0, 0~1.6, 0~2.5	$\leq 0.4\%F \cdot S$ (0.4 级)
注: 测压管/孔的构造要求见 DL/T 5178。		

5.2.4 量水堰渗流量仪系列

量水堰渗流量仪系列见表 31 规定。

表 31 量水堰渗流量仪系列

仪器名称	堰上水位测量范围 mm	分辨力
电容式量水堰渗流量仪 钢弦式量水堰渗流量仪 压阻式量水堰渗流量仪 陶瓷电容式量水堰渗流量仪 超声波量水堰渗流量仪 步进电机式量水堰渗流量仪 测针式量水堰渗流量仪 光电编码式量水堰渗流量仪	0~80, 0~100, 0~150, 0~300, 0~500, 0~600, 0~1000	$\leq 0.1\%F \cdot S$
注: 量水堰的构造要求见 DL/T 5178。		

5.3 应力应变及温度监测仪器

5.3.1 应变计系列

5.3.1.1 差动电阻式应变计系列见表 32 规定。

表 32 差动电阻式应变计系列

仪器名称	标距 mm	应变测量范围 ($\times 10^{-6}$)		分辨力 ($\times 10^{-6}$)
		拉伸	压缩	
差动电阻式应变计	100	600	-1200	$\leq 0.3\%F \cdot S$
		1000	-1500	
		500	-2000	
	150	1200	-1200	
		600	-1200	
		500	-2000	
	250	600	-1000	
		200	-2000	
		500	-1000	
		500	-1000	

5.3.1.2 钢弦式应变计系列见表 33 规定。

表 33 钢弦式应变计系列

仪器名称	标距 mm	测量范围 ($\times 10^{-6}$)	分辨力 ($\times 10^{-6}$)
钢弦式应变计	50, 100, 150, 250	0~2500, 0~3000	$\leq 0.05\%F \cdot S$

5.3.2 温度计系列

5.3.2.1 铜电阻温度计系列见表 34 规定。

表 34 铜电阻温度计系列

℃

仪器名称	测量范围	分辨力
铜电阻温度计	-30~+70	≤ 0.05

5.3.2.2 钢弦式温度计系列见表 35 规定。

表 35 钢弦式温度计系列

℃

仪器名称	测量范围	分辨力
钢弦式温度计	-20~+80	≤ 0.1

5.3.3 测缝计（埋入式）系列

5.3.3.1 差动电阻式测缝计（埋入式）系列见表 36 规定。

表 36 差动电阻式测缝计（埋入式）系列

仪器名称	测量范围 mm		分辨力
	拉伸	压缩	
差动电阻式测缝计	5	-1	$< 0.3\%F \cdot S$
	12	-1	
	25		
	40	-5	
	100		

5.3.3.2 钢弦式测缝计（埋入式）系列见表 37 规定。

表 37 钢弦式测缝计（埋入式）

仪器名称	测量范围 mm	分辨力
钢弦式测缝计	0~10, 0~20, 0~30, 0~50, 0~100, 0~150	$\leq 0.05\%F \cdot S$

5.3.4 混凝土应力计系列

5.3.4.1 差动电阻式混凝土应力计系列见表 38 规定。

表 38 差动电阻式混凝土应力计系列

仪器名称	测量范围 MPa	分辨力
差动电阻式混凝土应力计	0~3, 0~6, 0~12	$< 0.1\%F \cdot S$

5.3.4.2 钢弦式混凝土应力计系列见表 39 规定。

表 39 钢弦式混凝土应力计系列

仪器名称	测量范围 MPa	分辨力
钢弦式混凝土应力计	0~1, 0~3, 0~5, 0~7.5, 0~10, 0~15, 0~20, 0~30	$< 0.2\%F \cdot S$

5.3.5 钢筋应力计系列

5.3.5.1 差动电阻式钢筋应力计系列见表 40 规定。

表 40 差动电阻式钢筋应力计系列

仪器名称	测量范围 MPa		分辨力
	拉	压	
差动电阻式钢筋应力计	200	100	$\leq 0.3\%F \cdot S$
	300	100	

5.3.5.2 钢弦式钢筋应力计系列见表 41 规定。

表 41 钢弦式钢筋应力计系列

仪器名称	测量范围 MPa		分辨力
	拉	压	
钢弦式钢筋应力计	200	100	$\leq 0.05\%F \cdot S$
	300	100	

5.3.6 锚杆应力计系列

5.3.6.1 差动电阻式锚杆应力计系列见表 42 规定。

表 42 差动电阻式锚杆应力计系列

仪器名称	测量范围 MPa		分辨力
	拉	压	
	300	100	≤0.3%F·S
400	100		

5.3.6.2 钢弦式锚杆应力计系列见表 43 规定。

表 43 钢弦式锚杆应力计系列

仪器名称	测量范围 MPa		分辨力
	拉	压	
钢弦式锚杆应力计	300	100	≤0.05%F·S
	400	100	

5.3.7 锚索/锚杆测力计系列

锚索/锚杆测力计见表 44 规定。

表 44 锚索/锚杆测力计

仪器名称	测量范围 kN	分辨力
差动电阻式锚索锚杆测力计	0~500, 0~1000, 0~1500, 0~2000, 0~3000,	≤0.05%F·S
钢弦式锚索锚杆测力计	0~4000, 0~5000	

5.4 测量仪表及数据采集装置

5.4.1 测量仪表及数据采集装置系列

5.4.1.1 差动电阻式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 45 规定。

表 45 差动电阻式仪器测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围		分辨力	
	电阻比	电阻值 Ω	电阻比	电阻值 Ω
差动电阻式仪器测量仪表	0.9000~1.1110	0~111.10	0.0001	0.01
差动电阻式仪器数据采集装置				

5.4.1.2 电感式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 46 规定。

表 46 电感式仪器测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围 kHz	分辨力 Hz
电感式仪器测量仪表	10~99	1
电感式仪器数据采集装置		

5.4.1.3 电容式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 47 规定。

表 47 电容式仪器指示仪及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围 mm	分辨力
电容式仪器测量仪表 电容式仪器数据采集装置	0~200	$\leq 0.05\%F \cdot S$

5.4.1.4 钢弦式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 48 规定。

表 48 钢弦式仪器测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围		分辨力	
	频率 Hz	温度 ℃	频率 Hz	温度 ℃
钢弦式仪器测量仪表 钢弦式仪器数据采集装置	400~6000	-20~70	0.1	0.1

5.4.1.5 电压电流信号测量仪表及数据采集装置系列见表 49 规定。

表 49 电压电流信号测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围		分辨力
	电压信号 V	电流信号 mA	
电压电流信号测量仪表 电压电流信号数据采集装置	-2.5~2.5	0~20.00	$\leq 0.01\%F \cdot S$
	-5.000~5.000	4~20.00	
	-10.000~10.000	4~20.00	
	-10.000~10.000	0~40.00	

5.4.1.6 电位器式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 50 规定。

表 50 电位器式仪器测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	电位器阻值 Ω	测量范围	分辨力
电位器式仪器测量仪表	400~2000	电阻比: 0~1.0000	0.0001
		电压: 0~1.9999V	0.0001V
电位器式仪器数据采集装置		电阻比: 0~1.0000	0.0001

5.4.1.7 步进电机式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 51 规定。

表 51 步进电机式仪器测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围 mm	分辨力
步进电机式仪器测量仪表 步进电机式仪器数据采集装置系列	0~100	$\leq 0.1\%F \cdot S$

5.4.1.8 光电式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 52 规定。

表 52 光电式仪器测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围 mm	分辨力
光电式仪器测量仪表 光电式仪器数据采集装置系列	0~100	$\leq 0.1\%F \cdot S$

5.4.1.9 电阻应变式仪器测量仪表及数据采集装置系列见表 53 规定。

表 53 电阻应变式仪器测量仪表及数据采集装置系列

仪器名称	测量范围 ($\times 10^{-6}$)	分辨力 ($\times 10^{-6}$)
电阻应变式仪器测量仪表 电阻应变式仪器数据采集装置	± 1999	1
	± 19999	1
	$\pm 2 \times 10^5$	10

5.4.1.10 伺服加速度计式测斜仪测量仪表见表 54 规定。

表 54 伺服加速度计式测斜仪测量仪表

仪器名称	数字显示 位	分辨力 字
伺服加速度计式测斜仪指示仪	$4\frac{1}{2}$	1

5.4.2 集线箱系列

5.4.2.1 差动电阻式仪器集线箱系列见表 55 规定。

表 55 差动电阻式仪器集线箱系列

仪器名称	电缆芯数	接电缆数
差动电阻式仪器集线箱	4	16~32
	5	

5.4.2.2 钢弦式仪器集线箱系列见表 56 规定。

表 56 钢弦式仪器集线箱系列

仪器名称	电缆芯数	接电缆数
钢弦式仪器集线箱	4	16~64