

ICS 07.060
N 93



中华人民共和国国家标准

GB 18523—2001

水文仪器安全要求

General specification for hydrologic
instrument safety requirements

2001-11-12 发布

2002-03-01 实施

中 华 人 民 共 和 国
国 家 质 量 监 督 检 验 检 疫 总 局 发 布

前 言

本标准的全部技术内容为强制性的。

本标准是对原 GB 9359.7—1988《水文仪器总技术条件 安全要求》进行修订,其主要修订内容如下:

a) 在“一般要求”中增加了有关环境污染、人身健康、仪器与其运载体以及长期无人值守仪器等内容;

b) 根据水文仪器多年科研、生产及实际应用等方面的技术经验积累,并考虑到当前水文仪器许多新技术、新器件的应用,本标准适当地补充并修订了原标准规定的有关弱电保护、仪器安全等相应技术内容;

c) 删除了原标准中基本安全标志表,以引用 GB 4793.1 标准中“设备图形符号”的文字叙述代替。

d) 删除了原标准中耐电强度测试条款,改为介电强度试验,并将试验内容及方法简化为“应按照 GB 4793.1—1995 中附录 D 的有关规定进行”;

e) 本标准增加了“软件及数据安全要求”的内容。

本标准从实施之日起代替 GB 9359.7—1988。

本标准由水利部提出。

本标准由全国水文标准化技术委员会水文仪器分技术委员会归口。

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:石明华、徐海峰、王志毅、陆旭。

本标准于 1988 年 12 月首次发布,2001 年 11 月首次修订。

本标准委托南京水利水文自动化研究所负责解释。

中华人民共和国国家标准

水文仪器安全要求 General specification for hydrologic instrument safety requirements

GB 18523—2001
代替 GB 9359.7—1988

1 范围

本标准规定了水文仪器的通用安全要求。
本标准适用于各种类型的水文仪器(以下简称仪器)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 4793.1—1995 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求
(idt IEC 61010—1:1990)

GB 6738—1986 电测量指示和记录仪表及其附件的安全要求(eqv 60414:1973)

GB/T 6833.8—1987 电子测量仪器电磁兼容性试验规范 工作状态磁场干扰试验

GB/T 6833.10—1987 电子测量仪器电磁兼容性试验规范 辐射干扰试验

SL 10—1989 水文仪器术语

3 定义

本标准采用的术语定义与 GB 6738、GB 4793.1、GB/T 6833.8、GB/T 6833.10、SL 10 等标准规定同义。

4 产品电气安全等级分类

- a) 连接超过特低电压的或以电网电源为电源并带有可触及导电部件的仪器为 I 类安全仪器;
- b) 连接超过特低电压的或以电网电源为电源但不带有可触及导电部件的仪器为 II 类安全仪器;
- c) 供电电压及内部电压均不超过安全特低电压或特低电压的仪器为 III 类安全仪器。

5 一般要求

5.1 仪器在设计及构造上,应使其在正常运行和可能的故障或误操作条件下,对人身或周围环境都不会带来危险。

5.2 仪器在正常施测过程中使用的材料(例如同位素)和释放的能量或物质(例如电磁辐射)不应操作者的健康造成伤害,不应对环境造成污染,不应邻近的其他仪器的正常工作造成干扰。如果释放的能量或物质在某一限定空间内可能对操作者的健康造成影响(参照相关国家标准),则必须在其使用说明书中明确说明,并在仪器面板或其他明显部位配置相应的文字说明或显著的警示标识。

5.3 仪器与其运载体的机械和电气连接,应保证运载体(车、船、缆道)及仪器在运载和施测过程(包括

极端水流条件)中的安全,不应对人体或周围环境带来危险。并应在施测过程中配置醒目的作业标记以提醒过往车船。

5.4 对于长期无人值守的仪器应优先考虑采用低压直流电源供电以减少不安全因素。

6 结构安全要求

6.1 稳定性和机械危险

6.1.1 在正常工作条件下,仪器结构上的不稳定性,不应给操作或维修人员带来危险。

6.1.2 仪器的运动零部件或蓄能零部件,应做合理的排列或封装,仪器中凡存在明显机械危险(例如高速运转的轴、轮、钢带等)的运动部件应装设外罩或保护装置,特殊的可加锁匙或警示标志,以免对人身造成伤害。

6.1.3 除特殊功能要求外,对于仪器上可能被人触及的仪器外廓、部件等处的边缘和拐角应当倒圆和平滑。

6.1.4 仪器上若备有搬动用的提手或把手,应能承受仪器重量 4 倍的力,并在使用期限内不应有明显的变形或其他失效。

6.1.5 仪器的外壳或防护罩应有防潮、防尘、防昆虫侵入的措施。对于水下使用的仪器应有密封结构,耐压应超过额定工作水头 50% 的压力。

6.1.6 用于桥测的车辆必须有防倾复的机械安全装置。

6.2 机械强度

6.2.1 仪器结构和材料应具有足够的机械强度,应能经受其使用环境下各种恶劣气候的变化和可能发生的不当操作。

6.2.2 固定在载体上的仪器,其固定装置应有足够的强度和抗震措施,不致因运行过程中的振动和极端水流条件下施测时的冲击而导致仪器失效、松脱或造成人身伤害。

6.2.3 固定在室外建筑物上的仪器、仪器传感器部件、天线部件及其信号电缆,其固定装置应有足够的机械强度,应能经受其使用环境下各种恶劣气候的变化,不应因此导致仪器损坏、松脱或造成人身伤害。

6.2.4 固定在水下的仪器、仪器传感器部件及其信号电缆,其固定装置应有足够的机械强度,不致于因水流冲击而造成仪器损坏或松脱。

6.3 防护

6.3.1 I 类和 II 类仪器的结构和外壳应具有良好的防触电保护,以保证使用者不与带电部件发生意外接触。

一般油漆、瓷漆、普通纸、棉织物、金属氧化膜及类似材料的覆盖层都不能作为保护性的绝缘层。

6.3.2 以电网电源供电的仪器应用熔断器、电路断路器、热断路器或类似措施进行过流保护。

6.3.3 仪器读数和指示的标度应清晰。仪器显示装置的主动发光器件应有滤光措施,使其醒目又不刺眼;对其亮度对比度在强背景光下有可能降低的应有场合应加遮光装置。

6.3.4 仪器面板、操作台不应有大面积的反光现象。

6.3.5 当仪器具有两个或两个以上的指示灯时,指示灯(罩)的颜色应根据不同含义选用红、黄、绿等色。

红色——禁止和紧急信号:警告工作不正常,过载、过热、故障或操作错误、高压接通等;

黄色——注意信号:表示电源接通;

绿色——安全和允许信号:表示仪器工作正常,可以进行操作。

6.3.6 主要的操作机构应设置在操作方便的区域。发出紧急指令的操作机构应设置在常用操作区域的醒目位置。控制机构与其对应的指示灯、显示装置应有明显的位置对应关系。

6.3.7 一般应将电源插座、熔断器座、不经常调节的微调机构、不经常插拔的接插元件等设置在背板上。

6.3.8 仪器上的交直流电源输入输出端应采用针形插座,电源线与插座相连接的一端用孔形插头。插入方向必须是唯一的。使用多种电源的仪器,应采用不同的接插件,以免电源错接。

6.3.9 仪器与其载体的电气连接应安全牢靠,不致因运行过程中的振动造成松脱。

6.4 标记

6.4.1 凡仪器上标注的文字符号、图形符号、缩写、数字、标志、物理量和计量单位符号均应符合有关标准的规定。

6.4.2 控制机构的操作方向与功能标志之间的关系应符合表 1 的规定。

表 1

功能标志	操作方式及方向			
	旋转	直接往复		
		左右	上下	进出
“通”、“启动”、“增大”等	顺时针	右	上	进(按下、按住)
“断”、“停止”、“减少”等	逆时针	左	下	出(弹出、松开)

6.4.3 仪器面板上使用多层旋钮时,可用颜色区分旋钮与标度的对应关系。

6.4.4 仪器电气装配使用的导线和绝缘套管的颜色标记应参照有关标准。

6.5 测试

6.1.4 和 6.1.5 条的测试方法应按照各自产品标准规定的试验方法进行,其余用目测检查。

7 电气安全要求

7.1 安全标记

7.1.1 仪器上所使用各种安全标记应置于容易看到的主要部位,并应清晰明了,经久耐用。

7.1.2 基本安全标记应符合 GB 4793.1 中的“设备用图形符号”的有关规定。

7.1.3 仪器如未配置显示器件,应有表示电源接通的指示灯。当带有电源开关时,应以文字表明电源的“通”或“断”。

7.1.4 仪器所用熔断器应标明熔断器电流的额定值,且应标记在熔断器上或附近的显著处。

7.1.5 仪器上低压直流电源的输入输出端,如用接线注(排)或插孔式接线器件,应以红色代表电源“+”,黑色代表电源“-”,并标明电压额定值。

7.1.6 仪器线路板上如果安装有后备电池,其安装位置应有醒目的“+”、“-”标记,使用双电源时应用不同插座。

7.2 基本电器保护

7.2.1 仪器外表所有易触导体不应是危险带电件。

7.2.2 仪器的电源开关不允许使用金属柄开关。

7.2.3 I 类安全仪器必须有保护接地端,II 类安全仪器可以有功能接地端。保护接地端子应能耐强烈腐蚀,耐蚀能力可通过适当的涂镀处理来获得。保护接地端子或接地点和要求接地的零部件之间的连接阻值应不超过 0.1Ω。

7.2.4 保护接地线可以是裸露的或绝缘的,若是绝缘的,除了编织的接地线可用透明绝缘外,其余接地线的绝缘应为黄绿双色。

7.2.5 使用电池供电或作为后备电源的仪器,应防止电池漏液及可燃气体汇集。

7.2.6 外接端子或插头,应设有罩盖或凹槽结构,以防意外短路。

7.2.7 根据各类仪器的使用环境,仪器的信号接口、天线接口、电话线接口和电源输入输出端口以及其他易感应雷击的装置均应采取相应的防雷措施。

7.2.8 仪器在电路及结构上应具有有效地抗各种工业性电磁干扰的防护措施。

7.2.9 仪器防雷接地线应可靠接入接地网,接地电阻不大于 $10\ \Omega$;对于强雷击区,接地电阻应不大于 $5\ \Omega$ 。

7.3 基本安全测试

基本安全测试包括绝缘电阻、泄漏电流及介电强度的测试。

7.3.1 预处理

将仪器置入相对湿度为 $93\% \pm 2\%$ 的交变湿热试验箱内或室内经受 $48\ \text{h}$ 的潮湿处理,此时温度应控制在 $20\ \text{℃} \sim 30\ \text{℃}$ 之间的某一合适温度 t 处,其变化范围不超过 $1\ \text{℃}$,且不发生凝露。

$48\ \text{h}$ 后将仪器移出交变湿热试验箱,在正常大气条件下进行以下三项基本测试。

7.3.2 绝缘电阻测试

7.3.2.1 绝缘电阻测试应在仪器电源插头未插入总电源、仪器电源开关处于接通的条件下进行。

7.3.2.2 在仪器电源的初级电路和机壳间施加 $500\ \text{V}$ 直流电压,待兆欧表读数稳定 $5\ \text{s}$ 后,读取其绝缘电阻。

a) 对带保护接地端(Ⅰ类安全仪器)的仪器,绝缘电阻不应小于 $2\ \text{M}\Omega$;

b) 对不带保护接地端(Ⅱ类安全仪器)的仪器,绝缘电阻不应小于 $7\ \text{M}\Omega$ 。

7.3.2.3 对供电电压及内部电压均不超过安全特低电压的仪器(Ⅲ类安全仪器),在电源初级电路和机壳间施加 $100\ \text{V}$ 直流电压,待兆欧表读数稳定 $5\ \text{s}$ 后,读取其绝缘电阻应不小于 $1\ \text{M}\Omega$ 。

7.3.3 泄漏电流测试

无论是单相或三相连接的仪器,不同的配电系数采用不同的测试电路。但测得的仪器泄漏电流不得超过下列规定数值:

手持式Ⅰ类安全仪器: $0.75\ \text{mA}$;

移动或固定式Ⅰ类安全仪器: $3.5\ \text{mA}$;

Ⅱ类安全仪器: $0.25\ \text{mA}$;

各自有一次电源连线的若干单元仪器互连而成的系统,应分别对每一单元仪器进行测试。共用一个一次电源的若干单元仪器互连而成的系统,应作为一个单独的单元仪器进行测试。

通过下述测试进行合格性检验。应使用标定合格的测量泄漏电流的测量仪,并使用一个电源隔离变压器进行测试。

对于Ⅰ类仪器的可触及导电零件都应进行测试。

7.3.3.1 对于额定电压不超过 $250\ \text{V}$ 的单相仪器,按单相仪器测试的三相仪器及用直流电的仪器,若属Ⅰ类安全仪器,按图 1 电路进行测试;若属Ⅱ类安全仪器,按图 2 电路进行测试。

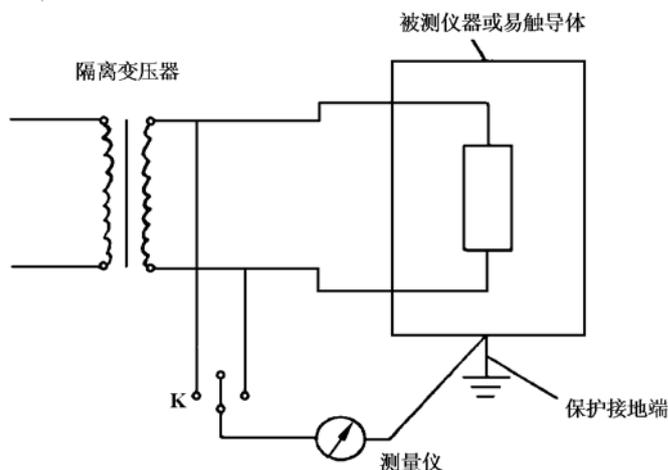


图1 单相连接的Ⅰ类安全仪器泄漏电流测试电路

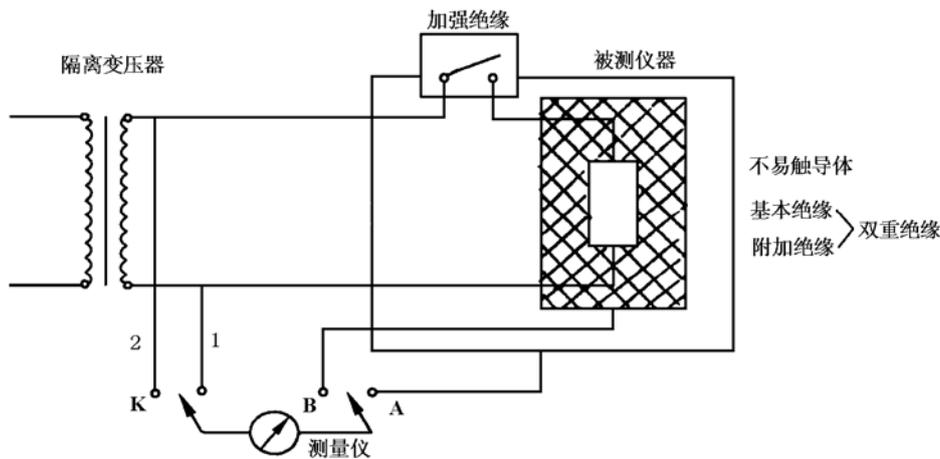


图2 单相连接的II类安全仪器泄漏电流测试电路

测试过程中,转换开关与仪器的电源开关应以各种可能的组合方式断开或接通,测得值均不得超过其规定数值。

7.3.3.2 对于单相额定电压不超过 250 V 的三相仪器和要用两根相线供电的仪器,若属 I 类安全仪器,按图 3 电路进行测试。

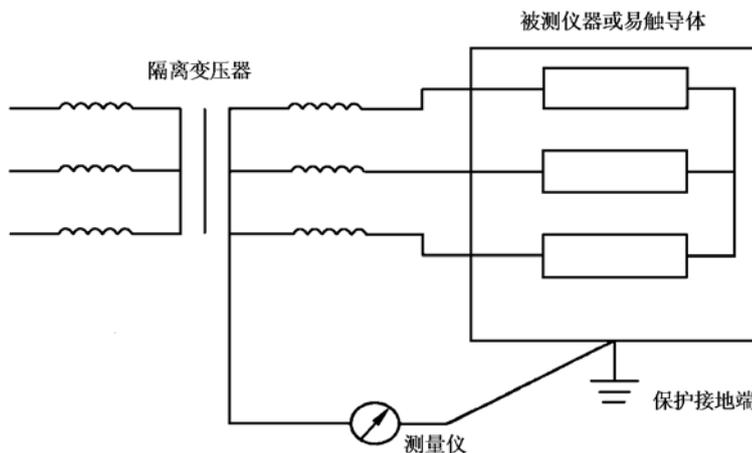


图3 三相连接的I类安全仪器泄漏电流测试电路

7.3.3.3 对于供电电压和内部电压均不超过安全特低电压的仪器,不进行本项试验。

7.3.4 介电强度试验

应按照 GB 4793.1—1995 中附录 D 的有关规定进行。

8 软件及数据安全要求

仪器自身对应用软件程序、系统数据及测量采集数据应具有安全防护和防意外性操作失误等保护措施功能。

8.1 仪器应用软件应固化在非易失性程序存储器中。对带有紫外线擦除窗口的存贮芯片,在写入程序后,应将窗口封粘遮光标签,以免程序丢失。

8.2 仪器应用软件应有容错功能,使之能自动地进行出错处理以防逻辑混乱,并能剔除错误测量数据。

8.3 测量存贮仪器应具有硬件“看门狗”(watchdog)电路和软件程序陷阱,防止“死机”,以确保仪器正常运行。

8.4 需对系统数据(仪器运行参数)进行初始化设置或修改的仪器,应具备密码或键锁设置功能,以防因误操作引起数据丢失甚至仪器失效。