

## TSSY31 外壳防护摆管淋雨试验装置

### 一、 依据:

GB4208-2008, GB2424.23-1990, IEC 60529:2001, GB 2423.38-2005, IEC 60068-2-18:2000 标准, 适用于外壳防护等级为 IPX3 和 IPX4 的试验要求。针对 GB4208-2008 第 14.2.3 和 GB2424.23-1990 第 9.1.2 以及 GB 2423.38-2005 第 6.2 条款进行设计、制造、调试。条款部分见以下内容:

#### 14.1 试验方法

试验方法和主要试验条件见表 8。

表 8 防水试验方法和主要试验条件

第二位特征数字	试验方法	水流量	试验持续时间	试验条件参见条款
0	不需要试验	—	—	—
1	使用图 3 滴水箱, 外壳置于转台上	$1_{-0.5}^{0.5}$ mm/min	10 min	14.2.1
2	使用图 3 滴水箱, 外壳在四个固定的位置上倾斜 $15^\circ$	$3_{-0.5}^{0.5}$ mm/min	每一个倾斜位置 2.5 min	14.2.2
3	使用图 4 摆管, 与垂直方向 $\pm 60^\circ$ 范围淋水, 最大距离 200 mm	每孔 $0.07(1 \pm 5\%)$ L/min	10 min	14.2.3a
	或使用图 5 淋水喷头, 与垂直方向 $\pm 60^\circ$ 范围内淋水	乘以孔数 $10(1 \pm 5\%)$ L/min	$1 \text{ min/m}^2$ 至少 5 min	14.2.3b

13

GB 4208—2008/IEC 60529:2001

表 8 (续)

第二位特征数字	试验方法	水流量	试验持续时间	试验条件参见条款
4	同数字为 3 的试验, 角度为与垂直方向 $\pm 180^\circ$ 范围淋水	同数字 3		14.2.4
5	使用图 6 喷嘴, 喷嘴直径 6.3 mm, 距离 2.5 m~3 m	$12.5(1 \pm 5\%)$ L/min	$1 \text{ min/m}^2$ 至少 3 min	14.2.5
6	使用图 6 喷嘴, 喷嘴直径 12.5 mm, 距离 2.5 m~3 m	$100(1 \pm 5\%)$ L/min	$1 \text{ min/m}^2$ 至少 3 min	14.2.6
7	使用潜水箱, 水面在外壳顶部以上至少 0.15 m, 外壳底面在水面下至少 1 m	—	30 min	14.2.7
8	使用潜水箱, 水面高度由用户和制造厂协商	—	协议由用户 和制造厂协商	14.2.8

#### 14.2 试验条件

试验方法和主要试验条件见表8。

防护等级的细节,特别是第二位特征数字为5/6(喷水)和7/8(潜水)见第6章。

试验用清水进行。

进行IPX1至IPX6的试验,水温与试验时试样的温差应不大于5K。如果水温低于试样超过5K,应使外壳内外保持压力平衡。IPX7试验水温的要求见14.2.7。

试验时,壳内水分可能有部分冷凝。凝露水的沉积不要误以为是进水。

外壳表面积的计算误差应在10%以内。

设备在带电情况下试验时,要采取足够的安全措施。

#### 14.2.3 第二位特征数字为3的摆管或淋水喷头试验

试验(按相关产品标准的规定)用图4和图5示意的两种试验设备之一进行。

##### a) 使用图4试验设备(摆管)的条件

按表9规定调节总的水流量,并用水流计测量。

摆管中点两边各60°弧段内布有喷水孔。支承物不必打孔。

被试外壳放在摆管半圆中心。摆管沿垂线两边各摆动60°,共120°,每次摆动(2×120°)约需4s,试验持续时间5min。然后把外壳沿水平方向旋转90°,再试验5min。

摆管最大允许半径为1600mm。

如果某些型式的设备试验时外壳所有部分不能全部淋湿,可上下调整外壳支承物。这种情况应优先使用图5所示手持试验设备(淋水喷头)。

##### b) 使用图5试验设备(淋水喷头)的条件

本试验应安装带平衡重物的挡板。

调节水压,使达到规定出水量。所需压力在50kPa~150kPa的范围。试验期间压力应维持恒定。

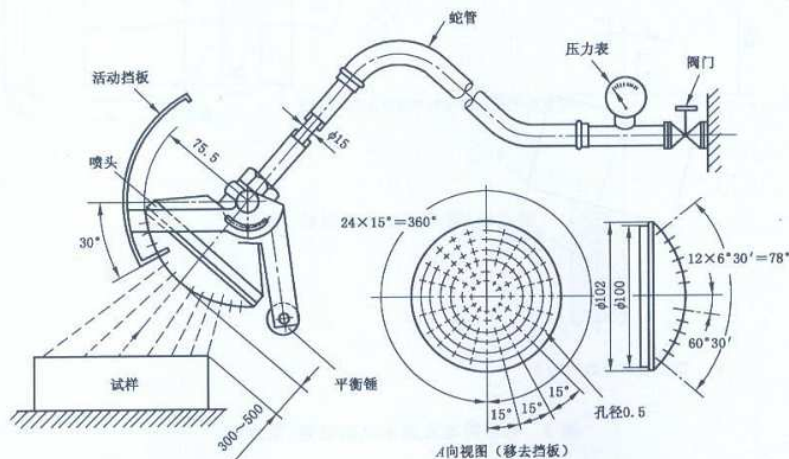
试验时间按外壳表面积计算每平方米1min(不包括安装面积),最少5min。

#### 14.2.4 第二位特征数字为4的摆管或淋水喷头试验

试验(按相关产品标准的规定)用图4和图5示意的两种试验设备之一进行。

##### a) 使用图4试验设备(摆管)的条件

喷水孔布满于摆管半圆180°内。按表9规定调节水流量,并用流量计测量。



φ0.5的孔121个,其中一个在中央  
里面2圈共12个孔,间距30°  
外面4圈共24个孔,间距15°  
活动挡板:铝,喷头:黄铜

图5 检验第二位特征数字为3和4,防淋水和溅水手持式试验装置(喷头)

表 9。按 IPX3 和 IPX4 试验条件的总水流量  $q$ 。  
(每孔平均水流速度  $q_{v1}=0.07 \text{ L/min}$ )

管半径 R/ mm	IPX3		IPX4	
	开孔数 $N^a$	总水流量 $q_v$ / (L/min)	开孔数 $N^a$	总水流量 $q_v$ / (L/min)
200	8	0.56	12	0.84
400	16	1.1	25	1.8
600	25	1.8	37	2.6
800	33	2.3	50	3.5
1 000	41	2.9	62	4.3
1 200	50	3.5	75	5.3
1 400	58	4.1	87	6.1
1 600	67	4.7	100	7.0

<sup>a</sup> 根据规定距离布置开孔,实际开孔数  $N$  可增加 1 个。

摆管沿垂线两边各摆动  $180^\circ$ , 共约  $360^\circ$ , 每次摆动 ( $2 \times 360^\circ$ ) 约需 12 s。

试验进行 10 min。

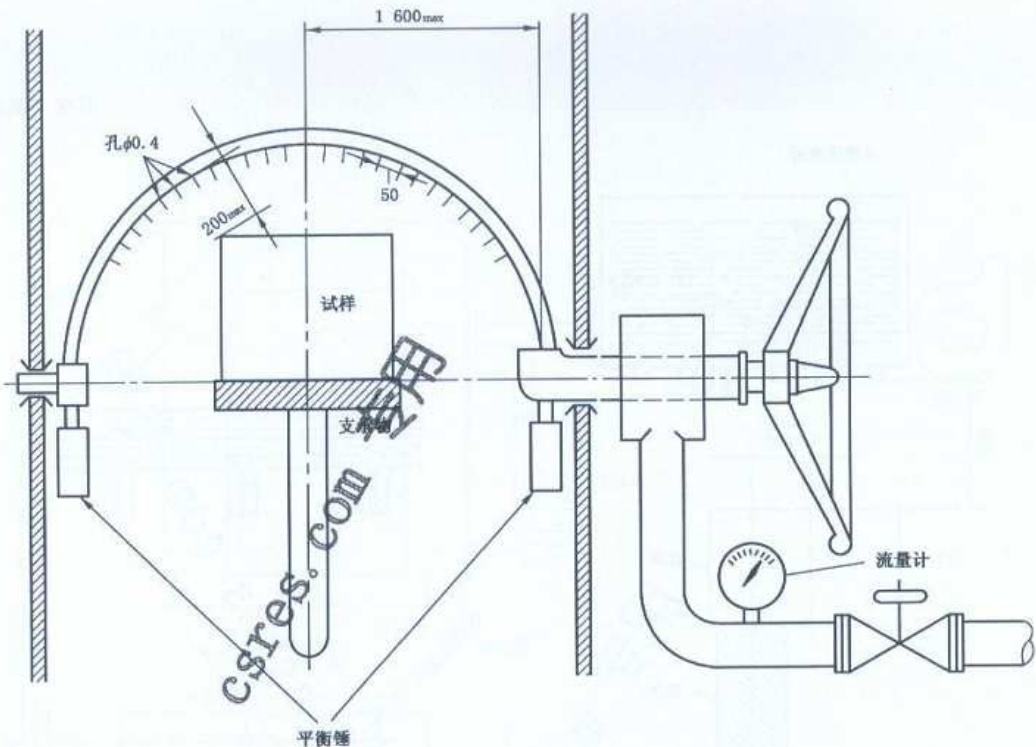
如果有关产品标准未做规定,被试外壳的支承物应开孔,以避免成为挡水板。将摆管在每一方向摆动到最大限度,使外壳在各方向都受到溅水。

b) 使用图 5 试验设备(淋水喷头)的条件

从喷头上除去平衡重物的挡板,使外壳在各个可能的方向都受到溅水。

水流速度和每单位面积的溅水时间如 14.2.3 规定。

单位为毫米



注: 孔的分布见第二位特征数字 3。

图 4 检验第二位特征数字为 3 和 4,防淋水和溅水试验装置(摆管)

## GB2424.23

## 3 术语

## 3.1 雨 rain

以液体水滴形成的凝结物,水滴的降落量和实际的降落作用两者通称为降雨。

## 3.2 细雨 drizzle

可随气流漂浮的均匀分散的极小水滴。

## 3.3 雨滴 raindrop

通过大气降落的直径大于 0.5 mm 的水滴。

## 3.4 细雨滴 drizzledrop

通过大气降落的直径为 0.2~0.5 mm 的水滴。

3.5 降雨强度 rainfall or drizzle intensity ( $R$ )

单位时间内的降雨量,以毫米每小时(mm/h)为单位,1 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h 等于 1 mm/h。

3.6 中值体积直径 the median volume diameter ( $D_{50}$ )

指某一特定水滴的直径,在降至地面的水量中有 50%水滴的直径小于(或大于)此水滴直径。

$$D_{50} = 1.21 R^{0.19} (\text{mm})$$

## 4 概述

试验用水的某些特性在水试验方法中都已作了规定,如:水滴尺寸、降雨强度、样品安装角度及雨滴对试验样品的投射角度等。此外还有些水特性可能会影响试验设备正常功能或对试验样品有某些直接或间接的影响。

大部分试验用水是靠当地主要水源供应,然而,这样的水源在压力、温度和纯净度方面可能有很大允许在水中加入可溶性的染料,如荧光素。

的差异。根据这些性能需要考虑到有关试验的目的,例如表面特性的改变或试验样品的渗水,水源适应性的评价。如果水源不适当,可作进一步的处理;如这样作有困难,则可更换水源。

试验用水的特性值见表 1。

表 1

介电常数(25℃时)	纯水	80
电阻率	纯水	200 000 Ω·m
	去离子水	500~5 000 Ω·m
	自来水	2.5 Ω·m
表面张力(20℃时)		73×10 <sup>-5</sup> N/cm
表面张力(20℃时)	用 0.1 g/L 润滑剂	43×10 <sup>-5</sup> N/cm
表面张力(20℃时)	用 0.5 g/L 润滑剂	30×10 <sup>-5</sup> N/cm

## 5 水的纯度

当水流过江河期间对矿物质的吸收,或者对水进行氯化处理,以及化学处理过程中加入消毒剂等因素,都会影响大部分水源的纯度。

## 5.1 对试验样品的影响

某种试验样品在作水试验时,可能要求在喷水期间或喷水以后对试验样品进行电气性能测量。电气测量可能包括直接暴露于水的表面,或者那些通过孔或泄漏进水所湿润的内表面。在这种情况下,可能需要保证试验用水是不导电的,如蒸馏水或去离子水。

另一种需要考虑的特征是水对试验样品的腐蚀。本试验方法不希望产生腐蚀现象,但在某种情况下,可能由于疏忽而产生腐蚀。为避免腐蚀,使用蒸馏水或去离子水是比较理想的。然而,还应注意纯水会受空气中或试验样品表面污染物质的沾污。

不论怎样,当化学或电化学作用产生影响时,腐蚀生成物可能出现在水试验之后某些时间内,它比

## 5.2 对试验设备的影响

试验时水的杂质可导致水流量减少或不稳定,对低水压供水的试验设备尤为重要。如试验 Ra(滴水)的试验方法对水孔阻塞问题特别敏感,所以应对试验用水采取过滤和软化预防措施。

## 5.3 试验样品的渗透性

试验 R 方法中包括了射向试验样品的水而影响渗透的某些特性,如温度、水滴尺寸和喷射角度,水本身的成份也会影响其进入试验样品上的小孔或漏洞。当水处于孔的入口处时,流过小孔的水流量与孔的压力差成正比(通常是由较冷水引起温差造成的结果),并与水的粘度成反比,水的表面张力将会降低压力差阻止水流动,并将阻止任何水流通过很小的孔。

## 6 试验用水的质量

### 6.1 试验 Ra:滴水

本试验所用的水应是优质清洁的自来水,为了避免喷嘴被堵塞,水应事先过滤也可软化处理。如果水的消耗量低于 100 L/h 的试验,应使用过滤水或蒸馏水,pH 值应为 6.5~7.2,电阻率不低于 500  $\Omega \cdot m$ 。

### 6.2 试验 Rb:冲水

本试验所用的水应是优质清洁的自来水,为了避免喷嘴被堵塞,水应事先过滤也可软化处理。

### 6.3 试验 Rc:浸水

本试验所用的水通常是清洁的自来水,但也可使用海水,水温应为  $25 \pm 10^\circ C$ ,为了便于显示泄漏,允许在水中加入可溶性的染料,如荧光素。

## 7 一般导则

### 7.1 概况

本导则包括一系列水试验:试验 Ra、试验 Rb 和试验 Rc。可用于确定其对电工电子产品的影响。这些模拟试验包括雨、细雨、冲水、浸水,但不包括高速水滴所引起的侵蚀。

在最初,所考虑的水试验的影响是渗入壳体内部或改变产品表面特性,例如:降低电气绝缘子的闪络电压,一般情况下,水试验期间或以后,试验样品质量优劣的判断取决于产品的性质,但应在有关标准或技术文件中加以规定。某些产品不允许有渗入防护壳体内,而有些产品则可以允许有一些水渗入。尽管外壳除了防水以外还有许多用途,但作为产品设计的一部分,外壳需要的防护等级很可能取决于被封闭部分对水的防护能力。

当试验样品在通电条件下试验时,应采取适当安全防护措施。

### 7.2 影响试验严酷等级的因素

- a. 降雨强度或水滴尺寸;
- b. 水滴的速度;
- c. 滴水场对试验样品的倾斜角;
- d. 水压力(试验 Rc);
- e. 水与试验样品的温度差;
- f. 水的纯度;
- g. 水的导电率(25 $^\circ C$ 时)。

### 7.3 试验 R 与 GB 4208 比较

水试验包括以降雨强度为基础的一些新的试验方法和按照 GB 4208 中所规定的既定方法,后者均为规定的试验设备而不是降雨的强度。虽然既定方法可以适用于某种试验目的。但新的试验方法主要目的已经更准确的核实试验环境以及改善再现性,因此,新的改进方法应用于试验新的产品。

为了便于试验 R 与 GB 4208 比较,试验 R 中已将同种类似的试验集中在一起(详见特性构成图),如 10~400 mm/h 的滴水场降雨强度的试验 Ra 中已包括了约 250 mm/h 强度的 GB 4208 中试验指标值。

9.1.2 方法 Rb2: 摆动管法和手持洒水器法——适用于可能受到来自洒水灭火系统的水或车轮溅水影响的电工电子产品。

9.1.2.1 试验样品外形尺寸不超过摆动管弯管半径时,可采用方法 Rb2.1 摆动管法作试验,摆动管上装有  $\phi 0.4\text{ mm}$  或  $0.8\text{ mm}$  直径的喷嘴,喷嘴中心间距为  $50\text{ mm}$ ,中心点距边缘喷嘴为  $60^\circ$  或  $90^\circ$  角,当优先选用  $60^\circ$  摆管时,摆动管应固定在一个垂直的位置上,并将试验样品安装在绕垂直轴转动的台面上,其位置应接近半圆中心点(见图 3),转台以适当的速度旋转,以便外壳所有部分在试验期间都能淋湿。

当转动台不能使试验样品转动时,应将试验样品放在半圆的中心处,使管子规定的角度范围内以

$60^\circ/\text{s}$  的速度摆动直至规定时间的一半,然后将试验样品以水平方向转动  $90^\circ$ ,并在剩余的试验时间内继续试验。

图 4 给出试验容积内预期达到的雨量强度分布曲线。

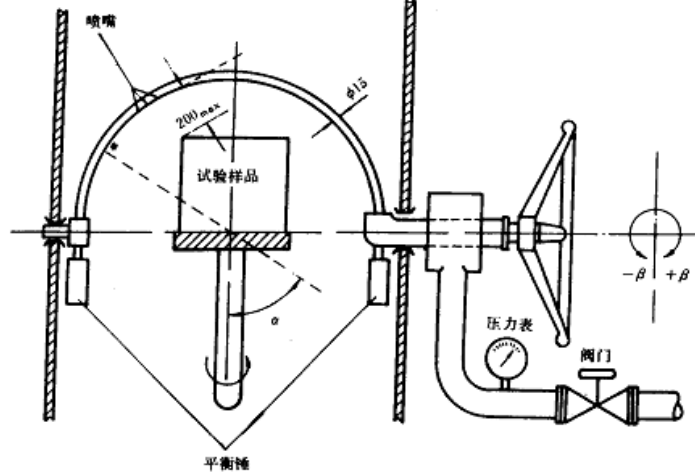


图 3 摆动管法的试验设备

注: ① 当喷水管的弯管半径超过  $1\ 600\text{ mm}$  时,此法不能使用。

②  $\alpha$  是喷嘴角度,  $\beta$  是管子的摆动角度。

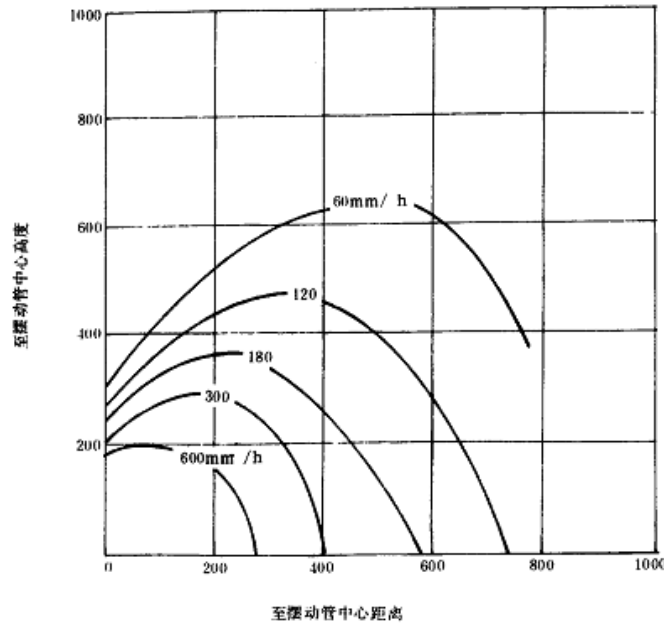


图 4 降雨强度平均分布曲线

注: 当管子摆动和转动台转动  $20\text{ min}$ ,喷嘴直径为  $0.4\text{ mm}$ ,摆动管半径为  $1\ 000\text{ mm}$ ,进口水压为  $80\text{ kPa}$ ,水流量为  $0.10\text{ L/min}$ ,喷嘴和摆动角都是  $60^\circ$  时的曲线。

9.1.2.2 试验样品超过摆动管弯管半径时,可采用方法 Rb2.2 手持洒水器法作试验,平衡挡板在试验前可以装上或拆下,如须对试验样品从各个方向喷洒时,挡板应从洒水器拆下(见图 5)。

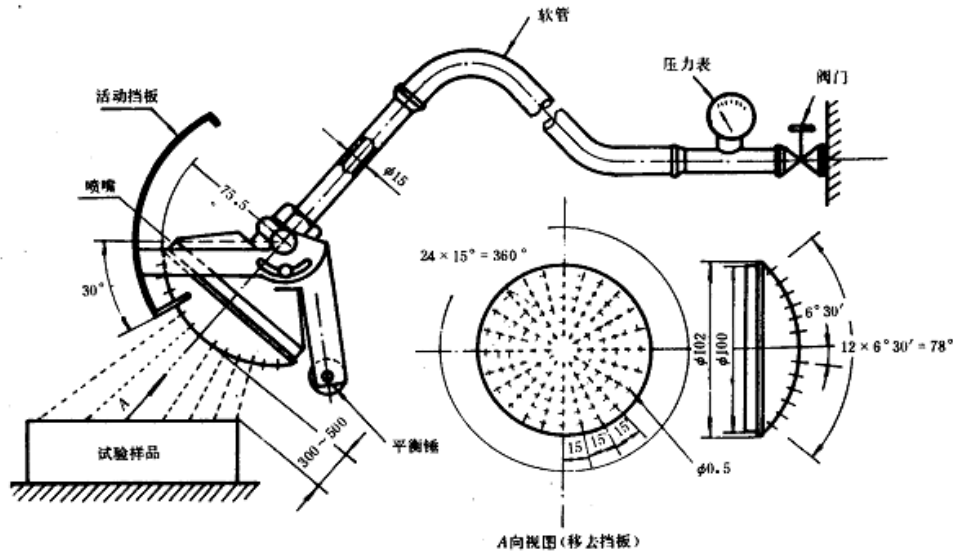


图 5 手持洒水器法的试验设备

GB/T 2423.38—2005/IEC 60068-2-18,2000

6.2 方法 Rb1:摆动管法和喷雾法

6.2.1 试验的一般说明

本试验是模拟喷雾或溅水,例如,洒水系统作用结果。附录 D 给出了本试验的导则。本试验应根据有关规范的规定采用图 D.1 或图 D.3 规定的试验装置。试件安装在一个合适的固定装置上,并承受从半圆型管子中或滴嘴中产生的水的冲击。

6.2.2 方法 Rb1.1:摆动管法

6.2.2.1 试验设备要求

试验设备的基本要求:

——摆动管

三种类型的管子可以使用,类型 1 和类型 2 的管子带有 0.4 mm 直径的滴嘴,类型 3 的管子带有 0.8 mm 直径的滴嘴,滴嘴中心间距为 50 mm,类型 1 管子滴嘴分布在垂直面两侧的 60°圆弧上,类型 2 和类型 3 滴嘴分布在垂直面两侧的 90°圆弧上。类型 1 管子应能向垂直面的任何一侧摆动 60°角,类型 2 和类型 3 管子应能向垂直面的任何一侧摆动 180°角。

类型 1 和类型 2 摆动管的最大适用半径是 1 600 mm。类型 3 摆动管的半径应不超过 800 mm、半径的选择方法应是试件与管子内侧之间的间隙不超过 200 mm。

每个具有 0.07 L/min 或 0.6 L/min 平均流速的滴嘴的数目与总流速之间的关系由表 4 给出。合适的试验设备如图 D.1 所示。

——试件的固定装置

固定装置应尽可能地模拟电工电子产品在实际使用中的安装结构,例如,安装在墙上的设备,则固定装置应模拟一堵墙。

——试件的支撑架

对类型 1 管子,试件的支撑架不应钻孔。对类型 2 和类型 3 管子,试件的支撑架应适当地钻孔。

——供水控制

本试验用水应是清洁优质的自来水。为避免滴嘴堵塞,水应当经过过滤并软化。水的详细特

性按附录 A 的规定。试验期间,水与试验情况下试件的温差应超过 5 K。如果水温低于试件温度 5 K 以上,则应对试件进行压力平衡。

#### 6.2.2.2 严酷等级

由滴嘴角度、每个孔中的水流速度、管子的摆动角度和持续时间表示的严酷等级应由有关规范规定,其值应从以下给出的数值中选择。

水试验严酷等级的任何组合能单独地选择,在这种情况下,这样地一种组合应在有关规范中说明。

##### 类型 1 管

——滴嘴角度 $\alpha$ , 度	$\pm 60$
——每个孔中水的流速, L/min	$0.07 \pm 5\%$
——管子的摆动角度 $\beta$ , 度	$\pm 60$
——持续时间, min	$2 \times 5$

##### 类型 2 管

——滴嘴角度 $\alpha$ , 度	$\pm 90$
——每个孔中水的流速, L/min	$0.07 \pm 5\%$
——管子的摆动角度 $\beta$ , 度	$\pm 180$ (近似)
——持续时间, min	10, 30, 60

##### 类型 3 管

——滴嘴角度 $\alpha$ , 度	$\pm 90$
——每个孔中水的流速, L/min	$0.6 \pm 0.03$
——管子的摆动角度 $\beta$ , 度	$\pm 180$ (近似)
——持续时间, min	$2 \times 5$

注: 某些情况下,有关规范可以规定较长的持续时间。

#### 6.2.2.3 预处理

如果在有关规范中有规定,则试件和密封应进行预处理。

#### 6.2.2.4 初始检测

应按有关规范规定,对试件进行外观检查、尺寸检查和功能检测。可能影响试验结果的试件的所有性能,例如表面处理,外壳、盖和密封都应检查以保证符合有关规范的规定。

#### 6.2.2.5 条件试验

规定了三种类型的试验:

##### 类型 1:

试件应系紧在一个固定装置上,如有规定,则应按其正常的工作状态安装在支撑架上。对本试验,支撑架不应钻孔。图 D.1 所示的在垂直面的任一侧  $60^\circ$  弧度上带有滴嘴的摆动管半径的选择应满足试件的尺寸要求。最大半径是 1 600 mm。如果试件太大,则应用喷雾法进行试验,应使管子向垂直面的任一侧产生摆动至  $60^\circ$  角。对一次完整的摆动  $+60^\circ \sim -60^\circ \sim +60^\circ$  需要的时间应是 4 s。

应按表 2 中规定的流速调整水流。

试验持续时间应是 5 min。

试件应水平转动  $90^\circ$  角,再继续进行 5 min。

如果不能淋湿试件的所有部分,则支撑架应上下移动或应采用喷雾法试验。

有关规范应说明试验期间试件是否工作和是否应进行中间检测。

当试验在通电情况下进行时,应采取适当的安全预防措施。

表 2 摆动管——喷嘴数和总的水流速度与管子半径的关系

管子半径 R/mm	管子类型					
	类型 1		类型 2		类型 3	
	打开的 喷嘴数 N <sup>a</sup>	总的 水流速度/ (L/min)	打开的 喷嘴数 N <sup>a</sup>	总的 水流速度/ (L/min)	打开的 喷嘴数 N <sup>a</sup>	总的 水流速度/ (L/min)
200	8	0.56	12	0.84	12	7.2
400	16	1.1	25	1.8	25	15
600	25	1.8	37	2.6	37	22.2
800	33	2.3	50	3.5	50	30
1 000	41	2.9	62	4.3		
1 200	50	3.5	75	5.3		
1 400	58	4.1	87	6.1		
1 600	67	4.7	100	7		

<sup>a</sup> 根据喷嘴中心按规定距离实际排列,打开的喷嘴数 N 可以增加 1。

#### 6.2.3.5 条件试验

试件应按摆动管法试验程序(6.2.2.5 类型 1 或类型 2)的规定安装。水压应调节到能提供  $10 \times (1 \pm 5\%)$  L/min 的流量。并应在整个试验过程中保持稳定。应按规定的持续时间,以  $(0.4 \pm 0.1)$  m 的距离对规定的表面喷雾,当采用喷雾嘴取代类型 2 摆动管时,移去活动挡板,并从垂直方向  $\pm 180^\circ$  的方向喷雾。

有关规范应说明在条件试验期间试件是否工作和是否应进行中间检测。  
在通电条件下进行试验时,应采取适当的安全预防措施。

**类型 2:**

试验与类型 1 基本相同,只有以下差异:

- 除非有关规范中另有规定,支撑架应被钻孔;
- 摆动管在垂直面任一侧 90°弧度上应有滴嘴;
- 管子摆动应通过 360°,向垂直面的每一侧摆动 180°的角;
- 一次完整的摆动, +180°~180°~+180°所需时间大约应是 12 s;
- 试验持续时间应从 6.2.2.2 中选取;
- 试件不需水平转动 90°,也不需继续进行。

注:如果试件的安装方向影响了试验的严酷等级,有关规范应对其加以说明。

有关规范应说明试验期间试件是否应工作以及是否应进行中间检测。

在通电情况下进行试验时,应采取适当的安全预防措施。

**类型 3:**

本试验与类型 2 基本相同,只有以下差异:

- 本试验持续时间是 2×5 min,即试验 5 min 后,试件水平转动 90°,试验继续进行 5 min。

有关规范应说明在试验期间试件是否工作和是否应进行中间检测。

在通电情况下进行试验时,应采取适当的安全预防措施。

**6.2.3 方法 Rb1.2 喷雾法****6.2.3.1 试验设备**

试验设备的基本要求:

滴嘴(也称手持洒水器)

- 手持洒水器是由一个具有 78°喷雾锥体的滴嘴和一个能限制喷射锥体上部与水平或 30°角的活动挡板组成。挡板可按规定转动,手持洒水器应有  $10 \times (1 \pm 5\%) \text{ L/min}$  的喷水量,其水压必须达到 50 kPa~150 kPa(0.5 bar~1.5 bar)。

——试件的固定装置

固定装置应尽可能地模拟电工电子产品在实际使用中所采用的安装结构,例如:设备安装在墙上,则固定装置应模拟一堵墙。

——试件的支撑架

支撑架应有一个比试件底面积小的底面积或适当地钻孔。

——供水控制

供水应能以稳定的流量供给至少 10 L/min 的水量。试验用水应是清洁、优质的自来水,为了避免孔的堵塞,水应经过滤并可软化,水的详细特性由附录 A 给出。试验期间,水与试验情况下试件的温差不应超过 5 K,如果水温低于试件温度 5 K 以上,则应对试件进行压力平衡。

**6.2.3.2 严酷等级**

如果不需对试件的每个表面都喷雾,则应规定需喷雾的表面。由是否使用挡板和持续时间表示的严酷等级应从以下规定的数值中选取。

——移动挡板:使用;移去

——试验持续时间, (min/m<sup>2</sup>) 试验表面,用 ±10% 的容差计算(承受的最短持续时间, min)

1(5), 3(15), 6(30)

注:在某些情况下,有关规范可以规定较长的持续时间。

附录 D  
(资料性附录)  
试验 Rb 导则

### D.1 概述

试验 Rb: 冲水, 包括两种试验方法

方法 Rb1: 摆动管法和喷雾法是用用于可能暴露在由洒水系统或车轮溅水产生的水中的电工电子产品。

方法 Rb2: 喷水法是用用于可能暴露在冲洗、泄水或海水撞击中的电工电子产品。

选择的试验方法和严酷等级应代表由于该试验项目的正常使用中最严酷的暴露条件。应对试件的固定和安装采取措施, 例如, 采用人造顶、天花板或墙, 也应对排水孔和通风孔采取措施。

如果选择方法 Rb1, 只要试件的尺寸和形状满足半径不能超过 1.6 m 的条件, 就应选择摆动管法作为试验方法。如不满足, 则应采用喷雾法。

### D.2 试验设备的实例

#### D.2.1 方法 Rb1: 摆动管法和喷雾法

##### D.2.1.1 方法 Rb1.1: 摆动管法

取决于选择的严酷等级和摆动管的类型

——摆动管应具有直径为 0.4 mm 或 0.8 mm, 中心间距为 50 mm 的滴嘴。

这些滴嘴应分布在摆动管中心点两侧  $60^\circ$  或  $90^\circ$  ( $\alpha$ ) 范围内。通过每个滴嘴的平均流速为 0.07 L/min 或 0.6 L/min。

——摆动管应以  $30^\circ/\text{s}$  的速度向垂直中心平面的两侧摆动  $60^\circ$  或  $180^\circ$  ( $\beta$ ) (近似)。

——支架应放置在摆动管半圆的圆心, 并能上下移动以便在试验期间, 能淋湿到试件的有关部件。

——支架应能锁定在一个规定的位置上, 或可调节使其在转过  $90^\circ$  水平角的两个位置上。

——支架不应穿孔 (例如, IP×3 试验) 或应适当地钻孔 (例如 IP×4 试验)。

——试件安装在大约位于摆动管半圆圆心的支架上。

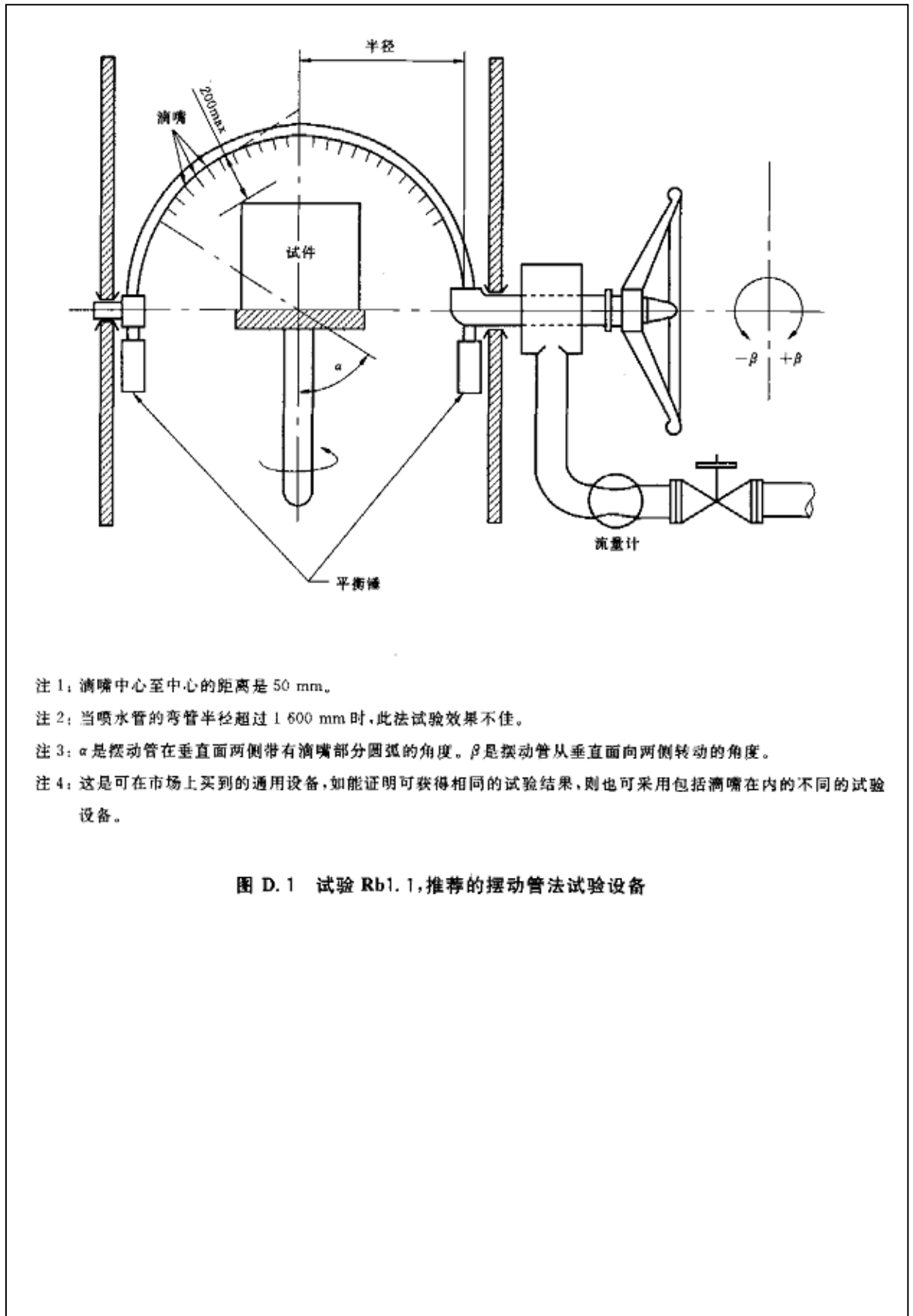
图 D.1 所示为适用于 Rb1.1 的试验设备的原理设计。

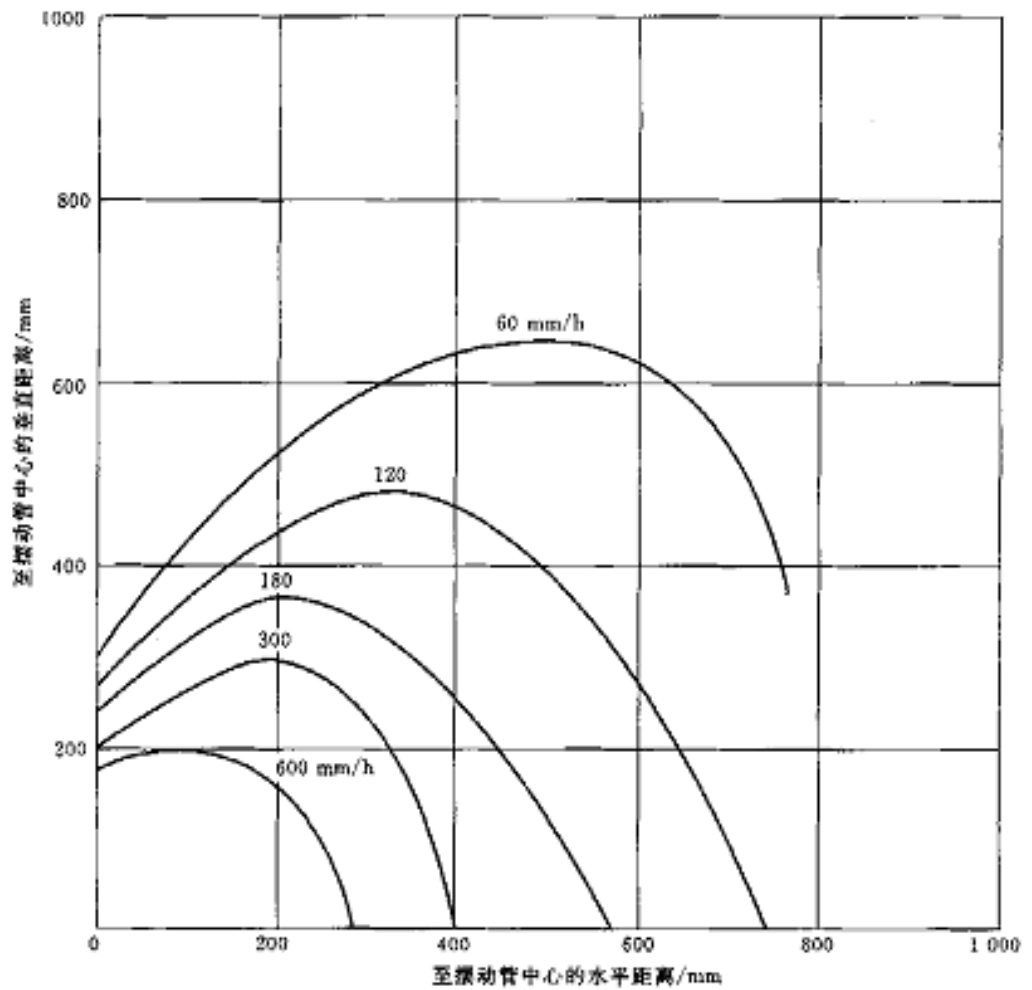
注: 当进行 IP×3 或 IP×4 试验时, 试件放置在一个规定的位置上, 同时摆动管在规定的角度内摆动, 只有对 IP×3 试验, 试件试验 5 min 后转动一次经  $-90^\circ$  水平角至第二个固定位置, 然后继续试验剩下的 5 min 试验持续时间。

对于一组规定的测量条件, 图 D.2 给出了在一特定的试验空间 (摆动管的半径: 1 000 mm) 内可预期的降雨强度分布值。

##### D.2.1.2 方法 Rb1.2: 喷雾法

较大型的试件试验时应使用喷雾法。试验期间活动挡板可按规定位置放置或移去。在必须对试件的所有方向上进行喷雾时, 挡板应从滴嘴处移开 (见图 D.3)。





测量条件

喷嘴直径: 0.4 mm

摆动管半径: 1 000 mm

进水口水压: 80 kPa, 相当于每个喷嘴约 0.1 L/min 的水流量

喷嘴角度:  $\alpha=60^\circ$

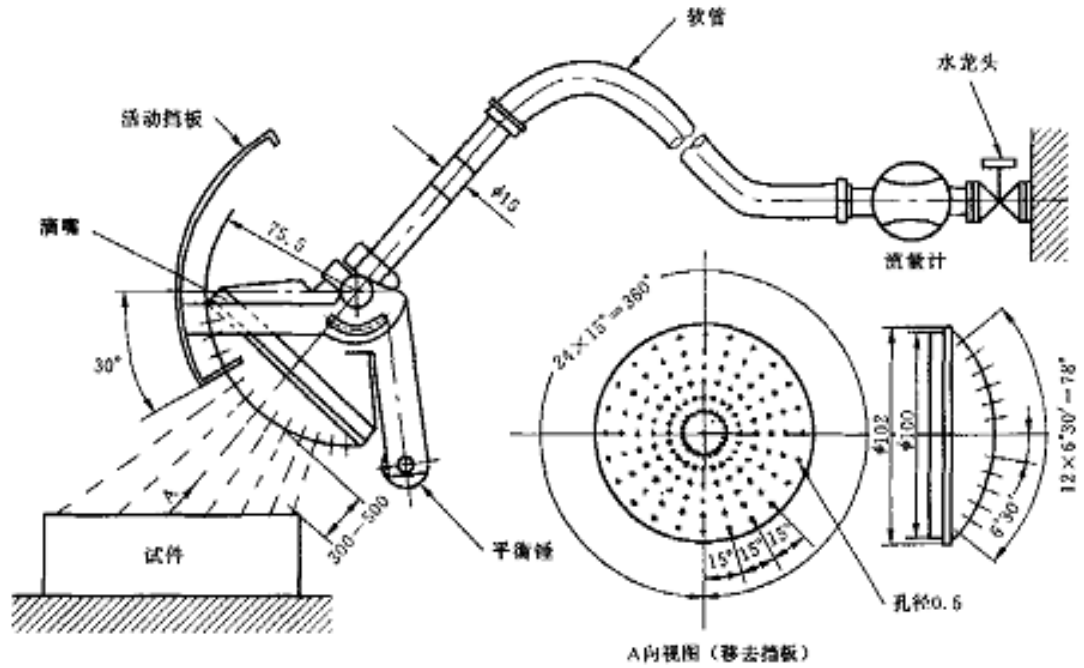
管子摆动角度:  $\beta=60^\circ$

测量时间: 20 min

图 D.2 在上述规定测量条件下,在摆动管范围内的降雨强度平均值分布曲线

GB/T 2423.38—2005/IEC 60068-2-18:2000

单位为毫米



121 个  $\phi 0.5$  的孔

1 个孔在中心

2 个内圆的圆周上以  $30^\circ$  间隔排列 12 个孔

4 个外圆的圆周上以  $15^\circ$  间隔排列 24 个孔

活动挡板——铝

喷嘴——黄铜

注：这是可在市场上买到的通用设备，但如能证明可获得相同的试验结果，则也可采用不同的试验设备。

图 D.3 试验 Rb1.2. 推荐的喷雾法试验设备

**GB5170-2005****3 检定项目**

本部分规定的检定项目如下：

- 降雨强度偏差；
- 雨滴直径偏差；
- 水压力偏差；
- 水流量偏差。

**4 检定用主要仪器及要求****4.1 降雨强度测量仪器**

可采用气象用标准雨量杯，杯上应配备有可以转动的盖板，降雨强度测量仪器的扩展不确定度( $k=2$ )不大于降雨强度允许偏差的 1/3。

**4.2 雨滴直径测量仪器**

可采用雨滴直径测量装置或 GB/T 2423.38—2005 推荐的其他仪器，雨滴直径测量仪器的扩展不确定度( $k=2$ )不大于雨滴直径允许偏差的 1/3。

**4.3 水压测量仪器**

可采用标准水压表或其他类式的水压力传感器，水压测量仪器的扩展不确定度( $k=2$ )不大于水压允许偏差的 1/3。

**4.4 水流量测量仪器**

可采用标准水流量表或其他类式的流量传感器，水流量测量仪器的扩展不确定度( $k=2$ )不大于水流量允许偏差的 1/3。

**5 检定条件**

5.1 设备在周期检定时的气候条件、电源条件应符合 GB/T 5170.1—1995 第 4 章的规定；用水条件应符合 GB/T 2423.38—2005 的规定。

5.2 受检设备的外观和安全要求应符合 GB/T 5170.1—1995 第 8 章的规定。

**7.4 Rb2.1 摆动管法水流量和水压力检定**

7.4.1 测量点为摆动管进口处水流量和水压指示点。

7.4.2 将流量计连接到摆动管的进口处，将压力计连接到摆动管的压力取样口。

7.4.3 将喷嘴的压力调到(80~100) kPa[(0.8~1.0)bar]，记录下压力计的压力值及摆动管的压力表示值，记录下流量计的水流量值。然后将喷嘴的压力调到 70 kPa(0.7 bar)以下，再将喷嘴的压力调到(80~100) kPa[(0.8~1.0)bar]，记录下压力计的压力值及摆动管的压力表示值，记录下流量计的水流量值。重复测量 3 次。

**7.5 Rb2.2 手持洒水器法水流量和水压力检定**

见 7.4.1~7.4.3 的规定。

## 二、 适用对象：

国家出入境检验检疫（商检）系统的电器产品检验；  
国家质量技术监督的电器产品质量检验部门；  
国外在中国大陆的电器产品认证机构；  
国内社会实验室、电器产品的认证机构；  
国外电动工具专业制造厂商的检验部门；  
国内电动工具专业生产厂商的质检部门、生产过程质量控制部门；

## 三、 选用材料及采用技术：

摆管结构：

- 1、全系列摆管为优质不锈钢管弯曲而成；
- 2、采用可以调节的万向喷嘴作为过渡，以便水线可以调节；
- 3、采用孔径  $\phi 0.4$  和  $\phi 0.8$  标准尺寸的滴水针头，发生堵塞时可以方便更换针头；
- 4、摆管的半径计算以针头出水口为基准，作为半径的测量点和试样到喷口的距离测量点；
- 5、具有泄水阀门开关，以便试验结束时发空管中的积水；
- 6、空气进口和试验水进口切换阀门开关（保护水压表免遭大的气压损坏）；
- 7、摆管半径的规格提供 200mm, 400mm, 600mm, 800mm, 1000mm, 1200mm, 1400mm, 1600mm；
- 8、提供喷嘴闷头，以便满足不同试验的需求；

摆管机架：

- 9、采用工业用铝合金型材机架，以墙面为靠山，机架竖起靠在墙上安装；
- 10、采用带有自锁功能的升降机构，以确保人身安全；
- 11、采用链式传输带构造，使得布线，软水管安装美观大方；
- 12、摆管升降驱动采用常规电机+减速机；
- 13、摆管摆动采用手动版  $\pm 60^\circ$  以及速度  $60^\circ /s$ （常规电机+减速机）或自动版角度、速度任意设置（步进电机+减速机），供用户自由选择；
- 14、摆管进水采用高质量滑环式进水管路；
- 15、机架具有升降高度标尺，提供相对高度指示；
- 16、机架具有上、下限行程开关；

控制箱：

- 17、手动版的控制箱为常规电器控制；
- 18、摆管摆动角度通过手动方式进行控制；
- 19、控制部件可以和供水车组合在一起；
- 20、自动版的控制箱选用 PLC+触摸屏控制技术；
- 21、摆管摆动控制是通过 PLC 来控制摆管摆动角度；
- 22、所有运行参数可以在触摸屏上进行设置；
- 23、触摸屏上具有操作帮助提示功能，方便操作者随时查阅；
- 24、对安全保护进行连锁控制；
- 25、可以同时控制转台、供水箱供水；

#### 四、 主要技术参数及测试精度:

控制电源: 220VAC/±10%/50Hz/60Hz/1PH

插头形式: 16A 单相三线插头 2P+E 16A 220-240V

半径 200mm 摆管:	±60° 有效针孔 8
	±90° 有效针孔 12
半径 400mm 摆管:	±60° 有效针孔 16
	±90° 有效针孔 25
半径 600mm 摆管:	±60° 有效针孔 25
	±90° 有效针孔 37
半径 800mm 摆管:	±60° 有效针孔 33
	±90° 有效针孔 50
半径 1000mm 摆管:	±60° 有效针孔 41
	±90° 有效针孔 62
半径 1200mm 摆管:	±60° 有效针孔 50
	±90° 有效针孔 75
半径 1400mm 摆管:	±60° 有效针孔 58
	±90° 有效针孔 87
半径 1600mm 摆管:	±60° 有效针孔 67
	±90° 有效针孔 100

注: 根据规定距离开孔, 实际开孔数 N 可以增加 1

Φ0.4 针头: 流量提供: 0.56—7L/min

Φ0.8 针头: 流量提供: 0.56—30L/min

压力范围: 0.0—2.0Kg/

手动版:

摆动角度: ±60°

摆动速度: 60° /s

自动版:

摆动角度: ±60° -- ±180° 自由设定

摆动速度: 60° /s

#### 五、 验收方法:

- 1、标准符合性验收;
- 2、主要技术参数验收;
- 3、仪器仪表计量验收;
- 4、制造公司现场预验收 (可选择);
- 5、货物到达用户目的地一周之内用户必须组织验收, 超过一周视为验收合格;

#### 六、 分项报价:

半径 200mm 摆管:	±60° 有效针孔 8	1000.00 元
	±90° 有效针孔 12	1100.00 元
半径 400mm 摆管:	±60° 有效针孔 16	1300.00 元
	±90° 有效针孔 25	1500.00 元
半径 600mm 摆管:	±60° 有效针孔 25	1800.00 元
	±90° 有效针孔 37	2100.00 元
半径 800mm 摆管:	±60° 有效针孔 33	2300.00 元
	±90° 有效针孔 50	2700.00 元
半径 1000mm 摆管:	±60° 有效针孔 41	3000.00 元
	±90° 有效针孔 62	3400.00 元
半径 1200mm 摆管:	±60° 有效针孔 50	4000.00 元
	±90° 有效针孔 75	4500.00 元
半径 1400mm 摆管:	±60° 有效针孔 58	5500.00 元
	±90° 有效针孔 87	6000.00 元
半径 1600mm 摆管:	±60° 有效针孔 67	7000.00 元
	±90° 有效针孔 100	7800.00 元

手动版（机架+电机驱动+常规电器控制+1000 摆管） 2.8 万

手动版（机架+电机驱动+常规电器控制+1600 摆管） 4.5 万

自动版（机架+伺服电机驱动+PLC+触摸屏+1000 摆管） 4.5 万

自动版（机架+伺服电机驱动+PLC+触摸屏+1600 摆管） 8.5 万

## 七、 易耗品供货报价:

Φ0.4 针头 150 元/百支

Φ0.8 针头 150 元/百支

## 八、 付款方式:

预付款 70%，余款验收合格后，30 天内付清。

## 九、 交货时间:

合同签订后，预付款到账开始计时，60 天内交货。

**注：如遇特殊原因，如材料采购问题，我们将及时与您沟通，告知情况，协商解决。**

## 十、 报价有效期：30 天

报价日期：2011-05-12