

E
9
E


Shuiwen Yiqi
Guojia Biaozhun Huibian

水文仪器 国家标准汇编

中国标准出版社第一编辑室 编

6
5
4
3
2



 中国标准出版社

水文仪器国家标准汇编

中国标准出版社第一编辑室 编

中国标准出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

水文仪器国家标准汇编/中国标准出版社第一编辑
室编. —北京: 中国标准出版社, 2010
ISBN 978-7-5066-5908-6

I. ①水… II. ①中… III. ①水文测验-仪器-国家
标准-汇编-中国 IV. ①P335-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 123106 号

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

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 22.25 字数 649 千字

2010 年 7 月第一版 2010 年 7 月第一次印刷

*

定价 116.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前 言

水文测验在防汛抗旱、水利工程建设、水资源管理、水环境保护以及与水有关的经济建设和社会发展等方面,发挥了极其重要的作用。随着我国水文事业的发展,水文仪器的品种越来越丰富,使用单位越来越多,自动化程度大大提高,不仅为水文监测提供了大量真实可靠的数据,也极大地节省了人力成本。

标准化是提高效率、促进合作的重要途径,标准是标准化的重要载体。我国现有的水文仪器领域的标准,为提高水文仪器的质量水平、增强安全性和稳定性作出了应有的贡献。现考虑到行业的需求状况,特组织出版本汇编,以满足水利系统内与水文仪器相关的各单位和人员查询、使用标准的需要。

本汇编收录了截至2010年5月底出版的与水文仪器有关的国家标准共计22项。内容包括综合标准和产品标准。

本汇编可供水文仪器生产企业、水文仪器研发和检测机构、水文监测站网以及水利标准化机构的相关人员使用。

本汇编在汇编过程中,承蒙水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心的相关同志的大力帮助,在此表示衷心的感谢。由于水平有限,在汇编之中难免有疏漏之处,敬请广大读者批评指正,以便我们不断改进。

编 者

2010年6月

目 录

综合标准

GB/T 9359—2001	水文仪器基本环境试验条件及方法	3
GB/T 13336—2007	水文仪器系列型谱	17
GB/T 15966—2007	水文仪器基本参数及通用技术条件	35
GB/T 18185—2000	水文仪器可靠性技术要求	52
GB/T 18522.1—2003	水文仪器通则 第1部分:总则	89
GB/T 18522.2—2002	水文仪器通则 第2部分:参比工作条件	97
GB/T 18522.3—2001	水文仪器通则 第3部分:基本性能及其表示方法	102
GB/T 18522.4—2002	水文仪器通则 第4部分:结构基本要求	109
GB/T 18522.5—2002	水文仪器通则 第5部分:工作条件影响及试验方法	117
GB/T 18522.6—2007	水文仪器通则 第6部分:检验规则及标志、包装、运输、贮存、使用说明书	123
GB 18523—2001	水文仪器安全要求	129
GB/T 19677—2005	水文仪器术语及符号	135
GB/T 19704—2005	水文仪器显示与记录	197
GB/T 19705—2005	水文仪器信号与接口	203
GB/T 20204—2006	水利水电自动化系统设备检验测试通用技术规范	211
GB/T 21699—2008	直线明槽中的转子式流速仪检定/校准方法	239

产品标准

GB/T 11826—2002	转子式流速仪	257
GB/T 11828.1—2002	水位测量仪器 第1部分:浮子式水位计	267
GB/T 11828.2—2005	水位测量仪器 第2部分:压力式水位计	279
GB/T 11828.6—2008	水位测量仪器 第6部分:遥测水位计	289
GB/T 11831—2002	水文测报装置 遥测雨量计	299
GB/T 11832—2002	翻斗式雨量计	309
GB/T 21327—2007	水面蒸发器	319
GB/T 21978.3—2008	降水量观测仪器 第3部分:虹吸式雨量计	329
GB/T 21978.6—2008	降水量观测仪器 第6部分:融雪型雨雪量计	339



综合标准

前 言

本标准是对 GB/T 9359.5—1988《水文仪器总技术条件 基本环境试验条件与方法》进行修订,其主要修订内容如下:

a) 根据水文仪器的长期现场应用环境及室内模拟试验条件的可能性,删节了原标准中规定的有关沙尘试验、长霉试验、太阳辐射试验以及低温低气压试验等选择试验项目和内容;

b) 本标准考虑到水文仪器及其他相关仪器通常会在野外应用现场同时经受大气条件下的雾湿与淋雨等相应环境的迭加考验,同时也考虑到目前室内模拟试验环境条件的成熟性,故适当地补充并修订了原标准规定的相应试验项目与内容;

c) 根据水文仪器多年实际应用及室内模拟试验等技术经验积累,本标准对原规定的有关环境参数、仪器使用分类、试验项目内容均作了适当的调整和修订;

d) 为满足国际国内水文仪器的不同使用要求,本次标准修订还针对水文仪器生产技术和电子元器件质量的提高,对试验的严酷程度进行了相应调整,提高或拓宽了有关试验考核参数,如工作上限温度、大气压适应范围、振动扫频方式、跌落轴向次数等,以供不同试验目的、要求或具体产品标准编制时选用;

e) 本标准规定并提出的十一个试验项目及内容,可供产品设计、制造、试验测试及相关产品标准、技术条件编制时选择应用。

本标准在编制过程中参考了国际标准 IEC 60068-40:1983《基本环境试验规程》和 IEC 60721-30:1984《环境参数及其严酷程度组的分类分级》。

本标准从实施之日起代替 GB/T 9359.5—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,水利部水文仪器质检中心参加起草。

本标准主要起草人:陆旭、李刚、徐海峰、张玉成。

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

水文仪器基本环境试验条件及方法

GB/T 9359—2001

Basic conditions and methods of environmental
test for hydrologic instruments

代替 GB/T 9359.5—1988

1 范围

本标准规定了水文仪器的基本环境试验项目及参数、试验条件、试验方法等,以考核产品对使用现场工作环境、运输贮存环境的适应能力。

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/T 1765—1979 测定耐湿热、耐盐雾、耐候性(人工加速)的漆膜制备法

GB/T 2421—1999 电工电子产品环境试验 第1部分:总则(idt 60068-1:1988)

GB/T 2423 电工电子产品环境试验

GB/T 4796—1984 电工电子产品环境参数分类及其严酷程度分级(idt 60721-1:1981)

SL 10—1989 水文仪器术语

3 定义

本标准采用的术语定义与 GB/T 2421、GB/T 2423、GB/T 4796、SL 10 等标准规定同义。

4 试验项目及参数

4.1 本标准根据水文仪器实际长期使用环境的差异,规定给出以下十一项试验项目,供各类产品具体选择确定。

- a) 温度试验;
- b) 湿度试验;
- c) 雾湿淋雨试验;
- d) 盐雾试验;
- e) 压力试验;
- f) 密封试验;
- g) 振动试验;
- h) 冲击试验;
- i) 碰撞试验;
- j) 自由跌落试验;
- k) 倾斜、摇摆试验。

4.2 本标准按照各类水文仪器产品使用环境的严酷程度并适当参照采用 GB/T 4796 的规定,对各大

类产品进行了分类分级,各对应试验项目分别规定以下基本试验参数,具体见表1。

表1 环境试验分类、分组条件

环境分类	环境参数	单位	A类 室内用仪器			B类 室外用仪器		C类 水下 仪器	D类 船载仪器		E类 地面车载仪器	
			A1	A2	A3	B1	B2		D1	D2	E1	E2
			气候环境			56~105 (420~787.6 mmHg)						
气候环境	温度	℃	5~35	0~40	10~45	-10~50	-25~55	0~35	0~50	-10~55	5~40	-10~50
	湿度	%RH	85	90	93	95		×	93		90	93
		℃	30	40	40	40(凝露)			40		40	40
气候环境	大气压力	kPa										
	淋雨	雨强 mm/min	×			0.1~4.0		×	0.1~4.0		×	1.3~2.0
气候环境	贮存	温度	-40~60									
		湿度	%RH 90 40									
化学环境	盐雾		×	○	✓	○	✓	○				
机械环境	压力	kPa	×					✓				
	密封	Pa cm ³ /s	×					浸水 试验	×		×	
	振动	振幅	mm	×			×		×	±1		×
		加速度	m/s ²	5			20		×	×	20(带减振装置)	
		频率	Hz	自动扫频:10~150~10 人工扫频:10~50~10					×	25		10~150~10 10~50~10
	冲击	加速度	m/s ²	100	300		300					500
		持续时间	ms	11	11		6					11
	碰撞	加速度	m/s ²	×			×			50	100	250
		持续时间	ms	×			×			16	16	6
	自由 跌落	质量 <20 kg	cm	高度:50、100 次数:3次/每轴向								
质量 <50 kg		cm	高度:10、25 次数:3次/每轴向									
摇摆 倾斜	角度	(°)	×							22.5		×
	时间	min	×							10~15		×
	周期	s	×							8		×

注：“✓”表示需要考虑此项，“×”表示不考虑此项，“○”表示在产品标准中自选项目。

4.2.1 A类:室内用仪器类

适用于有气候防护措施的室内使用的水文仪器,如各种远传记录器、显示器、通信控制仪以及各种遥测中心站监控仪等。该类仪器的防护设施一般能避免风、雨、雪、尘、日照等的直接或间接侵袭。其中按环境分组为:

a) A1组:有温度、湿度控制的密闭场所(如一般空调室)。在使用和运输贮存中有轻微的振动、冲击。

b) A2组:无温度、湿度控制的非严格密闭办公场所(如一般工作室)。在室外的气温较低时(低于0℃),允许用加热器提高室温;在使用和运输贮存中有振动、冲击。

c) A3组:无温度、湿度控制,可以与户外直接相通并有简单气候防护的场所(如各种水文遥测终端

机、中继机、数据采集固态存储仪等一般仪器站房)。在使用中有盐雾,在运输贮存中有振动、冲击等。

4.2.2 B类:室外用仪器类

适用于无气候防护措施的测井、简单掩蔽或野外现场暴露场所使用的水文仪器,如各种流速、水位、雨量、蒸发、泥沙等水文要素常规测验的传感器。该类仪器的防护措施一般很难避免风、雨、雪、尘、日照等的直接或间接侵袭。同时,在使用中有雨淋、盐雾,在运输贮存中要承受振动、冲击等。其中按环境分组为:

a) B1组:掩蔽场所。可基本防护日晒、雨淋、风、雪、冰雹等的直接侵袭。如水文仪器的工作棚屋、露天防护箱、简陋的水位测井、仪器室、缆道控制室等。

b) B2组:野外暴露场所。现场直接承受日晒、雨淋、风、雪、冰雹等的侵袭。如水位、雨量、蒸发等传感器、水文缆道设施等。

4.2.3 C类:水下仪器类

适用于江河、湖泊、水库、明渠及地下涵管等自由水体中,直接承受水压、水浸、水生动植物群以及漂浮物侵袭的水文仪器。如各种流速传感器、水位压力传感器、超声换能器、泥沙采样器等。该类仪器等在使用中有因水流冲击引起的振动、泥沙冲刷等,使用中要防盐雾、密封,在运输贮存中有振动、冲击等。

4.2.4 D类:船载仪器类

适用于安装在机动、非机动船的舱内、舱外进行作业的水文仪器,如各种流速仪计数器、流速测算仪、船用水文绞车、超声波测深仪等。该类仪器在使用中要防盐雾、密封,在运输贮存中要承受振动、冲击、碰撞和摇摆。其中按环境分组为:

a) D1组:安装在机动船工作。

b) D2组:安装在非机动船工作。

4.2.5 E类:地面车载仪器类

适用于安装在水文巡测车或防汛指挥车上使用的水文仪器,如各种流速流量测算仪、计数器、绞车、铅鱼、遥测通信控制机等。其中按环境分组为:

a) E1组:安装在有气候防护及温度控制的密闭车辆内工作。在使用、运输及搬运中有强烈的振动、冲击和碰撞。

b) E2组:安装在无气候防护及温度控制的普通车辆内工作。在巡测作业中产品直接承受户外自然空气、阳光、雨滴或露水的侵袭,在使用、运输及搬运中有强烈的振动、冲击和碰撞,使用中要防盐雾、密封。

5 基本环境试验项目的确定及表示方法

5.1 本标准全面规定出有关水文仪器各环境分组产品的基本环境试验条件和项目内容,对于各门类或组别产品在具体选择应用时,应根据该产品的使用特征和产品标准所规定的有关技术要求及试验方法等条文加以确定。

5.2 在编制产品通用标准时,应明确规定出该产品的环境分组、试验条件、试验项目、参数及方法等,对在本标准中已明确的有关具体试验内容,可以直接引用条文号。(可参见 GB/T 2421、GB/T 2423)。

5.3 在进行各种环境试验之前,对被试产品需测试的基本性能指标应在提供的产品标准(或技术条件)中有明确规定。

5.4 在水文仪器的产品标准条文中,表示基本环境试验条件及方法时,应按下述格式注明:

示例:

产品必须按 GB/T 9359—2001《水文仪器基本环境试验条件及方法》之规定,按 A2 组别、第 6.3 条方法进行试验。

5.5 当水文仪器产品使用在特殊环境中时,应在该产品的技术标准中另行明确规定其环境条件及试验方法。

6 温度试验

6.1 目的

- 确定受试产品在规定的环境温度中运行工作的性能；
- 确定受试产品在运输储存过程中对环境高低温变化的适应能力。

6.2 试验条件

根据受试产品标准确定的环境试验类组,按表 1 规定的使用温度范围和贮存温度范围进行。受试产品处于非包装状态。

6.3 试验方法

本标准原则规定水文仪器的温度循环试验按以下时序进行,即先常温、后低温、再高温,特殊情况下也可直接从低温曲线时段做起,具体试验分步时序见图 1。

6.3.1 常温试验

常温情况下,进行仪器功能性测试。

6.3.2 低温/高温试验

升降温速率:一般为 $(0.7\sim 1.0)^\circ\text{C}/\text{min}$,最大不超过 $1.0^\circ\text{C}/\text{min}$;

恒温区允许温差: $\pm 2^\circ\text{C}$;

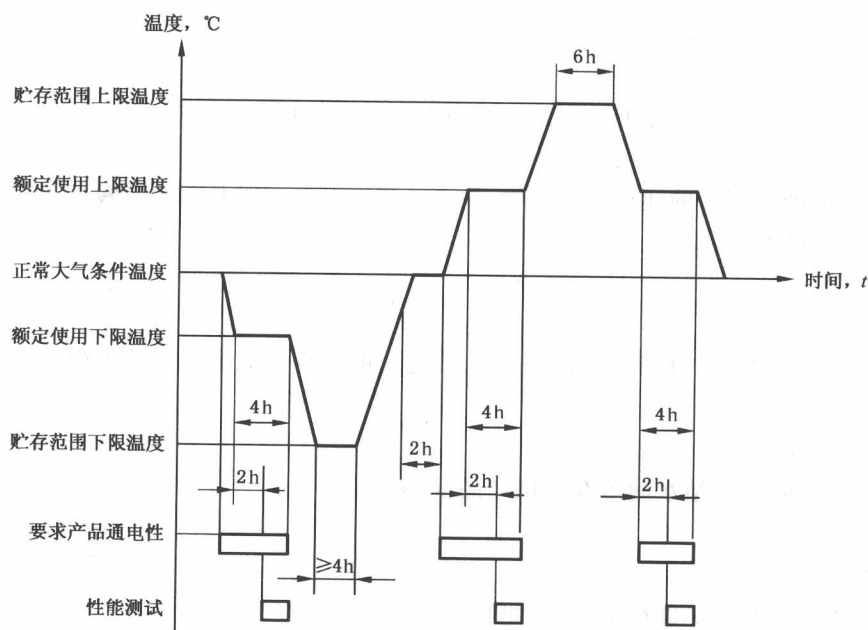


图 1 温度循环试验时序图

6.3.2.1 恒温时间及通电测试

a) 额定使用下限温度试验

将受试产品置于高低温试验箱内,接通受试产品电源,使高低温试验箱内温度降至额定使用下限温度,2 h 后对受试产品进行性能测试。

b) 贮存范围下限温度试验

将受试产品处于断电状态,使高低温试验箱内温度降至贮存范围下限温度,放置 4 h。

c) 恢复常温测试

贮存范围下限温度试验后,切断高低温试验箱电源,使受试产品随箱自然回温至大气条件下正常温度。如受试产品有凝露时,可用干燥空气吹干,并通电预热 1 h 后进行性能测试。

d) 额定使用上限温度试验

接通受试产品电源,然后使高低温箱内温度升至额定使用上限温度,2 h 后对受试产品进行性能测试。

e) 贮存范围上限温度试验

将受试产品处于断电状态,使高低温试验箱内温度升至贮存范围上限温度,放置时间不少于 6 h。
当贮存范围温度上限或下限值与额定使用温度上限或下限值相同时,此项可免试。

f) 重复额定使用上限温度试验

使受试产品随高低温试验箱回温至额定使用上限温度,接通过受试产品电源,恒温不少于 4 h 后对受试产品进行性能测试。

g) 正常大气条件温度试验

使受试产品随高低温试验箱自然回温至常温,从箱内取出 1 h 后,接通过受试产品电源进行性能测试。

6.3.2.2 性能测试及检查

a) 受试产品在温度试验的各阶段的测试应规定为相同的要求,以便进行比较,性能测试的项目和方法应在产品标准中明确规定。在各阶段温度上进行性能测试时,其测试次数应不少于 3 次。

b) 完成上述试验后,受试产品经目测检查,应无锈蚀、裂纹及涂敷层剥落等损伤现象;文字标志应清晰;机械紧固部位无松动;控制操作结构应灵活;塑料件不应出现起泡、开裂、变形;电气接点无锈蚀。

c) 目测检查后,进行绝缘电阻测试,测试结果应达到受试产品标准的相应条文规定。

7 湿度试验

7.1 目的

确定受试产品在环境湿度变化下特别是高温高湿条件下使用和贮存的适应能力。

7.2 试验条件

根据受试产品标准所规定的环境试验类组,按表 1 确定其产品的使用温湿度和贮存温湿度参数,受试产品应处于非包装状态。

7.3 湿度试验方法

7.3.1 基本规定

a) 试验箱内空气应能均匀地循环,箱内温度、湿度应能保持在规定指标的下列范围内:

温度波动: $\pm 2^{\circ}\text{C}$

湿度波动: $\pm 3\%\text{RH}$ 。

b) 试验箱内应有防止凝结水滴落在受试产品上的设施。

7.3.2 试验步骤

7.3.2.1 初始检测

a) 试验前按产品标准规定进行外观、性能和电气安全性检查。

b) 将受试产品放入试验箱内。在规定的额定温度下预热 1 h 后,使试验箱内湿度逐渐上升到额定湿度。

c) 在额定使用温度、湿度条件下,保持 48 h。

7.3.2.2 中间测量

按产品标准规定,对受试产品进行机械性能和电气安全性检查测试,测试次数不得少于 3 次,然后断开电源。

7.3.2.3 贮存试验

将试验箱内的温度、湿度调至贮存条件并保持 48 h,在此过程中湿度应保持不出现 100%RH。

7.3.2.4 恢复

试验结束后,先停止加湿,然后取出受试产品在正常大气压条件下恢复 24 h。

7.3.3 性能测试及检查

a) 试验后,对受试产品外观进行目测检查:应无锈蚀、裂纹、涂覆层剥落等损伤,文字标志应清晰;

紧固件无松动；操作控制部分应灵活；塑料件应不起泡、开裂、变形；电气接点无锈蚀。

b) 性能测试结果应符合受试产品标准(技术条件)之规定。

c) 绝缘电阻、绝缘强度等电气安全性能应符合受试产品标准(技术条件)之规定。

8 雾湿淋雨试验

8.1 目的

确定在露天场所中工作的水文仪器产品在非包装状态下对雾湿淋雨环境的适应能力。

8.2 试验条件

模拟试验场：专用雾湿淋雨试验室；

降雨强度：0.1~4.0 mm/min；

雨水温度：5~35℃(以和受试产品温度大致相同为宜，以防产品内部产生凝水)。

降雨方向：与水平面成 90°或 45°夹角。

降雨时间：10~30 min。

工作状态：非工作状态。

8.3 试验方法

8.3.1 初始测量

在正常大气条件下，按受试产品标准(技术条件)规定进行外观检查及电气性能、机械性能的检测。

a) 清除受试产品水密结构处的灰尘和油污。

b) 将受试产品处于安装状态，以被试面与垂直方向成 90°或 45°夹角装于试验台上。停止降雨后，从试验台上取下受试产品并清除其外部积水。

8.3.2 最后检测

外观检查应文字标志清晰，表面无损伤，打开机壳后，内部应无渗水，对受试产品进行电气性能及机械性能的检测，检测结果应符合受试产品标准(技术条件)之规定。

9 盐雾试验

9.1 目的

确定在沿海及港口工作且处于非包装状态下的水文仪器产品的元器件、零部件、机箱、电路主板的抗盐雾腐蚀的性能，以评价受试产品在盐雾环境中的适应能力。

9.2 试验条件

盐雾箱(室)必须用具有抗盐雾腐蚀能力的材料制成，且能保证调节和保持试验所需的各种参数条件。

9.2.1 盐溶液用氯化钠(化学纯)和蒸馏水配制，其浓度为重量的 4.9%~5.1%，雾化后的收集液，除挡回部分外，不得重复使用。

9.2.2 雾化前的盐溶液的 pH 在 6.5~7.2(35℃)之间。配置盐溶液时，允许用化学纯以上的稀盐酸或氢氧化钠溶液来调 pH，但浓度仍须符合 9.2.1 的规定。

9.2.3 盐雾箱(室)的有效空间的温度为(35±2)℃。

9.2.4 用面积为 80 cm² 的漏斗收集连续雾化 16 h 的盐雾沉降量，其有效空间内任一位置的沉降率为 1.0~2.0 mL/h(80 cm²)。

9.2.5 本试验采用连续喷雾法，推荐的标准持续时间为 16、24、48、96、336、672 h。具体采用可参见表 2。

9.2.6 若用喷嘴产生盐雾，压缩空气应经预热和加湿处理，并保证与试验室温度一致及不含油污、灰尘等有害杂质。

表 2 试验时间选择与合格要求

类别		试验时间	合格要求	
底金属	镀种	h		
镀层	铜	锌	48	表面不出现白锈 (镀层后处理为钝化)
		镉	96	
		铜—镍—铬	48	表面不出现棕锈
	铜和铜合金	银	24	表面无铜绿
		金		
		镍	48	表面无灰色或浅绿色腐蚀物
		镍—铬	96	表面无浅绿色腐蚀物
元器件、零件		48	外观检查,电性能测量符合要求	
接插件、装配板		24		
铝和铝合金		96	主要表面无白色腐蚀产物 (阳极氧化后封闭处理)	
油漆漆膜		参照 GB/T 1765		

9.3 试验方法

9.3.1 试验样品数量

一般为每种 3~5 件,特殊情况按产品技术条件规定。

9.3.2 初始检测

除去样品表面灰尘和油污,进行外观检查及其他项目的性能测定。

9.3.3 试验

a) 试验样品在盐雾试验箱(室)中,按规定的试验条件进行试验,持续时间按 9.2.5 选取。

b) 试验样品放置位置由有关标准确定,一般按使用状态平行放置(或系)于试验架上,板状样品需使受试面与垂直方向成 30°角。

c) 试验样品不得互相接触,其间隔距离以不影响盐雾自由降落在样品上及样品上的盐溶液不得滴在任何其他样品上为准。

9.3.4 恢复

试验结束后,用流动水轻轻洗掉试验样品表面盐沉积物,再用蒸馏水漂洗,并放入(40±2)℃的烘箱中干燥 2 h,然后在正常大气条件下恢复 1~2 h。

9.3.5 最后检测

按产品标准规定,恢复后的试验样品应及时进行外观检查及电性能检测,检测结果应符合产品标准(技术条件)之规定。

10 压力试验(静水试验)

10.1 目的

确定在水下所使用的水仪器产品的水密元件结构或壳体对水静压力的适应能力。

10.2 试验条件

a) 压力表的量程选择应以试验压力的 1.5 倍为宜。

b) 压力表准确等级不应低于 1.5 级。

c) 水温与试验样品温度差应在±5℃范围内。

10.3 试验方法

10.3.1 将处于非工作状态下的受试产品置于压力试验装置中。试验压力 p 为 250 kPa 和 600 kPa。

10.3.2 按图 2 压力试验升压阶梯图进行,循序为:升压到规定值,保持时间可选择 2 min、5 min、10 min、30 min、2 h、8 h 或 24 h,再降至正常大气压。

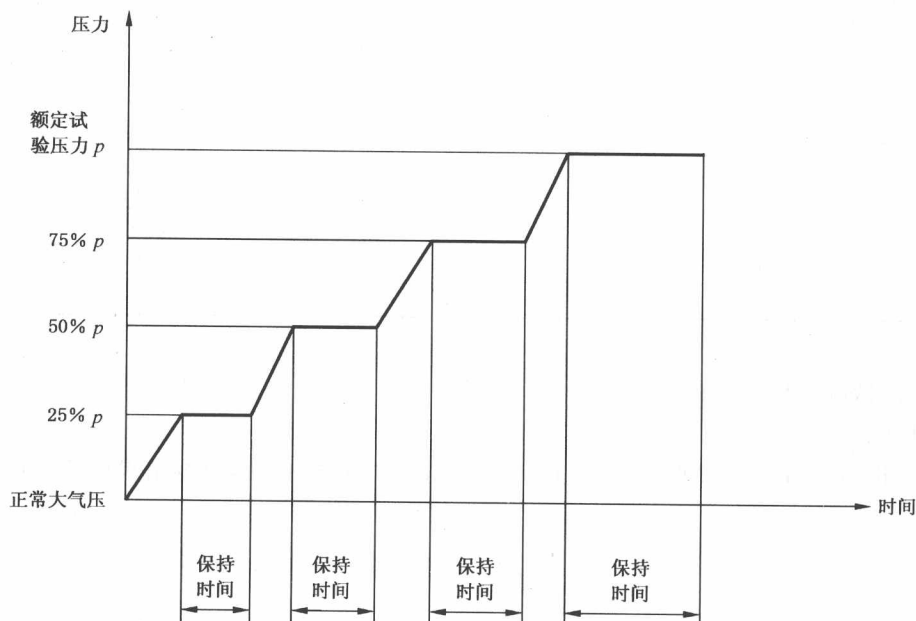


图 2 压力试验升压阶梯图

a) 当压力升到 75% p 后,升压速率可控制在 10 kPa/min 范围内。

b) 当压力升到额定试验压力 p 时,保持时间不得少于 8 h。

10.3.3 取出受试样品,擦试干净,在正常大气压条件下恢复 30 min。

10.3.4 按产品标准(技术条件)的规定,检查受试产品的外观,不得有刚性变形;受试产品在压力试验中其密封部位不得产生气泡。对受试产品的机械性能、电气性能及工作特性的检测结果,应符合产品标准(技术条件)之规定。

11 密封试验(浸水试验)

11.1 目的

确定水文仪器产品上的零部件、设备在规定压强和时间内浸水的密封性。

11.2 试验条件

将试验产品浸置于水容器中的规定深度或高压容器中,对试验样品施加规定的压强。

11.3 初始检测

按产品标准的规定,对试验样品进行外观检查、机械性能及电气性能检测并检查所有密封部件是否安装正确。

11.3.1 预处理

必要时按有关标准对试验样品及密封处进行预处理。

11.3.2 试验条件

a) 将试验样品按技术条件规定全部浸置于水容器或高压容器中。

b) 试验样品应能经受表 3 所给定的水深静水压力值或相应压差值。

c) 产品标准应规定持续时间。优选值为:2 min、5 min、10 min、30 min、2 h、8 h、24 h。当用液槽时,规定水深应从液面到试验样品的最高点间进行计算。

当用高压容器时,水压应按表 3 规定的压差进行调节。

d) 试验中受试产品的温度应高于水温,低于水温时以加 10℃ 为限。温差应不超过 $\pm 5^\circ\text{C}$ 。

e) 无特殊规定时, 试验期间受试产品均处于非工作、断路状态。

表 3 给定水深或相应压力

静水水深 m	相应压差(25℃时) kPa
1.00	9.78
1.50	14.67
4.00	39.12
6.00	58.68
10.00	97.80
15.00	146.70
30.00	293.40
45.00	440.10

11.3.3 恢复

试验结束后, 拭净试样表面的水迹并晾干。

11.3.4 最后检测

对试验样品进行检查应无渗水、外观检查、机械性能及电性能检测, 检测结果应符合产品标准(技术条件)之规定。

12 振动试验

12.1 目的

确定受试产品在包装状态下, 在使用、运输及搬运过程中经受振动的适应能力及结构的完好性。
对于 D 类、E 类产品应在非包装状态下进行试验。

12.2 试验条件

产品振动试验条件见表 4。

表 4 振动试验条件

试验程序	试验条件	A 类	B 类	C 类	D 类	E 类		
		室内用仪器	室外用仪器	水下仪器	船载仪器	地面车载仪器		
振动响应检查	频率循环范围	自动 10~150~10 Hz 人工 10~50~10 Hz		2~80~2 Hz		自动 10~150~10 Hz 人工 10~50~10 Hz		
	扫频速度	1 倍频程/min		1 倍频程/min		1 倍频程/min		
	驱动振幅或加速度	5 m/s ²		±0.72 mm 或 5 m/s ²		5 m/s ²		
	工作状态	非工作状态		非工作状态		非工作状态		
耐久试验	扫频试验法	扫频循环范围		10~150~10 Hz		10~150~10 Hz		
		扫频速度		1 倍频程/min		1 倍频程/min		
		驱动振幅或加速度		5 m/s ²	20 m/s ²	20 m/s ²		
		循环次数		2 次/每轴	10 次/每轴	10 次/每轴		
		工作状态		非工作状态		非工作状态		
							工作状态	扫频循环范围: 10~150~10 Hz
							扫频速率: 1 倍频程/min	
							加速度: 2 次/每轴	
							循环次数: 2 次/每轴	
							试验条件	
定频试验法	频率	10~50~10 Hz		—	25 Hz			
	振幅或加速度	±1 mm		……	±1 mm			
	保持时间	40 min/每频率点上		—	30 min/每频率点上			
	工作状态	工作状态		—	工作状态			
重复振动响应检查		试验条件同振动响应检查						