

多因子综合环境试验室

技术规格书

型号：YHJ-DYZ-175

一. 技术指标

设备遵循的主要现行标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB/T2423.17-89	盐雾试验方法
2	GB/T2423.38-90	水试验方法、淋雨试验
3	GJB150	覆冰试验
4	GB/T 2423.1-89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法
5	GB/T2423.2-89	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法
6	GB/T2423.37-89	砂尘试验方法
7	GB/T16422.1	光源暴露试验方法

1. 总体规格及功能配置

- 1.1 多因子综合环境试验箱是用于对变压器及其他复合材料绝缘件在人工模拟环境条件下的寿命进行试验的设备。
- 1.2 具有独立或联合调节箱体内部温度、湿度、淋雨强度、紫外及光照辐射、盐雾沉降量、覆冰、扬尘功能。
- 1.3 具有完善的时间设定控制，温度、湿度调节系统、淋雨及雨量调节系统、盐雾发生、振动、覆冰、扬尘。
- 1.4 可以按照单功能设定试验程序，也可以按照组合试验设定运行模式。
- 1.5 具有按设备试验程序图可循环、跳段、保持等操作功能，即时直观显示运行曲线，并能输出试验曲线。
- 1.6 控制系统: 试验室控制器采用 KUNLUN 大屏幕（10 吋）LCD 液晶显示触摸控制屏，自带控制软件。
- 1.7 多因子综合环境试验箱内部净尺寸：2500（宽）×3500（深）×2000（高）mm；
- 1.8 箱体选材要求：箱体内板采用 SUS316L 不锈钢，满足实验环境下长期运行的要求；外壁选用不锈钢板外表面静电喷粉，内表面作防腐处理。
- 1.9 配备一扇大门：双开门，尺寸：1000mm(宽)×2000mm（高）
- 1.10 试验箱配备观察窗 1 个（400mm×800mm），多层中空玻璃，防辐射玻璃窗内侧具有清洗装置（喷水及雨刮），多层保温，防止观察窗凝露。

1.11 试验电压:试验交流电压(试验电压 100kV),通过侧面高压套管外引电压入内。绝缘要求:箱体内在温度、湿度、淋雨、盐雾、高压等综合试验状态下样品对箱体应能承受 100kV 电压,不会出现击穿或闪络。

1.12 防腐功能:试验箱内各种设施均具备防腐蚀功能。

1.13 配置 1 立方盐水罐和淡水罐各 1 个。

1.14 照明灯: 2 个,具防潮、防爆功能,安装于箱内,60W。

1.15 底部加固,承重: 1000kg/m²。

2. 组成及技术参数

2.1 高低温模拟控制系统

系统功能

通过加热器组件和制冷压缩机,可实现试验箱内的温度在-40℃~+110℃之间自由调节,以模拟极端条件下电气设备运行的温度环境。

主要技术参数

温度控制范围: -40℃~+110℃

控制精度: ±0.5℃

温度控制: 采用强制循环风,平衡调温调湿法(BTHC),由压缩机制冷系统与加热器组件共同执行;

加热器组件: 采用镍铬合金不锈钢翅片加热管和不锈钢支架分组组成大功率加热组件,经久耐用,更换方便。无触点方式控制加热。

压缩机制冷系统: 详细见: 3.12.6 [制冷系统介绍]

系统主要配置

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	制冷系统	2	套	见“制冷系统”	YHJ
2	加热管组件	3	组	YHJ	YHJ
3	循环风机	4	台	AC380V 1.5KW	常州宝红
4	风叶	4	片	不锈钢离心叶轮	启东白云
5	循环风道	1	组	3800×600×3600	YHJ

2.2 湿度模拟控制系统功能

通过加湿器组件和制冷压缩机,可实现试验箱内的相对湿度在 25~95%RH 之间自由调节,以模拟极端条件下电气设备运行的湿热环境。

主要技术参数

湿度控制范围: 25~ 95%RH; 控制精度: +2~-3%RH

湿度控制: 采用强制循环风,平衡调温调湿法(BTHC),由制冷与加湿组件共同执行;

加湿器组件: 采用不锈加湿管和不锈钢组件组成大功率加湿组件,经久耐用,更换方便。

压缩机制冷系统: 详细见: 3.12.6 [制冷系统介绍]

系统主要配置

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	制冷系统	2	套	见“制冷系统”	YHJ
2	加湿组件	3	组	AC220V 36KW	YHJ
3	加湿补水泵	1	台	AP306, DC12V 40W	上海泵业
4	加湿补水箱	1	个	50L PVC 焊接	YHJ
5	固态继电器	3	套	AC380V 63A	康裕
6	断路器等	1	组	IC65N	施耐德

2.3 盐雾发生系统

系统功能介绍

满足标准 GB10587-89、GB2423.17-93、GB2423.18-2000, GB6460-86 以及 IEC68-2-52 等要求。用 NaCl 配制盐水（可加入微量酸液模拟酸雾），用具有恒定喷射能力的喷雾装置将盐水喷成雾状，并使其充满整个雾室，喷嘴不能将雾直接喷向试品。盐雾颗粒大小：5~10 μm、盐水中含 NaCl 量：2.5~10kg/m³。

系统特点

喷盐雾在箱体中由一定数量的盐雾喷嘴产生，装有盐液过滤系统、无结晶喷嘴，盐雾分布均匀，盐液收集装置，吸液管处装配水质过滤器，防止喷嘴阻塞终止试验，盐液预热，不致盐液温度过低影响试验温度。

装有盐液过滤系统，设备配置排雾装置，盐雾试验后自动去雾。风道、温度和湿度功能在盐雾试验时关闭，并实时监测显示。

吸液管处装配水质过滤器，防止喷嘴阻塞终止试验。盐液可预热，不致盐液温度过低影响试验温度。喷雾方式可连续和周期喷雾。盐雾喷嘴满足长期试验要求。

主要技术参数

盐雾沉降量：1~2ml/80cm²•h 可调；

水流速率：0.4±0.1kg/m³•h；

喷雾方式：可连续、周期喷雾任选。

盐水中含有 NaCl 量：2.5~10 kg/m³；

集雾器：安装在试验室内，可以方便地观察盐雾的沉降量。

系统主要配置

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	盐雾喷嘴组件	10	套	高压引流方式, 玻璃	YHJ
2	盐水箱供水组件	3	套	箱体侧面固定安装	YHJ
3	压力调节阀	5	套	0-0.6MPa, 手动调杰	无锡仪表
4	气用电磁阀	3	只	单进单出, AC220V	上海力典
5	集雾器	1	套	0-20ML, 玻璃量筒	上海闻华
6	电气组件	1	套	断路器, 接触器等	YHJ

2.4 喷淋与覆冰系统



系统介绍:

喷淋系统: 满足标准 GB/T2423.18-2000, GB/T 2423.38-90 标准实验要求。

覆冰系统: 配置可调节式喷淋排, 喷淋水经过喷嘴的节流雾化作用形成水滴, 喷射至变压器等试品上, 四周对喷形式。为防止低温下出现冰堵, 加装电热装置消除冰堵。

管路中安装有流量计、压力表、压力调节器和过滤器, 流量和压力面板显示, 并可供外部数采装置实时采集;

系统构成: 本系统有喷淋系统、覆冰系统、水处理装置、加压系统等结构组成。

主要技术参数:

喷嘴可调整喷淋状态及喷淋角度;

喷淋管路: 喷嘴能在低温下正常工作, 保证设备在低温冰冻、覆冰试验环境下正常试验;

喷淋方式: 可连续或间隔进行喷淋, 时间可编程进行控制;

降雨强度可选择: 10±5 mm/h~100±20 mm/h;

系统主要配置

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	喷淋系统	1	套	喷嘴陈、管道、调节阀	YHJ
2	覆冰系统	1	套	热交换器、调节阀等	YHJ
3	水过滤系统	1	套	过滤器、储水箱、阀门	广州润新
4	增压泵	1	台	AC380V 2.5KW	浙江利欧
5	比例调节阀	1	个	AC24V 4-20mA,	美国先导
6	电加热装置	1	套	漏电保护, 加热带	YHJ
7	电气元件	1	套	接触器、热过载等	施耐德

2.5 扬尘发生系统

系统介绍: 本系统通过高压气体, 使喷砂器内的沙尘强制性喷射到工作区域, 以完成对被测试样品的外壳防尘等级的测试。

系统构成: 空气调节管路、循环往复继电器、加砂容器、喷砂器等。

系统主要配置

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	空气调节管路	1	套	调节阀、气管、过滤器	YHJ
2	喷砂器	1	套	加砂装置, 高度标尺	YHJ
3	喷砂搅拌装置	1	套	调速电机、搅拌装置	YHJ
4	电气控制元件	1	套	调速器、接触器等	上海、施耐德

2.6 紫外线系统

系统功能

通过紫外灯产生的紫外线, 在试验箱内模拟室外太阳辐射紫外线波段的光老化加速试验。通过辐射强度计实时监测和控制室内紫外线的光照强度。试验中选用了紫外线波段最强的区域——UVA 灯管, 从而实现加速老化的目的。灯管竖立安装, 从边缘往中心区域照射。

系统控制采用与氙灯辐照系统相同的控制方式, 在功能选择时选择紫外老化方式进行, 就可以切换到本功能的试验, 其它安全连锁保护类似处理。

系统主要配置

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	UVA 紫外灯	10	只	UVA 40W	上海
2	整流器	5	只	AC220V 36W	飞利浦
3	紫外辐照强度计	1	套	UVA-365	北师大

4	紫外灯组件	1	套	控制电气、支架等	YHJ
---	-------	---	---	----------	-----

2.7 震动试验系统：大型物件之耐振动程度或产品包装后模拟运输振动容许试件重约 100kg，震动方向上下或左右任选一种，震幅 25mm

机械震动



2.8 安装 35kV 穿墙套管 6 套引入室内。穿墙套管：耐压 35KV，电流为 200mA；

2.9 电气控制柜：分为高压试验装置综合控制柜和试验箱综合电气控制柜

电气控制柜特点：

- A. 电气控制柜布局合理，美观大方，操作方便；
- B. 电气线路安装规范：
 - 不同负荷使用对应的线径——以防线路过载发热而引起火灾；
 - 所有电线接头均采用相应压线端子——确保接触良好；
 - 所有电线端子均采专用号码管——方便按图施工及维修查询；
- C. 设备所有电气元件均采用国际知名品牌确保性能稳定；
- D. 综合保护功能齐全，确保设备完全可靠运行；

系统主要配置：

2.10 供水系统：

系统介绍：本系统采用自来水供水，分别供应给淡水箱、盐水箱。再由水箱供应给加湿系统、制冷系统、盐雾系统、喷淋系统、覆冰系统等。水箱的容量满足一次连续试验的需水要求。

构成分类：

- 储水箱：淡水箱和盐水箱各 1 个， 1 吨/个；
- 水压：不小于 2Kg/cm²， [自来水供水]
- 水泵用途：增加压泵、循环泵、喷淋水泵、排水泵、加湿补水泵；

主要配置清单：

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	储水箱	2	个	1 吨容量	TRIDENT
2	供水阀门组件	若干	个	根据实际用途配置	无锡、深圳

2.11

系统构成：本系统由空压机、过滤器、阀门、调压阀、压控等组成。

系统主要配置：

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	空压机	1	台	100L/Min, AC380V	上海
2	压力表	1	个	0-1.2MPa	上海
3	阀门、调压阀	8	个	0-1.2MPa	无锡
4	压控开关	1	只	0-0.4MPa	浙江
5	过滤器	1	个	0.8MPa	浙江
6	气泵	1	台	AC220V, 75W	浙江森森

2.12 库体及地板：

部件构成：箱体库板：由四周及顶板五个面以及地面承重保温板组合而成，采用分体式组合方式安装构成。在设备用户指定现场进行拼接组合完成安装，方便运输和搬运。

箱体库板材料及构成：

库板选用耐腐蚀材料，并表面进行防腐处理，满足实验环境下长期运行的要求；

库板：内板采用 SUS316L 不锈钢，外壁选用太钢冷板进行外表面静电喷塑处理；

地板：是预留的场地地槽中预埋槽钢支架作为承重结构，在现场进行发泡保温处理，地平面铺设防滑不锈钢板，构成库体的底板。

地板承重：1000kg/m²，底部加固。

观察窗：采用多层中空玻璃，防辐射玻璃窗，左右侧门各一块（400mm×800mm），内侧具有清洗装置（喷水及雨刮），多层保温，防止观察窗凝露。

2.13 软件及综合控制系统：

系统介绍：

本系统由本公司自主研发设计，根据多因子试验室的实际控制配合要求，结合以前的技术经验，综合优化设计后开发而成。

软件为全中文操作界面[其它外文可以定制]，触摸式操作，菜单化显示，多种功能优化组合，对一些关键互斥性功能从软件底层指令起步进行安全连锁保护，以确保设备在多种因素下安全长期有效地运行。



软件功能介绍:

用户操作界面中涵盖了功能：多种试验参数的设定[运行模式、温度、湿度、辐照强度、淋雨强度、臭氧浓度、运行时间、循环次数等]，实际测量值实时显示监控、试验功能选择可以程序模式或单项模式[恒温、湿热、光照、降雨、盐雾、扬尘、臭氧、制冷、覆冰、高压等功能]、运行数据自动记录保存、数据曲线显示、报警事件文字界面提示+声光提示、运行状态实时并可远程监控等。

可以按照单功能设定试验程序，也可以按照程序组合试验设定运行模式。

具有按设备试验程序图可循环、跳段、保持等操作功能，即时直观显示运行曲线，并能输出试验曲线。

系统具有自检功能(即运行程序组合自控自锁,当有错误指令信息时会底层指令起步进行拒绝执行)、超限报警功能、故障信息文字界面显示功能；

技术创新性: 本系统综合考虑了设备的互斥性试验功能[例如：做扬尘试验时，不能开启喷淋试验；做盐雾试验时，不能开启循环风机；覆冰试验时不能开加热等功能性的限制]，增加了多重安全连锁功能，确保试验的连续性和操作的便捷性。

可扩展性点: 本套系统具有充分的可扩展余量以便满足不同实际应用条件的功能扩展需要。

系统主要配置:

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	触摸屏	1	台	TPC1062KS	北京昆仑
2	可编程控制器	1	套	FX1N-60MR+FX2N-8EYR	日本三菱
3	综合控制软件	1	套	上为机及下位机系统	YHJ
4	电气线路板	1	套	整机电气控制柜配板	YHJ
5	电气元件	1	套	根据各项功能配置	进口知名品牌

2.14 制冷系统:

系统构成: 本系统由半封闭制冷机组、优质制冷配件进行制冷及冷缺水循环系统组成组成水冷复叠式制冷系统。

冷缺水循环系统: 由大功率循环水泵、冷却水塔、水管及换热器组件构成。

功能作用: 可方便有效地对室内环境进行降温、除湿、冷凝、冷冻及深低温保持等功用。

功效介绍: 安全可靠经济实用，安装及维修方便，可长时间循环运行，运行维护成本相对低廉[与液氮制冷相比]。



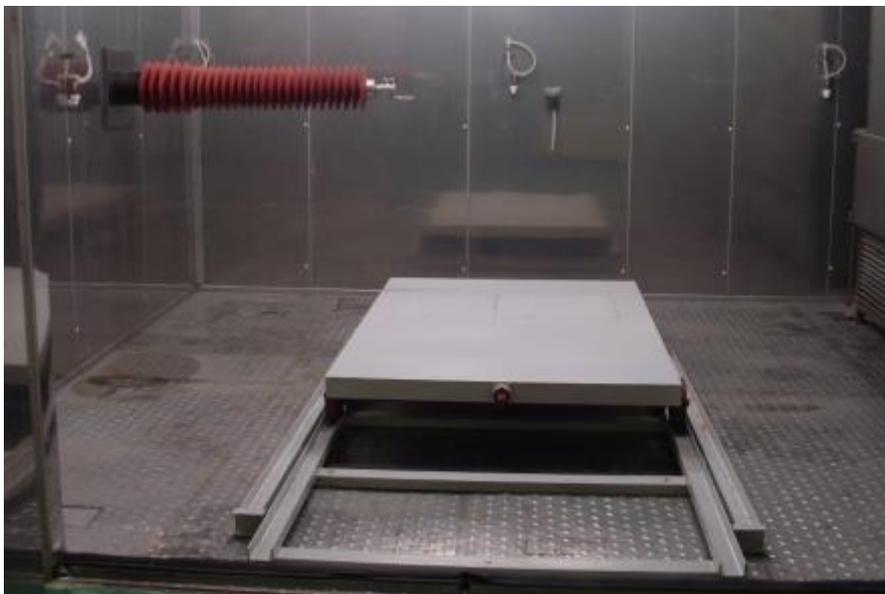
系统主要配置:

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	制冷压缩机	2	套	水冷复叠式制冷机组	德国谷轮
2	冷凝器、蒸发器	2	套	水冷系统换热器组件	浙江乘州
3	冷却水塔	1	台	40 冷吨	广州
4	循环水泵	1	台	AC380V 7.5KW	上海
5	制冷剂	4	瓶	R23+R404A	浙江
6	铜管、接头等	1	批	优质紫铜组件	无锡
	阀门及其它配件	1	批	满足系统配置要求	知名品牌

2.15 电动推车装置：

功能介绍：

可以手动操作，让电动推车拖动变压器等试验部件进出试验工作区域内。方便省力，操作简单。有效拖动负载为1吨。底部加固，地面承重：1000kg/m²。架设入地导轨，上置电动推车。导轨与推车可承受试品重量，进入箱体部分满足试验环境下长期使用的要求。



系统主要配置：

序号	部件名称	数量	单位	技术参数	产地/品牌
1	电动推动装置	1	台	有效承重：1000kg	Beier
2	行车开关	1	个	手动自锁两工位开关	浙江温州
3	快速航空插座	1	套	五芯 16A, IPX34 等级	浙江温州

三. 其它辅助装置或工艺

1. 排水及防渗处理：

为了确保在试验过程中产生的各种积水能够有效排除，并不影响试验，设备在所有可能部位均设计有有效排水系统，并进行防堵防渗水处理；

2. 防漏冷及保温处理：

设备在门接缝、观察窗、地脚等部位安装密封条进行保温和密封，并在接合部进行预埋发热元件，以防在低温时漏冷。

3. 防爆照明装置:

舱内安装有防爆照明灯: 2 个, 方便试验人员在观察室内的情况。其开关控制可以通过本地触摸屏或远程桌面的监控软件, 在全部工况条件下自由开启或关闭。外壳防护等级为 IPX44。具有防潮、防爆、防水、低温下正常开启等性能, 安装于舱内, 功率 60W/只。



4. 综合报警保护系统:

功能介绍:

- 1、电压电流显示、电源缺相保护、过载保护、缺水保护、声光报警提示;
- 2、制冷机过载保护、高低压保护、缺油保护;
- 3、加热、加湿器超温保护;
- 4、氙灯冷却系统保护;
- 5、试验箱门方便开启配电器连锁功能;
- 6、安全接地保护;
- 7、高压区域安全保护、开门危险提示;
- 8、装置有声讯、报警、停机功能。

四、质量保证

- 4.1 投标方应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等(包括投标方的外购件在内)均应符合本规范的规定。若招标方根据运行经验指定投标方提供某种外购零部件, 投标方应积极配合。
- 4.2 在试运行期间发现部件缺陷、损坏情况, 在证实设备运行都符合要求时, 投标方应尽快免费更换。
- 4.3 **投标方应对该仪器整体在投运后提供不少于三年的“三包”质量保证。**
- 4.4 招标方在质保期内发现部件缺陷、损坏情况, 有权向投标方提出索赔要求, 投标方在质保期内发生此类事件, 应认为所提要求是有效的, 收到后 2 周末作答复, 则认为投标方已接受所提要求。在上述情况下, 需要进行设备(部件)更换、修复或必需停运进行处理所用的时间, 质保期应作相应延长。
- 4.5 投标方派出技术负责人、质量负责人、熟练技术工人等人员到现场协助安装、调试至正常运行。

五、包装、运输和储存

- 5.1 设备制造完成并通过试验后应及时包装, 否则应得到切实的保护, 确保其不受污损。
- 5.2 所有部件经妥善包装或装箱后, 在运输过程中尚应采取其它防护措施, 以免散失损坏或被盗。
- 5.3 在包装箱外应标明需方的订货号、发货号。
- 5.4 各种包装应能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。
- 5.5 包装箱上应有明显的包装储运图示标志(按 GB/T 191-2008)。
- 5.6 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。
- 5.7 随产品提供的技术资料应完整无缺。

六、备品备件及专用工具

6.1 备品备件

表 6.1 随机备品备件清单

序号	名称	型号及规范	单位	数量	用途	备注
1	淋雨喷嘴	不锈钢	10	只	喷淋功能	
2	石英喷嘴	石英玻璃	10	只	盐雾功能	
3	加热管	不锈钢翅片管	3	只	加热功能	
4	紫外灯管	UVA	5	只	紫外线老化	

6.2 专用工具

表 6.2 专用工具及仪器

序号	名称	型号及规范	单位	数量	用途	备注
1	复合压力表	多量程对照	1	只	制冷系统	
2	制冷剂	R23、R404A	2	瓶	制冷系统	各 1 瓶

七、主要部件来源、规范一览表

表 7.1 主要部件来源、规范一览表

序号	名称	规格型号	生产厂家	备注
1	制冷压缩机	50P	德国谷轮或都灵	
2	冷凝器、蒸发器	360M ² CB76-80HX	浙江乘州	
3	压力控制器	DPR4003D	丹麦丹佛斯	
4	两路手阀	3120/9	丹麦丹佛斯	
5	板式换热器	120M ²	KAORI	
6	膨胀阀	TES5-7.2	丹麦丹佛斯	
7	电磁阀	1068/3	意大利“卡士妥”	
8	蒸发压力调节阀	DPR4003D	丹麦丹佛斯	
9	冷却水塔	40 冷吨	广州	
11	预冷器	UCW002A	恒星	
12	储液器	S7.5	ESK	
13	球阀	KVC22	意大利“卡士妥”	
14	油分离器	OS-35H	美国爱默生	
15	干燥过滤器	CW-415S	美国爱默生	

16	逆止阀	3120/9	丹麦丹佛斯	
17	冷冻油	RH33#	日本有利凯玛	
18	制冷剂	RS404A、RS23	美国“杜邦”	
19	控制台	CD-DYZ-01	YHJ	
20	内箱钢板	CD-DYZ-01	新日铁 SUS316L	
21	密封条	CD-DJE4	东芝硅胶	
22	石英喷嘴	1.5mm 喷雾系统	贝尔	
23	气缸	传动装置	日本 SMC	
24	固态继电器	JGX4040D 三相	中美合资杭州朗宁	
25	温度传感器	PT-100	日本鹭宫	
26	小型继电器	JQK-13F DC24V	欧姆龙	
27	交流接触器	3TF5044-0X/110A	施耐德	
28	空气断路器	DE47 DDH225 6-450A	施耐德	
29	触摸屏	TPC1062KS	北京昆仑	
30	可编程控制器 PLC	FX1N-60MR-FX2N-8YER	三菱	
31	补水水泵	DC24V 25W	天德	
32	空气压缩机	AC380V 1.5KW 100L/Min	上海	
33	对流风机	AC380V 1.5KW	定制	
34	加热丝	AC220V 3KW	华能电力	
35	储水箱组件	容量 1 吨	YHJ	
36	动力控制柜	容量 300KW	正泰电气	