

技术规格书

产品名称：防水试验设备

产品型号：QS/WT-T18-LAB

产品特点

- 15 寸彩色触摸屏，防护等级 IP54
- 试验数据曲线显示，自动记录，可 U 盘导出
- 满足 ISO20653 试验标准流量/压力双指标的要求
- 配置多圈绝对值编码器的伺服电机驱动摆管，速度和位置控制准确 (IPX3/4/4K)
- 摆管往复运动使用斜坡加减速控制，换向切换平稳无冲击 (IPX3/4/4K)
- 可更换摆管，摆管无需配重锤，并且有定位和防错设计，更换轻松 (IPX3/4/4K)
- 摆管位置掉电保存，具有自动回原位功能 (IPX3/4/4K)
- 先进的系统设计，比例阀调节喷水流量，运行中流量和压力稳定准确 (IPX3/4/4K/5/6/6K)
- 伺服电机驱动旋转台，运行平稳，转速精确
- 多重水过滤，避免异物进入喷射管路
- 自动补水系统
- 配置引线孔和电缆滑环，满足不同工况的样件通电需求
- 整体水电分离设计，多重安全保护
- 箱门和侧面集成观察视窗，箱门具有闭合位置检测
- 通信接口，可联网设备进行远程监控
- 便携式软件升级 (U 盘、SD 卡)

目录

1	技术规格.....	4
1.1	适用的试验标准.....	4
1.2	配置.....	8
1.3	性能数据.....	9
1.4	软件功能与操作.....	10
1.5	能源/环境需求.....	11
2	技术规格.....	12
2.1	设备说明.....	12
2.2	流量控制.....	13
2.3	摆管控制.....	13
2.4	喷水系统.....	14
2.5	控制界面.....	15
2.6	安全保护.....	16
2.7	可选配件与服务.....	16
2.8	通用信息.....	17
3	装箱与运输.....	18
4	服务承诺.....	19
5	附录 I：主要元器件品牌.....	20
6	附录VI：相关案例.....	21

1 技术规格

1.1 适用的试验标准

以下摘录了一些常用试验标准的内容。

使用设备进行试验时，请依据相关标准的原文和特定试验约定。

标准号	版本	水流量	滴嘴孔径/数量	滴水距离	水压	转台速度	试验时长	备注
ISO 20653 IPX1	02/2013	(1.0 ~ 1.5) mm/min	孔径 0.4mm; 数量 网格状线布置滴 嘴, 间距 20mm	200 mm		1 r/min (样品偏心 距约为 100mm)	10min	温度范围: 23°C ± 5°C; 相对湿度: 25% ~ 75%; 大气压力: 86kPa ~ 106 kPa;
ISO 20653 IPX2	02/2013	(3.0 ~ 3.5) mm/min	孔径 0.4mm; 数量 网格状线布置滴 嘴, 间距 20mm	200 mm			每个倾斜位置 2.5min (样品倾斜角度相 对水平面 15°, 共 4 个位置)	试验时设备的温差 不超 5°C, 水温的 变化应小于 5°C; 温差的测量由试验 标准的用户商定, 目的是防止形成冷 凝水
GB/T 30038 IPX1/2	11/2013	与 ISO 20653 (02/2013) IPX1、IPX2 的试验条件一致						
DIN 40050-9 IPX1/2	05/1993	与 ISO 20653 (02/2013) IPX1、IPX2 的试验条件一致						
IEC 60529 IPX1	08/2013	(1.0 ~ 1.5) mm/min	孔径 0.4mm; 数量 网格状线布置滴 嘴, 间距 20mm	200 mm		1 r/min (样品偏心 距约为 100mm)	10min	温度范围: 15°C ~ 35°C; 相对湿度: 25% ~ 75%; 大气压力: 86kPa ~ 106 kPa;
IEC 60529 IPX2	08/2013	(3.0 ~ 3.5) mm/min	孔径 0.4mm; 数量 网格状线布置滴 嘴, 间距 20mm	200 mm			每个倾斜位置 2.5min (样品倾斜角度相 对水平面 15°, 共 4 个位置)	试验用清水进行; 水温与样件的温差 应不超过 5K; 若 水温低于样件温度 5K 以上, 应使外壳 内外保持压力平衡
GB/T 4208 IPX1/2	07/2017	与 IEC 60529 (08/2013) IPX1、IPX2 的试验条件一致						

标准号	版本	水流量	摆管孔径/孔数	摆动角度/速度	水压	转台速度	试验时长	备注
ISO 20653 IPX3	02/2013	每孔 0.1 L/min ±5% (平均值)	孔径 0.4mm; 孔数 R400: 16 R600: 25	沿垂线±60°; 速度约 60°/s	约 80 kPa	(1~3) r/min	10min (样件一个位置进行 5min 后, 沿水平面旋转 90° 再进行 5min)	温度范围: 23°C±5°C; 相对湿度: 25%~75%; 大气压力:
ISO 20653 IPX4	02/2013	每孔 0.1 L/min ±5% (平均值)	孔径 0.4mm; 孔数 R400: 25 R600: 37	沿垂线 ±(180°~20°); 速度约 60°/s	约 80 kPa	(1~3) r/min	10min (一个位置进行 5min 后, 沿水平面旋转 90° 再进行 5min)	86kPa~106 kPa; 试验时设备的温差 不超 5°C, 水温的 变化应小于 5°C; 温差的测量由试验
ISO 20653 IPX4K	02/2013	每孔 0.6 L/min ±5% (平均值)	孔径 0.8mm; 孔数 R400: 25 R600: 37	沿垂线 ±(180°~20°); 速度约 60°/s	约 400 kPa	(1~3) r/min	10min (样件一个位置进行 5min 后, 沿水平面旋转 90° 再进行 5min)	标准的用户商定, 目的是防止形成冷 凝水
GB/T 30038 IPX3/4/4K	11/2013	与 ISO 20653 (02/2013) IPX3、IPX4、IPX4K 的试验条件一致						
DIN 40050-9 IPX3/4/4K	05/1993	与 ISO 20653 (02/2013) IPX3、IPX4、IPX4K 的试验条件一致						
IEC 60529 IPX3	08/2013	每孔 (0.07± 0.0035) L/min	孔径 0.4mm; 孔数 R400: 16 或 17 R600: 25 或 26	沿垂线±60°; 速度 60°/s			10min (样件一个位置进行 5min 后, 沿水平面旋转 90° 再进行 5min)	温度范围: 15°C~35°C; 相对湿度: 25%~75%; 大气压力: 86kPa~106 kPa;
IEC 60529 IPX4	08/2013	每孔 (0.07± 0.0035) L/min	孔径 0.4mm; 孔数 R400: 16 或 17 R600: 37 或 38	沿垂线±180°; 速度 60°/s			10min (样件一个位置进行 5min 后, 沿水平面旋转 90° 再进行 5min)	试验用清水进行; 水温与样件的温差 应不超过 5K; 若 水温低于样件温度 5K 以上, 应使外壳 内外保持压力平衡
GB/T 4208 IPX3/4	07/2017	与 IEC 60529 (08/2013) IPX3、IPX4 的试验条件一致						

标准号	版本	水流量	喷头孔径	喷水距离	水压	转台速度	试验时长	备注
ISO 20653 IPX5	02/2013	12.5 L/min ±5%	6.3mm	2.5m ~ 3.0m	约 30 kPa		3min	温度范围: 23°C±5°C; 相对湿度: 25% ~ 75%; 大气压力: 86kPa ~ 106 kPa; 试验时设备的温差 不超 5°C, 水温的 变化应小于 5°C; 温差的测量由试验 标准的用户商定, 目的是防止形成冷 凝水
ISO 20653 IPX6	02/2013	100 L/min ±5%	12.5mm	2.5m ~ 3.0m	约 100 kPa		3min	
ISO 20653 IPX6K	02/2013	75 L/min ±5%	6.3mm	2.5m ~ 3.0m	约 1000 kPa		至少 3min	
GB/T 30038 IPX5/6/6K	11/2013	与 ISO 20653 (02/2013) IPX5、IPX6、IPX6K 的试验条件一致						
DIN 40050-9 IPX5/6/6K	05/1993	与 ISO 20653 (02/2013) IPX5、IPX6、IPX6K 的试验条件一致						
IEC 60529 IPX5	08/2013	(12.5± 0.625) L/min	6.3mm (主水流 的中心部 分离喷嘴 2.5m 处 直径约为 40mm 的 圆)	2.5m ~ 3.0m			1min/m ² , 至少 3min	温度范围: 15°C ~ 35°C; 相对湿度: 25% ~ 75%; 大气压力: 86kPa ~ 106 kPa; 试验用清水进行; 水温与样件的温 差不超过 5K; 若 水温低于样件温 度 5K 以上, 应 使外壳内外保 持压力平衡
IEC 60529 IPX6	08/2013	(100±5) L/min	12.5mm (主水流 的中心部 分离喷嘴 2.5m 处 直径约为 120mm 的 圆)	2.5m ~ 3.0m			1min/m ² , 至少 3min	
GB/T 4208 IPX5/6	07/2017	与 IEC 60529 (08/2013) IPX5、IPX6 的试验条件一致						

标准号	版本	试验方法	试验时长	备注
ISO 20653 IPX7	02/2013	浸水深度: DUT 底部应低于水面至少 1m, 顶部应低于水面至少 0.15m	30min	温度范围: 23°C±5°C; 相对湿度: 25%~75%; 大气压力: 86kPa~106 kPa;
ISO 20653 IPX8	02/2013	水位: 由用户规定 试验条件比 IPX7 更严酷	依据协议	试验时设备的温差 不超 5°C, 水温的 变化应小于 5°C; 温差的测量由试验 标准的用户商定, 目的是防止形成冷 凝水
GB/T 30038 IPX7/8	11/2013	与 ISO 20653 (02/2013) IPX7、IPX8 的试验条件一致		
DIN 40050-9 IPX7/8	05/1993	与 ISO 20653 (02/2013) IPX7、IPX8 的试验条件一致		
IEC 60529 IPX7	08/2013	水面在外壳顶部以上至少 0.15m, 外壳地面在水面以下至少 1m	30min	温度范围: 15°C~35°C; 相对湿度: 25%~75%; 大气压力: 86kPa~106 kPa;
IEC 60529 IPX8	08/2013	水面高度由用户和制造厂协商	协议由用户和制造厂协商	试验用清水进行; 水温与样件的温差 应不超过 5K; 若 水温低于样件温度 5K 以上, 应使外壳 内外保持压力平衡
GB/T 4208 IPX7/8	07/2017	与 IEC 60529 (08/2013) IPX7、IPX8 的试验条件一致		

其他可满足的试验标准, 请参考附录 II

GB/T 10485 (04/2007)

GB/T 2423.38 (05/2021)

IEC 60034-5 (04/2020)

DIN VDE 0470-1 (09/2014)

IEC 60598-1 (05/2014)

GB/T 4942.1 (03/2006)

IEC 60068-2-18 (03/2017)

GB 7000.1 (12/2015)

未能列出的可满足的试验标准, 请参照设备性能数据

1.2 配置

控制系统	西门子 PLC + 15 寸彩色触摸屏
IPX1/X2 滴水盘	1000mm × 1000mm 滴嘴数量 2601 个
IPX3/X4 摆管	R400, 孔径 0.4mm, 配快速拆装挡水板 R600, 孔径 0.4mm, 配快速拆装挡水板 (执行 IPX3 测试时, 使用挡水板挡住额外的喷孔) 西门子 V90 伺服电机驱动, 双电机同步驱动摆管运动
IPX4K 摆管	R400, 孔径 0.8mm; R600, 孔径 0.8mm 西门子 V90 伺服电机驱动, 双电机同步驱动摆管运动
IPX5/X6K 喷头	孔径 6.3mm, 固定在支座上, 可进行四自由度调整适应样件
IPX6 喷头	孔径 12.5mm, 固定在支座上, 可进行四自由度调整适应样件
旋转台	Φ400mm 防积水型不锈钢支撑台 Φ800mm 防积水型不锈钢支撑台 西门子 V90 伺服电机驱动旋转台 电缆滑环安装在旋转机构上
水泵 1	不锈钢卧式端吸离心泵, 额定流量 1.7m ³ /h, 额定扬程 48 米
水泵 2	不锈钢卧式端吸离心泵, 额定流量 10m ³ /h, 额定扬程 125 米
流量监测	涡街流量传感器安装在管路上
压力监测	压力传感器安装在靠近摆管进水口 (IPX3/4/4K 压力) 压力传感器安装在靠近Φ6.3mm 喷头进水口 (IPX5/6K 压力) 压力传感器安装在靠近Φ12.5mm 喷头进水口 (IPX6 压力)
其他	引线孔、进水过滤器、喷水管路过滤器、可移动脚轮

1.3 性能数据

喷水系统

可控流量范围	1.0 ~ 120 L/min
流量控制精度	±3%
压力范围	0 ~ 15.0 bar (1500 kPa)
压力采集精度	±0.3 %fs

摆管

单边最大摆动角度	165°
摆动速度范围	0 ~ 90 °/s
摆动角度定位精度	±1°

加压潜水箱

压力调节范围	0 ~ 5.5 bar (5500 kPa)
--------	------------------------

旋转台

旋转速度范围	0 ~ 20 r/min
电缆滑环最大电流	20 A (0 ~ 440 VDC/VAC)
最大承载	120 Kg

1.4 软件功能与操作

触控屏	MCGS 15.0 寸 TFT 液晶屏, 分辨率 1920×1080, LED 背光
控制器	西门子 S7-1200
数据显示	数字显示、曲线显示
数据记录	4Gb Flash 存储空间, 实时数据自动记录, 可 U 盘导出 (CSV 格式)
报警记录	已配置
限制值保护	摆管极限位置监测与保护 喷射压力监测与超压保护 潜水箱压力监测与超压保护
手动操作	已配置
密码保护	两级权限, 避免意外更改设置
通信接口	可选择配置 RS485 接口或 TCP/IP 接口, 用于连接上位机或管理系统

1.5 能源/环境需求

水	0.5bar ~ 4.0bar, DN20 不锈钢球阀接口 流量 > 900L/h (为了减少喷嘴、管路和加热器积垢, 建议使用软化水)
排气口	--
排水口	--
电源	380V AC / 3 PH + N + PE / 50Hz 电压允许波动范围 ± 10% 频率允许波动范围 ± 1% 保护地线接地电阻 < 4Ω TN-S 或 TT 供电
电源插头	CEE 插头, 32 A, IP44 防护等级, 电缆长度 5m
电源开关	32 A
装机功率	10kW
使用场地	地面平整, 通风好, 不含易燃、易爆、腐蚀性气体和粉尘 附近没有强电磁辐射源 场地地面承重能力: 不小于 400kg/m ² 设备周围留有适当的维护空间: 不小于 600mm
使用环境	温度: 5°C ~ 40°C 相对湿度: 25%RH ~ 75%RH 气压: 86 ~ 106kpa

2 技术规格

2.1 设备说明

移动式的防积水旋转台使用 SUS304 不锈钢制成，坚固的承载设计。根据不同的试验，移动至对应的位置。

旋转台的支撑台面可更换，请根据样件大小和摆管尺寸选择合适的支撑台面。旋转台的转动使用伺服电机结合行星齿减速器驱动，伺服电机集成编码器，可精确控制旋转速度。旋转机构集成电缆滑环，使得样件在旋转中可进行通电而不发生绕线。

IPX1/X2 滴水盘使用透明亚克力制成，高度方向有刻度尺显示水位，滴嘴为不锈钢制成。

IPX3/X4 摆管和 IPX4K 摆管使用 SUS304 不锈钢无缝管制成，上面安装有带球座的喷嘴。摆管安装在试验舱左右两侧的不锈钢法兰上。摆管可拆换，并有定位和防错设计。根据不同大小的样件，请按照试验标准选择正确的摆管并安装。

IPX5/X6K 和 IPX6 喷头固定在专用的支架上，喷头可以在支架上进行四自由度的调整，以适应不同的样件。

IPX7/X8 潜水箱配有吊装样件的小型吊装机。

2.2 流量控制

喷水的流量使用比例闭环控制。水泵定频工作，流量传感器采集实时流量，调节比例阀的开度达到所需的流量。

IPX1/X2 水位下降速度，IPX3/X4/X4K 每根摆管的孔流量和孔数，以及 IPX5/X6/X6K 的喷水流量在触摸屏上进行设置，同时，触摸屏对总流量的实时值进行曲线和数值显示。

2.3 摆管控制

伺服电机结合行星齿轮减速器驱动摆管往复运动。斜坡加减速控制的功能，使得摆管往复运动中无换向冲击，免去了配重锤。

伺服电机集成了多圈绝对值编码器，可精确检测摆管的位置，通过伺服系统自身的闭环控制实现往复摆动位置和速度的精准控制。

摆管的位置掉电保存，启动试验后，摆管会先自动回原位，并对原位进行校对。

摆管摆动的往复角度和速度在触摸屏上进行设置，同时，触摸屏显示摆管的实时角度和实时速度。

2.4 喷水系统

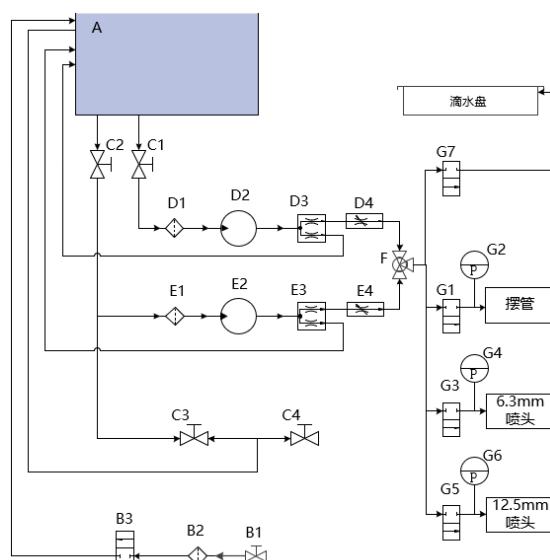
水箱的补水为自动方式，补水管路有过滤器，过滤器需定期清洗和更换。水箱具有缺水报警和溢流保护功能。水箱出口有过滤网，阻止异物进入喷水管路。

大小流量泵组合使用，根据测试需要的流量自动开启对应的水泵

摆管的喷水孔径细小，在水泵的吸口管路安装有更加精密的过滤器，避免微小物体堵塞喷水孔，过滤器需定期更换。

通过比例阀调节喷水流量，精确稳定。

喷水管路配置有压力传感器和流量传感器，精确测量水压和水流量。



- | | |
|-----------|-------------|
| A. 不锈钢水箱 | B1. 进水球阀接口 |
| B2. 过滤器 | B3. 电磁阀 |
| C1. 维修手阀 | C2. 维修手阀 |
| C3. 水箱排水阀 | C4. 排水球阀接口 |
| D1. 过滤器 | D2. 水泵 1 |
| D3. 比例阀 1 | D4. 流量传感器 1 |
| E1. 过滤器 | E2. 水泵 2 |
| E3. 比例阀 2 | E4. 流量传感器 2 |
| F. 管路切换阀 | G1. 电磁阀 |
| G2. 压力传感器 | G3. 电磁阀 |
| G4. 压力传感器 | G5. 电磁阀 |
| G6. 压力传感器 | G7. 电磁阀 |

2.5 控制界面

运行监视界面

设备的运行状态数据显示于此界面。显示当前试验模式、喷水流量、喷水压力、摆管速度、摆管角度、旋转台转速和运行时间等。



参数设置界面

IPX1 ~ IPX6K 的设置包括试验时间、喷水流量、摆管摆动角度、摆管摆动速度和旋转台速度等。



手动操作界面

可通过此界面进行设备相关动作的手动操作, 包括喷水操作、流量调节、摆管摆动和转台的旋转操作。



2.6 安全保护

喷水系统	压力超压保护 水泵过载报警与保护 水箱溢流保护 水箱缺水报警与保护
摆管	摆动极限位置保护 伺服电机过载报警与保护 伺服电机超温报警与保护
旋转台	伺服电机过载报警与保护 伺服电机超温报警与保护
加压水箱	超压报警 自动泄压
电气系统	总电源相序报警与保护
其他	急停保护 运行时异常开门报警与保护

2.7 可选配件与服务

计量服务	提供设备的第三方计量报告，用户可提出计量要求
------	------------------------

2.8 通用信息

该设备设计安装于常规的室内环境中, 允许的存储温度最高为 55°C。

该设备禁止使用的情况, 包括但不限于: 易燃、易爆环境; 强电磁发射源环境; 放射性环境; 腐蚀性环境; 试验过程中由于防水强度不足容易发生电气短路、起火、漏电等危险环境。

请注意, 设备的安装需依据设备的外形尺寸、重量, 和使用环境要求 (参见前述技术规格)。

设备正常工作时允许的使用环境温度范围为 5°C ~ 40°C。建议的使用环境温度范围为 18°C ~ 28°C。

设备的性能数据是在使用环境温度为 23°C 的情况下测得。

当设备的使用环境不满足已要求的条件时, 性能数据无法获得保证。

设备在安装时, 根据相关规定或使用工况, 可能需要与其他设备相连, 需要一些辅件或措施。这些辅件和措施不包含在设备的标准配置中。

我们持续努力的提升产品, 在这过程中可能会有设计或制造上的变化未能通告, 我们保留此项权利。



3 装箱与运输

装箱单	1 份
使用手册	1 份
出厂检验报告 (附数据)	1 份
产品合格证	1 份
产品保修卡	1 份
运输包装形式	木箱包装, 整体运输

4 服务承诺

质保期	免费质保 1 年
维修服务	一般维修：通报本公司售后服务部起 48 小时内到厂 紧急维修：通报本公司售后服务部起 24 小时内到厂
保修免责条款	以下为非本公司免费保修和保养范畴： 使用不慎或错误而导致之机台损坏； 自行检修改装及不当之移动； 因天灾等恶劣环境所造成的不可预估之损坏或故障； 因用户现场条件不满足能源/环境需求。
质保期过后维护	质保期过后，可以同我司签订保养合约，有偿享受本公司的设备定期保养服务。
现场安装	可以同我司另行签订设备安装服务
培训	可以同我司另行签订设备培训服务

5 附录 I：主要元器件品牌

主控制器 (PLC)	S7-1200 系列	
显示屏	15 寸触摸屏	
摆管伺服系统	V90 系列	
转台伺服系统	V90 系列	
水泵	多级卧式离心泵	
流量传感器	涡街流量传感器	
压力传感器	精密压力传感器	
电磁阀	先导电磁阀	
Φ0.4mm/0.8mm 喷嘴	定制不锈钢喷嘴	
进水过滤器	50um 过滤器	
电子元器件		

6 附录VI: 相关案例

IPX3 ~ IPX6K+JIS R/S 步入式防水试验箱 (客户: 某头部汽车零部件企业)



IPX3 ~ IPX6K 淋雨试验室 (客户: 某头部第三方检测单位)

