

ICS 07.040  
N 93



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15966—1995

---

## 水文仪器基本参数及通用技术条件

Primary parameter and general specification  
for hydrologic instrument

1995-12-19发布

1996-04-01实施

---

国家技术监督局 发布



# 中华人民共和国国家标准

## 水文仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 15966—1995

### Primary parameter and general specification for hydrologic instrument

#### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了水文仪器的基本参数及通用技术条件。

本标准适用于在江河、湖泊、水库、渠道、浅层地下水中进行水文测验的水文仪器。

#### 2 引用标准

GB/T 9359.4—88 水文仪器总技术条件 结构基本要求

GB/T 9359.5—88 水文仪器总技术条件 产品基本环境试验条件与方法

GB/T 9359.8—88 水文仪器总技术条件 检验规则及标志、包装、运输、贮存

GB/T 13336—91 水文仪器系列型谱

GBJ 95—86 水文测验术语和符号标准

SL 10—89 水文仪器术语

SL 61—93 水文自动测报系统规范

SDJ 7—79 电力设备过电压保护设计规范

ZBY 306—85 计算机外部设备接口统一规定

#### 3 术语

本标准所用术语与 GBJ 95、SL 10 规定同义。

#### 4 仪器分类

水文仪器的分类应符合 GB/T 13336 的规定。

#### 5 基本参数

##### 5.1 水位仪器

水位仪器的基本参数见表 1。

表 1

仪器名称	型式	测量范围,m	分辨力,cm
水尺	直立式	—	0.5,1.0
	倾斜式	—	1.0

国家技术监督局 1995-12-19 批准

1996-04-01 实施

续表 1

仪器名称	型 式	测量范围,m	分辨力,cm
水位测针	直针式	0~1	0.01,0.1
	钩针式		
悬锤式水位计	悬锤式	0~8	0.5,1.0
触点式水位计	触点式	0~50	
浮子式水位计	浮子式	0~100	0.1,0.2,0.5,1.0
压力式水位计	引压式	0~40	
	直接式		
超声波水位计	液介式	0.5~20.0	0.5,1.0
	气介式	0.5~20.0	

## 5.2 水深仪器

水深仪器的基本参数见表 2。

表 2

仪器名称	型 式	测量范围,m	分辨力,cm
测杆	通用	0~3	1,2,5
	测深	0~6	2,5
测深锤		≤10	5,10
超声波测深仪	船用	1~120	5,10
	缆道	0.5~50.0	1,2,5
	便携	0.4~50.0	1,2,5,10
压力式测深仪		0~40	1

## 5.3 流速流向仪器

## 5.3.1 转子式流速仪

转子式流速仪的基本参数见表 3。

表 3

仪器名称	转子直径 mm	水力螺距 mm	测量范围,m/s	
			速度下限	速度上限
旋杯式流速仪	50~150	—	0.015~0.20	0.5~4.0
旋桨式流速仪	40~125	100~250	0.01~0.10	3.0~15.0
旋叶式流速仪	50~150	—	0.02~0.04	2.0~4.0

## 5.3.2 非转子式流速仪

非转子式流速仪的基本参数见表 4。

表 4

仪器名称	测量范围, m/s		使用范围		
	速度下限	速度上限	距离 m	俯角 (°)	水平角 (°)
超声波时差法流速仪	0.03~0.08	2~6	0.5~1 000	—	—
超声波多普勒流速仪	0.01~0.10	6~15	0.1~100	—	—
电波流速仪	0.5	15	>20	20~60	0~60
电磁流速仪	0.01~0.20	10	—	—	—
光学流速仪	1.5	15	>20	20~60	0~60

5.3.3 流速流向仪

流速流向仪的基本参数见表 5。

表 5

仪器名称	流 向		流速范围 m/s
	角度范围 (°)	角度分辨力 (°)	
流速流向仪	0~360	1,5	0.05~4.00

5.4 降水仪器

降水仪器的基本参数见表 6。

表 6

仪器名称	降水强度 mm/min	分辨力 mm	承水口径 mm	
雨量器	—	0.1	200	
虹吸式雨量计	0~4			
翻斗式雨量计		0.1, 0.2, 0.5, 1.0		
浮子式雨量计				
水导式雨量计				
电容式雨量计				
称重式雨量计				
溶液式雨雪量计				0.1, 0.5, 1.0
加热式雨雪量计				
称重式雨雪量计				

5.5 水面蒸发仪器

水面蒸发仪器的基本参数见表 7。

表 7

仪 器 名 称	器 口 内 径 cm	分 辨 力 mm
蒸发器(皿)	20.0,61.8	0.1,1.0
自记蒸发器	61.8	0.1,0.2,0.5,1.0

5.6 泥沙仪器

5.6.1 悬移质测验仪器

悬移质测验仪器的基本参数见表 8 及表 9。

表 8

L

仪 器 名 称	水 样 容 积	
横式采样器	拉式	0.5~1.0
	锤击式	1~3
普通瓶式采样器	0.5~3.0	
调压式采样器	1.0~4.0	
皮囊式采样器	1.0~8.0	
抽气压采样器	2.0~5.0	

表 9

仪 器 名 称	测沙范围 kg/m <sup>2</sup>	测点流速 m/s	水深 m
同位素测沙仪	0.5~1 000.0	≤5	≤20
光电测沙仪	1~5	<2	≤15
振动式测沙仪	1~1 000	≤4	>0.3
超声波测沙仪	0.5~100.0	≤3	≤10

5.6.2 推移质采样器

推移质采样器的基本参数见表 10。

表 10

仪 器 名 称	口 门(宽×高) cm	有效容量 kg	采样粒径 mm
网式卵石采样器	50×60	200~500	5~500
	75×50		
压差式砂质采样器	10×10	15~40	<2
	50×50		2~7

## 5.6.3 床沙采样器

床沙采样器的基本参数见表 11。

表 11

仪 器 名 称	有 效 容 量 kg	采 样 粒 径 mm
拖斗式采样器	1.0	≤2
横管式采样器	0.2	≤2
锥式采样器	0.5	≤2
钳式采样器	5.0	0.3~50.0
挖斗式采样器	1.6	≤5
犁式采样器	25.0	≤200
沉筒式采样器	20.0	≤150
直立式采样器	7.0	≤2

## 5.6.4 泥沙颗粒分析仪器

泥沙颗粒分析仪器的基本参数见表 12。

表 12

仪 器 名 称	测 定 粒 径 范 围 mm
分析筛	0.062~32.00
粒径计	0.062~0.500
	0.062~1.000
吸管(移液管)	0.002~0.062
光电颗粒分析仪	0.002~0.062
	0.002~0.100
离心粒度分析仪	<0.032
现场泥沙微孔过滤器	0.000 2~0.250 0

## 5.7 冰凌仪器

## 5.7.1 冰厚测量仪器

冰厚测量仪器的基本参数见表 13。

表 13

仪 器 名 称	测 量 范 围 m	分 辨 力 cm
量冰尺	0~2.0	1
量冰花尺	0~1.5	1

GB/T 15966—1995

续表 13

仪 器 名 称	测量范围 m	分辨力 cm
冰花测量板	0~2.5	1
超声波冰量厚仪	0~2.5	1

5.7.2 冰花采样器

冰花采样器的基本参数见表 14。

表 14

cm

仪 器 名 称	口 径	网 眼
冰花采样器	10×10	—
	20×20	
水内冰观测网	φ15	0.2×0.2
	φ30	

5.8 水温仪器

水温仪器的基本参数见表 15。

表 15

℃

仪 器 名 称	测 量 范 围	分 辨 力
表式水温计	-2~+40	0.1,0.2
半导体水温计	-2~+50	0.01,0.10,0.20

5.9 水质仪器

5.9.1 水质采样仪器

水质采样仪器的基本参数见表 16。

表 16

L

仪 器 名 称	采 样 容 积
瓶式采样器	1.0~3.0
抽气式采样器	0.5~2.0
浮子式采样器	0.25~4.00
颠倒式采样器	1.0~5.0
自动采样器	1.0~24.0

5.9.2 现场测定仪器

待定。

5.10 水文测验配套设备及测具

5.10.1 水文绞车

水文绞车的基本参数见表 17。

表 17

仪 器 名 称	负荷范围 kg	水深范围 m
船用绞车	25~500	<50
桥测绞车	25~150	<20
缆道绞车	100~800	<50

## 5.10.2 铅鱼

铅鱼的基本参数见表 18。

表 18

kg

仪 器 名 称	重 量 范 围
普通铅鱼	5,10,15,30,50,75,100,150,200,250,300,400,500,600,800
沉压式铅鱼	100,150,200,250,300,400

注：常规水文仪器的基本参数一般应符合本标准表 1~表 18 中的规定，具体大类产品详细档级系列参数还应符合 GB/T 13336 的规定。

## 6 通用技术条件

## 6.1 一般要求

6.1.1 水文仪器的设计研制应符合本标准及有关产品标准的要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件进行生产。

6.1.2 水文仪器上采用的外购仪表、器件在正常条件下应符合各自产品技术条件的规定。

6.1.3 水文仪器的质量特性直接反映产品的精确度及性能，其主要质量特性要求如下：

6.1.3.1 基本误差 $[U]$ 

- a. 水位仪器在 10 m 量程范围内的基本误差应小于等于  $\pm 3$  cm；
- b. 流速仪器在给定测速范围内，其检定公式全线相对均方差应小于等于  $\pm 2\%$ ；当流速小于等于 0.03 m/s 时，其绝对误差应小于 0.002 m/s；
- c. 降水仪器在雨强为 0~4 mm/min 范围内的计量误差应小于等于  $\pm 4\%$ ；
- d. 泥沙测验仪器在规定的量程内的基本误差一般应控制在  $\pm 10\%$  以内；
- e. 流速流向仪器的流速误差同流速仪器，流向误差应小于等于  $5^\circ$ 。

6.1.3.2 其他质量特性参数指标要求可参见表 19。

表 19

质量特性参数	指 标 要 求
重复性误差 $[U_r]$	0.3~0.5 $[U]$
再现性误差 $[U_z]$	$[U_r]+[U_h]$
回差 $[U_h]$	2 $[U]$
温度漂移 $\Delta_r$	不大于 1.0%满量程
零点(时间)漂移 $\Delta_r$	不大于 1.0%满量程
输入漂移 $\Delta_s$	不大于 1.0%满量程

6.2 现场试用要求

水文仪器的新产品在鉴定或投产前必须经过一个汛期或在汛期内的三个月的现场试用考核试验。水文自动测报系统设备则须经过验收前一个汛期或6个月的现场运行考核试验。试验前应明确仪器、设备等考核的指标、环境条件及考核时限等。

6.3 基本环境要求

水文仪器工作及贮存温、湿度环境要求一般应符合表20中的规定,其他环境要求应符合GB 9359及有关产品通用标准的规定。

表 20

环境项目		传感器	记录装置		遥测设备	
			编码、显示、记录	数据采集、固态存贮	数传、中继	中心控制
工作	温度 ℃	-10~+50	-10~+45			+5~+40
	湿度%RH ℃		95 40			90 40
贮存	温度 ℃	-40~+60		-20~+50		0~+40
	湿度%RH ℃			90 40		

6.4 可靠性要求

6.4.1 编码输出的水文仪器其误码率应小于等于  $1 \times 10^{-5}$ 。

6.4.2 以平均无故障工作时间(MTBF)指标描述可靠性的水文仪器应从以下指标系列中选择确定:  
500,1 000,2 000,4 000,6 000,8 000,10 000,16 000,25 000,40 000,60 000,100 000,160 000 h。

6.4.3 以可靠度  $R(t)$  指标描述可靠性的水文仪器应从以下指标系列中选择确定:  
0.90,0.95,0.98,0.99,0.995,0.999,0.999 9。

6.4.4 水文仪器的故障平均维修时间(MTTR)值一般可从以下指标系列中选择确定:  
1,2,4,8,16,24,48 h。

6.4.5 水文仪器具体产品的可靠性要求应符合相应产品标准或技术条件所作的规定。

6.5 电源要求

水文仪器的工作电源通常允许有直流和交流两种。为确保长周期的仪器能长期连续在野外工作,一般应尽量采用直流电源并配有备用电源,用太阳能电池或交流电源充电时,应考虑避雷问题。

a. 电压:交流 220 V,允许偏差±20%(50 Hz);

直流 1.5,3,6,9,12,24 V,允许偏差±20%。

b. 功耗:水文仪器的静态功耗一般应小于等于 0.3 W,工作电流允许随仪器的功能不同而异,但以低功耗为优,对供电条件要求不苛刻的使用场合,功耗可不作为主要考核因素。

c. 容量:水文仪器的电源容量应大于仪器设备的总功耗及周期长短所需的总能量,对使用交流电源的设备还应充分考虑为满足其所需电压所配备的稳压、调压装置以及适当的安全装置在耗能方面的影响因素。

6.6 机械结构及适应性能要求

6.6.1 水文仪器的整机结构除应符合GB 9359.4外,设计上还应考虑结构简单并便于安装调试、维修及更换;壳体结构一般应能有效地进行防潮、防尘及防昆虫、鼠害等侵入,并具有足够的机械强度及刚

度,必要时还应具备良好的密封性;其控制、调节等常动单元应便于灵活地进行操作。

6.6.2 考虑到在野外自然环境中的长期使用性能,水文仪器的零件应采用耐腐蚀、耐磨损、耐老化并具有一定韧性,应力均匀的材料制造,表面具有适应环境的相应涂镀层。

6.6.3 水文仪器的整机结构或重要部件通常应能承受 GB 9359.5 中规定的振动、冲击、自由跌落等试验。

6.6.4 水文仪器工作于水下环境中的传感器、线缆及接头等装置通常应能承受产品规定工作水深下水头压力的 1.5 倍。

#### 6.7 绝缘、防雷击及抗干扰要求

水文仪器的设计、制造和安装应充分考虑有关绝缘、防雷击及抗干扰等具体有效的措施;

6.7.1 仪器的电路应与大地绝缘,其中传感器的绝缘电阻一般不应小于  $5\text{ M}\Omega$ ;显示记录等电器装置不接地处的绝缘电阻应不小于  $1\text{ M}\Omega$ 。

6.7.2 仪器信号传输线除屏蔽层与大地可接触外,其余芯线必须悬浮,信号传输电缆一般采用埋铺管子,短距离的也可采用架空线,在雷电较多的地区还可采用信号接口隔离措施。

6.7.3 用于水文自动测报系统(简称遥测系统)中的仪器设备应参照 SDJ7 的规定安装架设避雷针、铺设地网等过电压保护装置。

#### 6.8 显示记录要求

将传感器测得的测量值或经过变换的输出信号,传至仪器或遥测终端上的记录显示器进行计量显示和记录,其形式分别有:

- a. 显示:数字轮、指针、刻度、发光管、液晶屏片等;
- b. 记录:图形记录、数字打印、穿孔纸带、固态存贮、磁带等。

6.8.1 水文仪器的记录方式应便于计算机直接进行数据处理,推荐以下模式:

- a. 模拟记录→人工摘录→键盘录入计算机处理;
- b. 从 CPU 芯片为基础的低功耗数据存贮器(固态存贮器)→读出、录入、打印。

6.8.2 用磁媒体记录的仪器在返回测量现场之前应进行有关记录数据的打印读出或清除。

6.8.3 安置在野外现场自动记录的装置,一般应具有避雷,防人为破坏等安全措施。

6.8.4 水文数据显示记录的最大远传距离一般应不小于 150 m。

6.8.5 水文数据的采样及记录时段一般应在以下范围中选取:

1,2,3,5,6,10,15,20,30,60 min 及 60 min 的整倍数。

6.8.6 水文仪器的记录周期及计时机构的精确度要求应符合表 21 中的规定。

表 21

min

精确度等级	允 许 误 差						
	日记	7 日记	15 日记	月记	3 月记	6 月记	年记
A 级 (精密度)	±1	±2	±3	±4	±9	±12	±15
B 级 (普通级)	±3	±10	±12	±15	—	—	—

注:精密级为石英钟计时,普通级为机械钟计时。

6.8.7 水文仪器的显示记录一般为直流供电并以低功耗为优,在 6.5 条 a 中规定的电压条件下应能正常工作。

#### 6.9 超声仪器要求

6.9.1 超声波仪器通常应能在以下频率范围内工作:

3~30,30~100,100~200,200~300,300~500,500~1 000,1 000~2 000,2 000~10 000 kHz。

6.9.2 超声波仪器的信号动态范围应大于等于 26 dB。

6.10 信号接口要求

6.10.1 一般要求

水文仪器的信号制式有多种,其特性、参数、适用仪器见表 22。

表 22

信号制式	信源特性	工作电压,V	主要适应仪器
开关脉冲	触点、触丝	6,12	流速仪,雨量计
并行编码	增量、绝对量	6,12	水位计
串行编码	100 bit/s,300 bit/s	5,12	各种参数仪器
模拟量	0~100 mV,4~20 mA	—	水位计
频率量	0~100 kHz,0~10 kHz	5,12	多普勒仪器
时间量	脉冲量,脉冲间隔量	5,12	回声仪

6.10.2 接插件及引脚定义

6.10.2.1 接插件

水文仪器及自动化装置上的接插件推荐按表 23 优先选用。

表 23

接口型式	接插件型号	应用场合
增量输入	CX16Z5FM1	翻斗式雨量计、增量水位计、闸位计等
模拟输入		压力式水位传感器、超声波传感器等
并行输入	X24J2SA	水位计、并行编码传感器等
人工置数	CX16J5FM1	遥测数传仪、终端机等
音频输入/输出		遥测中继机等
电源	CX16Z4M1	太阳能电池等
天、馈线	L16 系列	遥测通信等

注:推荐采用新式带扣接插件并考虑防水。

6.10.2.2 接插件引脚定义

一般应符合 SL 61,ZBY 306 等有关标准的规定。

6.10.3 其他要求

有关接口信号的型式、功能、时序及信号分配等可参照 ZBY 306 的有关规定。

6.11 水文自动测报系统要求

水文自动测报系统是应用遥测、通信、计算机等技术的设备总成,通常应用于江河、水库、流域对降水量、水位、流量、闸门开度及水质参数等数据进行实时收集、传输、处理等。其基本系统一般由中心站(包括分中心站)、遥测站、信道(包括中继站)所含设备组成。

通过各种信道把若干个基本系统联接起来,则构成能进行数据交换的水文自动测报网络。

系统的要求一般应符合 SL 61 及有关标准的规定。

## 7 试验要求及方法

### 7.1 试验要求

7.1.1 水文仪器的质量特性试验一般应根据具体产品的性能特征及指标确定有选择地进行。

7.1.2 水文仪器的精确度及性能试验一般应根据具体产品的特点选择在正常大气条件下的室内或野外现场两种环境中进行,通常室内以静态方式为主。

7.1.3 水文仪器的试验过程中一般不得作性能调整,但在规定条件下,试验结果在数据处理时允许进行合理的线性平移或修正。

### 7.2 试验方法

水文仪器的试验方法按 GB 9359.5 及有关产品标准的规定。

## 8 检验规则及标志、包装、运输、贮存

一般应符合 GB 9359.8 及有关产品标准的规定。

## 9 保修期限及使用期限

9.1 水文仪器的保修期限一般应不少于一年,在保修期内,凡因制造不良致使产品发生质量问题,制造厂家应负责免费修理或更换。

9.2 水文仪器的使用年限由各产品标准或有关技术文件加以规定,通常产品的使用年限为 8~10 年。

---

### 附加说明:

本标准由中华人民共和国水利部提出。

本标准由南京水利水文自动化研究所归口。

本标准由南京水利水文自动化研究所负责起草。

本标准主要起草人陆旭、武宦平、周益祺、黄澳、李玉萍。





中华人民共和国  
国家标准  
水文仪器基本参数及通用技术条件  
GB/T 15966—1995

\*

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

电话:8522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字  
1996年8月第一版 1996年8月第一次印刷  
印数 1—1 500

\*

书号: 155066·1-12605 定价 12.00 元

\*

标目 289—120



GB/T 15966—1995