

设备技术规格书



设备名称: 标准防水试验箱
设备型号: QS-WT-T34K-1000 PRO
受控版次: Rev06
日期: 2021/10/22

1. 关于设备

1.1. 本试验设备适用	本设备执行标准的防水测试，适用于各种需要测试相关防水性能的产品。
1.2. 本试验设备禁止	本设备禁止使用的情况。 (1) 易燃、爆炸、易挥发性介质 (2) 设备处于易燃、爆炸环境中 (3) 强电磁发射源试验环境 (4) 放射性试验环境 (5) 腐蚀性试验环境 (6) 试验过程中由于防水强度不足容易发生危险，如电气短路、起火、漏电等。

2. 尺寸与重量

2.1. 内部测试舱尺寸	W×D×H	1000mm×1000mm×1000mm
2.2. 外部设备尺寸	W×D×H	1500mm×1400mm×2000mm
2.3. 所需场地尺寸	W×D×H	2500mm×2000mm×2500mm
2.4. 重量		850kg

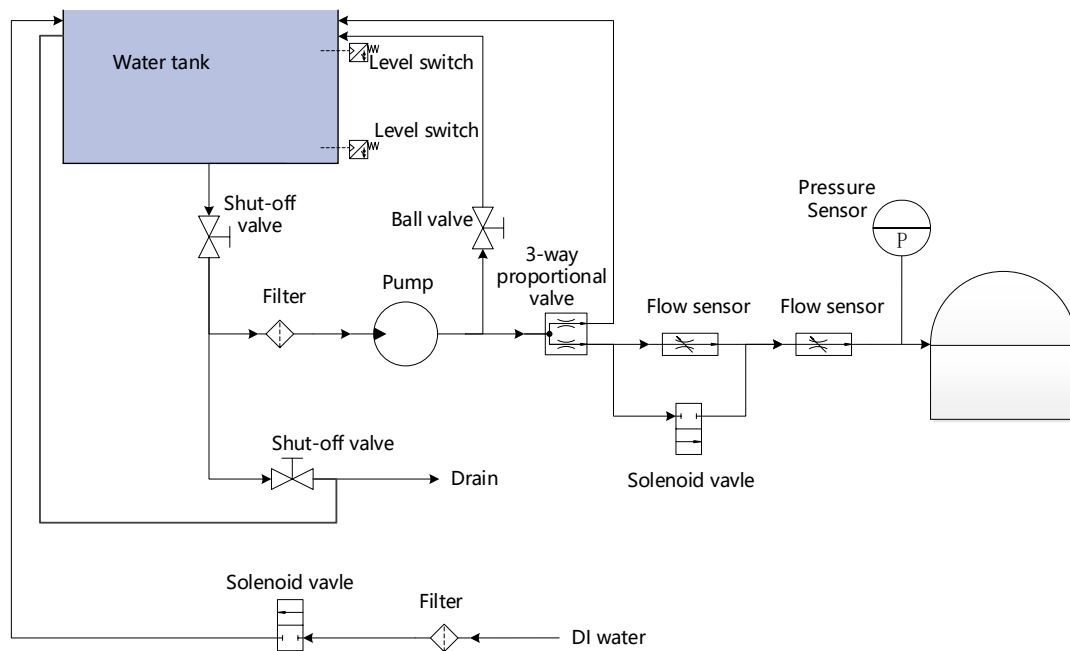
3. 性能

3.1. 设备使用环境条件	(1) 环境温度：5℃~+40℃ (2) 相对湿度：≤85%	
3.2. 满足测试标准（适用于相关标准的IPX1/IPX2/IPX3/IPX4/IPX4K/IPX5/IPX6/IPX6K 测试）	(1) ISO 20653 (2) GB/T 30038 (3) IEC 60529 (4) GB/T 4208 (5) IEC 60068-2-18 (6) GB/T2423.38 (7) DIN 40050-9 (8) DIN VDE 0470-1 (9) IEC 60598-1 (10) GB 7000.1 (11) IEC 60034-5 (12) GB/T 4942.1 (13) GB/T 10485 (14) 其他可满足的测试标准， 参考下面的性能参数	

3.3. 防水测试等级: IPX3、IPX4	
3.3.1. 摆动管半径	200mm/400mm 各一组, 防错快换设计
3.3.2. 喷嘴孔径	0.4mm
3.3.3. 喷水流量 (IPX3 测试时使用挡水板挡住不需要使用的喷嘴)	R200: 单孔流量 0.1L/min (0.07L/min) × 喷嘴数量 13 = 1.3L/min (0.91L/min) R400: 单孔流量 0.1L/min (0.07L/min) × 喷嘴数量 25 = 2.5 L/min (1.75L/min)
3.3.4. 喷水压力 (ISO 20653 ,DIN 40050-9 和 GB/T 30038 要求)	约为 80kPa
3.3.5. 摆动角度	IPX3: 沿垂线 ±60° IPX4: 沿垂线 ± (180-20) °
3.3.6. 摆动速度	60° /s
3.3.7. 测试时间	10min, 可设置其他时间
3.4. 防水测试等级: IPX4K	
3.4.1. 摆动管半径	200mm/400mm 各一组, 防呆快换设计
3.4.2. 喷嘴孔径	0.8mm
3.4.3. 喷水流量	R200: 单孔流量 0.6L/min × 喷嘴数量 13 = 7.8L/min R400: 单孔流量 0.6L/min × 喷嘴数量 25 = 15.0L/min
3.4.4. 喷水压力 (ISO 20653 ,DIN 40050-9 和 GB/T 30038 要求)	约为 400kPa
3.4.5. 摆动角度	沿垂线 ± (180-20) °
3.4.6. 摆动速度	60° /s
3.4.7. 测试时间	10min, 可设置其他时间
3.5. 管路控制	
3.5.1. 喷水流量控制方式	比例流量阀闭环控制
3.5.2. 喷水流量范围	0~20.0 L/min
3.5.3. 喷水流量控制精度	±3%
3.5.4. 喷水压力范围	0~600 kPa

3.5.5. 喷水压力采集精度	±1%
3.6. 摆动管控制	
3.6.1. 速度范围	可设置, 0~75° /s
3.6.2. 往复运动控制方式	伺服电机结合行星齿轮减速器直接驱动摆管往复运动; 带斜坡减速换向功能, 往复运动中无换向冲击, 免去配重锤; 伺服电机集成绝对值编码器, 可精确定位摆管位置; 摆管位置掉电保存, 自动回原位, 自动原位校准
3.6.3. 速度控制精度	0.1° /s
3.6.4. 摆动角度范围	± (180-20)° (以垂线为 0°)
3.6.5. 摆管角度定位精度	±1°
3.6.6. 摆管角度运动重复精度	±0.5°
3.7. 旋转台控制	
3.7.1. 转速范围	可设置, -20~20 r/min
3.7.2. 转动控制方式	伺服电机结合行星齿减速器直接驱动转盘转动, 伺服电机集成编码器, 可精确控制转盘旋转速度
3.7.3. 转速控制精度	±0.1 r/min
3.8. 水箱容积	75 L
3.9. 噪音	< 70dB(A)
4. 结构特征	
4.1. 设备主体结构	(1) 结构形式: 钣金框架式 (2) 外部: 彩钢板, 厚度 1.2mm, 烤漆喷涂, 颜色 RAL7035 (3) 介质箱: SUS304 不锈钢, 板厚 1.2mm (4) 摆动管基座: SUS304 方管加支承 (5) 摆动管: SUS304 无缝圆管 (6) 旋转盘: SUS304 不锈钢 (7) 接触水所有零件: SUS304 不锈钢
4.2. 水泵	格兰富定频水泵: 功率 1.3kW, 最大流量 30L/min, 压力 600kPa

<p>4.3. 标准配置</p>	<p>(1) IPX3/X4 用, R200mm/R400mm 摆管各一根, 每根摆管配 IPX3 挡水板</p> <p>(2) IPX4K 用, R200mm/R400mm 摆管各一根</p> <p>(3) $\Phi 200\text{mm}/\Phi 400\text{mm}$ 防积水型转盘一件, 承重为 75Kg</p> <p>(4) 转盘可调速旋转功能, 可拆换</p> <p>(5) 转盘电缆滑环</p> <p>(6) 可移动脚轮</p>
<p>4.4. 特殊要求配置</p>	<p>无</p>
<p>4.5. 操作面板</p>	<p>(1) 15" 触摸屏</p> <p>(2) 急停开关</p> <p>(3) 多功能设备接口 (USB、网口)</p>
<p>4.6. 设备工作原理</p>	



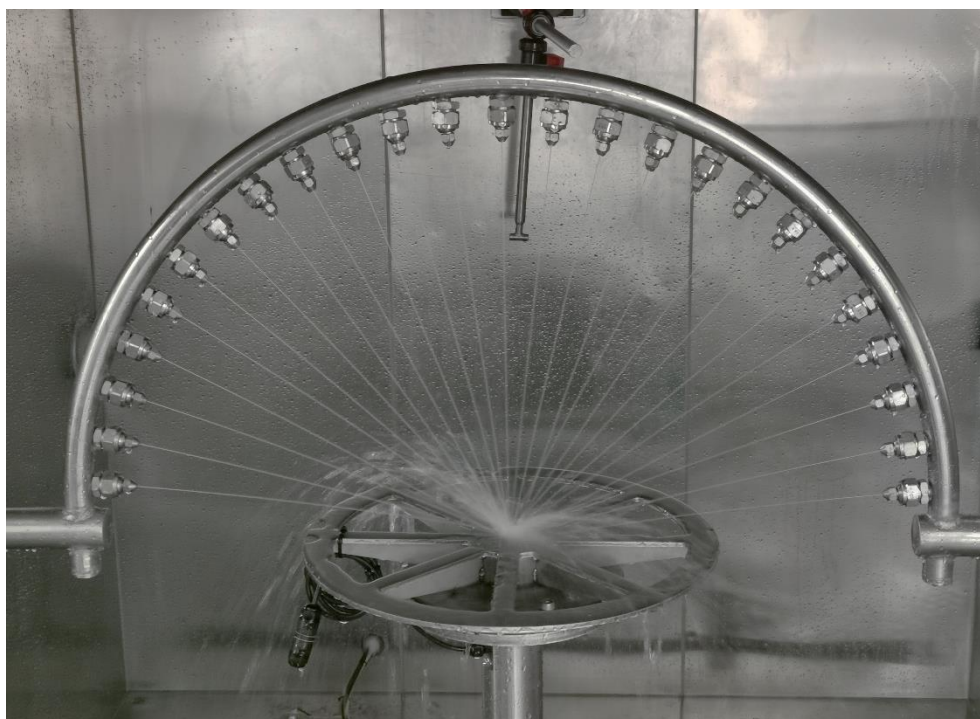
系统说明:

- 水箱布置有低液位开关和高液位开关, 通过自动补水使水箱液位保持在高液位, 因无法及时补水导致液位到达低液位会触发系统报警
- 水箱补水回路布置有过滤器, 以避免杂物进入水箱堵塞喷嘴, 过滤器需定期更换
- 水泵吸口布置有过滤器, 以避免杂物进入水泵导致损坏
- 流量的调节使用比例三通阀, 通过流量计反馈的流量值对比例阀进行调节, 达到流量的精确和稳定

IPX3/X4: $\Phi 0.4$ 孔径, R400 摆动管



IPX4K: $\Phi 0.8$ 孔径, R400 摆动管



IPX4K 测试：要求 15.0L/min、约 400kPa；实际 14.9L/min、427.5kPa



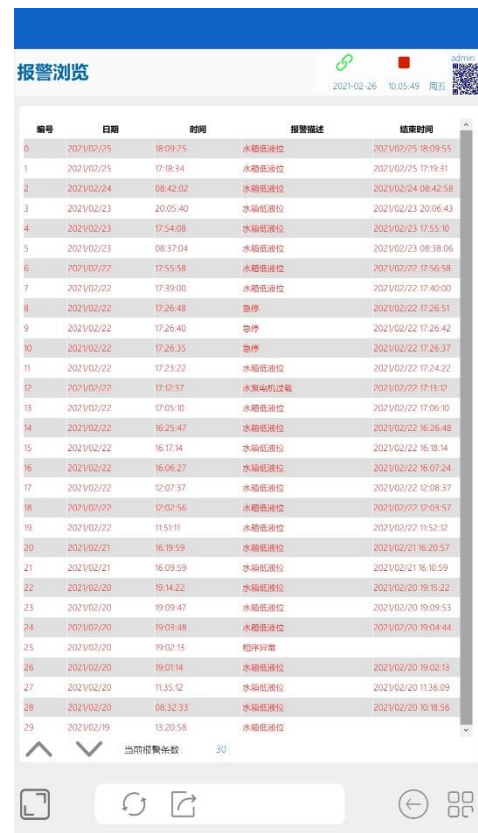
5. 主要元器件及配置

5.1. 水泵	格兰富 CM 系列卧式离心泵	
5.2. 摆管运动伺服控制系统	西门子 V90 伺服电机	
5.3. 旋转盘运动伺服控制系统	西门子 V90 伺服电机	
5.4. 主控制器 (PLC)	西门子 S7-1200 系列	
5.5. 流量控制阀	丹佛斯 VRB 系列三通调节阀 +AME 系列电动执行器	
5.6. 流量传感器	Huba 涡街流量计	
5.7. 压力传感器	Huba 精密压力传感器	
5.8. 开关控制阀	SMC VBX 系列	
5.9. 电子元器件	施耐德	
5.10. 触摸屏	15" 触摸屏	

6. 软件功能与操作界面

6.1. 控制器型号	S7-1200
6.2. HMI	15 英寸 Touch Screen
6.3. 运行参数设置	测试时间、摆动角度与速度、喷射流量、旋转速度
6.4. 运行数据显示	已测试时间、摆管实时角度、实时喷射流量、实时压力、实时旋转速度、水箱液位
6.5. 摆管往复运动控制方式	斜坡减速控制+位置伺服闭环控制
6.6. 通讯功能	以太网接口，具有本地和远程通讯功能(提供通讯协议)
6.7. 数据记录存储	USB 实时数据记录
6.8. 设备报警与运行记录	已配置
6.9. 手动操作	已配置
6.10. 运行界面	





6.11. 附属功能

暂无

7. 安全保护装置	
7.1. 喷射系统	(1) 水箱溢水保护 (2) 水箱缺水保护 (3) 水泵过载保护 (4) 压力超压保护 (5) 流量过流保护
7.2. 摆管运动系统	(1) 伺服电机控制异常保护 (2) 往复运动重复性失效保护 (3) 运动超速保护
7.3. 转盘旋转系统	(1) 伺服电机控制异常保护 (2) 运动超速保护
7.4. 电气系统	(1) 总电源相序和缺相保护 (2) 漏电保护
7.5. 其它保护	暂无
8. 其它配置	
8.1. 总电源漏电断路器	(1) 总电源漏电断路器 (2) AC380V、50Hz、三相四线+保护地线
8.2. 电缆	(1) 五芯（四芯电缆+保护接地线）电缆 1 条 (2) 备注：标准长度 5m，超出部分用户自备
8.3. 水管接头	标配 DN40 管接头与卡箍
9. 包装运输	
9.1. 包装形式	整体式木箱防水全包
9.2. 运输	(1) 最大运输单件尺寸（不含包装）：参见前“外型尺寸” (2) 最大运输重量（不含包装）：参见前“重量”
10. 使用条件	
由用户保障下列各使用条件	
10.1. 场地	(1) 地面平整，通风好，不含易燃、易爆、腐蚀性气体和粉尘 (2) 附近没有强电磁辐射源 (3) 场地地面承重能力：不小于 300kg/m ² (4) 设备周围留有适当的维护空间：不小于 500mm

10.2. 环境条件	(1) 温度: 5°C~40°C (2) 相对湿度: ≤85%RH (3) 气压: 86~106kpa
10.3. 去离子水	(1) 水温: ≤+40°C (2) 水压: 0.25~0.4MPa (3) 流量: >5L/min (4) 进水管径: DN25
10.4. 电源	(1) AC380V 三相四线+保护地线; (2) 电压允许波动范围: AC (1±10%) 380V (3) 频率允许波动范围: (1±1%) 50Hz (4) 保护地线接地电阻小于 4Ω; TN-S 方式或 TT 方式供电
10.5. 装机功率	3kW
10.6. 配置开关或插座容量	16A
10.7. 其它	
11. 出厂文档	
11.1. 装箱单	2
11.2. 设备用户使用手册	2
11.3. 出厂检验报告 (附检测数据)	1
11.4. 产品合格证	1
11.5. 产品保修卡	1
12. 服务承诺	
12.1. 质保期	免费质保 1 年
12.2. 现场安装	新机到厂后, 提供设备免费安装服务 注: 其他非本公司设备及管路由贵厂方负责配合施工。
12.3. 培训	提供免费的人员操作培训与设备维护保养培训
12.4. 维修服务	一般维修为客户通报本公司售后服务部时起 48 小时内到厂, 紧急维修为客户通报本公司售后服务部时起 24 小时内到厂。
12.5. 备件库存	提备件清单与重要备件库存
12.6. 保修免责条款	以下为非本公司免费保修和保养范畴:

	<ul style="list-style-type: none"> (1) 使用不慎或错误而导致之机台损坏。 (2) 自行检修改装及不当之移动。 (3) 因天灾等恶劣环境所造成的不可预估之损坏或故障。 (4) 因用户现场条件不满足 10 节描述的内容。
<p>12.7. 质保期过后维护</p>	<p>质保期过后，客户可以同本公司续签保养合约，有偿享受本公司之服务。</p>

附：IPX3/X4/X4K 防水试验设备验收方法

验收项目		验收方法	仪器/工具
一、设备结构与配置			
内外箱 SUS304 不锈钢，厚度不少于 1.2mm		提供材质报告，实际测量厚度	游标卡尺
箱体配置福马脚轮，可移动和定位		实际查看和操作	
箱门配置检测开关		检查传感器安装，触摸屏查看箱门信号	
IPX3/X4 摆动管	R400/R600 摆动管各一根	清点	
	IPX3 用挡水板 2 套	清点	
	喷嘴孔径：0.4mm	每根摆动管随机选取 5 个喷嘴，实际测量	投影仪
IPX4K 摆动管	R200/R400 摆动管各一根	清点	
	喷嘴孔径：0.8mm	每根摆动管随机选取 5 个喷嘴，实际测量	投影仪
摆动管驱动：伺服电机+减速机		查看与记录伺服控制器、伺服电机、减速机的品牌型号；供应商提供官方资料	
旋转台	驱动：伺服电机+减速机	查看与记录伺服控制器、伺服电机、减速机的品牌型号；供应商提供官方资料	
	可在测试箱内前后移动，并有传感器检测位置	查看与操作旋转台移动；检查位置检测传感器的安装，触摸屏查看位置信号	
	Φ400mm 转盘 1 件, 承重 75Kg	将转盘安装在旋转台，放置 75Kg 物体，转台转速设置为 10r/min，连续旋转 30min	电子秤
水泵	1 台	清点	
流量传感器	量程 0.5L/min ~ 20L/min，测量误差 < ±1% FS	检查传感器的安装，触摸屏查看流量显示，供应商提供量程报告或官方资料	
压力传感器	IPX3/X4/X4K 独立检测，范围 0-6bar，测量误差 < ±0.3% FS；	检查传感器的安装，触摸屏查看压力显示，供应商提供量程报告或官方资料	
计量口	IPX3/4/4K 管路预留压力计量口	查看计量口	
控制系统：12 寸或以上触摸屏+西门子 PLC		查看与记录触摸屏、PLC 的品牌型号；供应商提供官方资料	
二、设备安全			
设备配置急停开关和保护罩，急停开关位置明显，不易被误操作		实际查看与操作	
拍下急停，设备强电断，DC24V 电保持		实际操作	
急停恢复，设备不可继续运行		实际操作	

电源相序保护	检查相序监视器，触摸屏查看相序信号	
水泵过载保护	检查热过载继电器，触摸屏查看过载信号； 供应商提供热过载继电器设定值依据	
水泵超温保护：水泵自身需带温度检测开关，并接入控制系统中	检查水泵自带的温度开关，触摸屏查看超温信号	
缺水保护	放空水箱，启动水泵，查看水泵是否运行	
摆动管驱动电机过载保护	供应商提供伺服电机配置该功能的资料，触摸屏查看过载信号； 让摆动管过载，查看设备是否停机，有报警提示	
摆动管驱动电机超温保护	供应商提供伺服电机配置该功能的资料，触摸屏查看超温信号	
旋转台驱动电机过载保护	供应商提供伺服电机配置该功能的资料，触摸屏查看过载信号 让旋转台过载，查看设备是否停机，有报警提示	
旋转台驱动电机超温保护	供应商提供伺服电机配置该功能的资料，触摸屏查看超温信号	

三、设备性能

IPX3/X4 摆管喷水流量可在界面设置，并自动调节； 孔流量设置成 0.1L/min 时，压力 80kPa±20kPa	<ol style="list-style-type: none"> ① 查看设置界面；孔流量设置成 0.1L/min； ② 将计量过的压力传感器安装在计量口； ③ 使用 R200 摆管：流量调节完成后，随机抽 5 个喷嘴，用水管将喷嘴水导流到量杯，收集 10 分钟，记录和查看每个喷嘴的出水量是否为(1±0.05)L；记录和查看压力传感器数值是否为(80±20)kPa ④ 使用 R400 摆管：流量调节完成后，随机抽 5 个喷嘴，用水管将喷嘴水导流到量杯，收集 10 分钟，记录和查看每个喷嘴的出水量是否为(1±0.05)L；记录和查看压力传感器数值是否为(80±20)kPa 	压力传感器 2000ml 量筒
IPX4K 摆管喷水流量可在界面设置，并自动调节； 孔流量设置成 0.6L/min 时，压力 400kPa±40kPa	<ol style="list-style-type: none"> ① 查看设置界面；孔流量设置成 0.6L/min； ② 将计量过的压力传感器安装在计量口； ③ 使用 R200 摆管：流量调节完成后，随机抽 5 个喷嘴，用水管将喷嘴水导流到量杯，收集 10 分钟，记录和查看每个喷嘴的出水量是否为(6±0.3)L；记录和查看压力传感器数 	压力传感器 10L 量桶

	<p>值是否为(400±40)kPa</p> <p>④ 使用 R400 摆管：流量调节完成后，随机抽 5 个喷嘴，用水管将喷嘴水导流到量杯，收集 10 分钟，记录和查看每个喷嘴的出水量是否为(6±0.3)L；记录和查看压力传感器数值是否为(400±40)kPa</p>	
<p>IPX3/X4/X4K 摆动管角度和速度可设置；</p> <p>摆动管从-60°~60°~-60°的运转时间为 4s；</p> <p>摆动管从-160°~160°~-160°的运转时间为 10.6s；</p>	<p>① 查看设置界面；</p> <p>② 摆动角度设置成±60°，操作摆动管，秒表计时，测量 3 次，记录和查看运转时间是否为(4±0.2)s</p> <p>③ 摆动角度设置成±160°，操作摆动管，秒表计时，测量 3 次，记录和查看运转时间是否为(10.6±0.5)s</p>	秒表
<p>IPX3/X4/X4K 摆动管角度掉电可保存，可操作自动回原位（相对于竖直面 0°）</p>	<p>① 将摆动管运转至 120°，关闭电源后重启，记录和查看显示界面摆动管角度是否依然为 120°</p> <p>② 触摸界面有一键操作摆动管回原位，摆动管自动运行至原位</p>	
<p>旋转台转速可设置（0-20r/min）</p>	<p>① 查看设置界面；</p> <p>② 转速设置成 2r/min，操作旋转台转 2r，秒表计时，测量 3 次，记录和查看运转时间是否为(60±3)s</p> <p>③ 转速设置成 20r/min，操作旋转台转 20r，秒表计时，测量 3 次，记录和查看运转时间是否为(60±3)s</p>	
<p>水箱自动补水</p>	<p>水箱排水手阀打开，观察水箱在非高液位的时候，能自动补水</p>	
<p>四、操作界面</p>		
<p>具备用户登录和管理界面</p> <p>用户分 3 个等级：user，operator，admin，其中，user 权限为：手动操作、运行测试</p> <p>operator 权限为：手动操作、运行测试、参数设置</p> <p>admin 权限为：手动操作、运行测试、参数设置、管理用户</p>	<p>① 查看用户登录界面和用户管理界面</p> <p>② 用 user 登录，查看可否进行手动操作、运行测试，不能进行参数设置和用户管理</p> <p>③ 用 operator 登录，查看可否进行手动操作、运行测试、参数设置，不能进行用户管理</p> <p>④ 用 admin 登录，查看可否进行手动操作、运行测试、参数设置和用户管理</p>	

具备运行状态显示界面，显示内容包括： 测试模式、测试进度（进度条显示）、 流量设定值和实时值（数值和曲线显示）、 压力实时值（数值和曲线显示）、 摆动管角度设定值和实时值、 摆动管速度设定值和实时值	实际查看触摸屏界面	
具备参数设置界面，可对 IPX3、IPX4、IPX4K、IPX5、 IPX6、IPX6K 模式进行测试参数设置， 测试参数包括：测试时间、测试流量、转台转速、摆 动管角度、摆动速度 测试参数掉电保存	① 实际查看和操作触摸屏界面 ② 测试参数设置完成后，记录下来，关闭电源 后重启，查看参数设置值是否还在并和断电 前一致	
具备报警记录界面，掉电可保存	① 把进水手阀关掉，启动 IPX6 测试，直至水 箱至低液位，查看设备是否报警，记录报警 内容和时间 ② 关闭电源后重启，进入报警记录界面，查看 刚才的报警记录是否还在	
具备手动操作界面，可手动操作水泵启停、摆动管转 动和喷水、旋转台转动、X5/X6/X6K 喷头喷水	进入手动操作界面，实际操作	
五、扩展功能		
USB 接口，可导出试验数据	实际操作	
具备 TCP/IP 通信接口，可远程读取设备状态，可远 程启停设备	将设备通过网线与电脑相连，按供应商提供的通 信协议，读取设备状态数据，控制设备启停	电脑

引用标准：

- ① ISO 20653-2013, Road vehicles — Degrees of protection (IP code) — Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access
- ② GB/T 30038-2013, 道路车辆 电气电子设备防护等级 (IP 代码)
- ③ GB/T 5170.20-2005, 电工电子产品环境试验设备 基本参数检定方法 水试验设备