

## 复合盐雾（CCT&CRH）腐蚀试验箱

**说明：**传统盐雾（35度连续盐雾）测试是实验室模拟盐雾环境下腐蚀的标准方式，但由于传统盐雾试验方法未能模拟户外自然湿/干循环，测试结果往往与户外相关性不好。为了更好地模拟复杂多变的外界自然环境，循环腐蚀试验逐渐被认为是工业产品的寿命评估测试的一项重要而有效的方法。

复合盐雾腐蚀试验箱也称循环腐蚀试验箱或CCT&CRH盐雾试验箱。部分工业产品，需要将之曝露在重复循环的盐雾、高湿度、低湿度的干燥和静置环境下。这些测试，最初是靠人工在几个测试箱间转换的。多功能的复合盐雾箱很好的解决了这个问题，实现了在一个箱体自动进行这些循环测试。

在一个复合盐雾腐蚀试验箱中，它可以通过进行一系列最重要的循环来模拟外界复杂多变的自然环境，甚至极其复杂的测试循环都可以很容易地用复合盐雾腐蚀试验箱控制器编程实现。

现在，汽车腐蚀测试方法通常要求将试样在复合盐雾腐蚀试验箱中（样品曝露于模拟户外的、重复循环的一系列不同环境中）。简单的循环，如Prohesion循环，可以在盐雾和干燥之间循环。更复杂的汽车测试方法可能需要结合湿度或冷凝，伴随着盐雾和干燥一起的多步循环。

标格达研发生产的复合盐雾腐蚀试验箱通过触摸屏设定、控制各种参数，将诸如盐雾腐蚀、湿度（高温高湿、低温低湿）、晾干（热干、风干）等多个测试进行组合，模拟多种循环腐蚀试验。当然，通过其它设备附件的组合，也可模拟特殊的循环腐蚀试验。该设备亦可单独进行中性盐雾试验（NSS）、乙酸盐雾试验（AASS）、铜加速乙酸盐雾试验（CASS）试验、水喷雾试验、湿热试验、干燥试验及标准大气环境试验等。

### 符合标准

GB/T 1771-2007《色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定》

GB/T 31588.1-2015/ISO 11997-1:2005《色漆和清漆耐循环腐蚀环境的测定第1部分：湿（盐雾）/干燥/湿气

GB/T 2423.17-2008《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Ka：盐雾》

GB/T 2423.18-2000《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）》

GB/T 2423.3-2006/IEC 6008-2-78-2001《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Cab：恒定湿热试验》

GB/T 5170.8-2008《电工电子产品环境试验设备检验方法——盐雾试验设备》

GB/T 10125-1997《人造气氛腐蚀试验盐雾试验》

GB/T 10586-2006《湿热试验箱技术条件》

GB/T 10587-2006《盐雾试验箱技术条件》

GB/T 10593.2-2012《电工电子产品环境参数测量方法第2部分：盐雾》



GB/T 12000-2003 《塑料暴露于湿热、水喷雾和盐雾中影响的测定》

GB/T 20853-2007/ISO 16701:2003 《金属和合金的腐蚀人造大气中的腐蚀暴露于间歇喷洒盐溶液和潮湿循环受控条件下的加速腐蚀试验》

GB/T 20854-2007/ISO 14993:2001 《金属和合金的腐蚀循环暴露在盐雾、干和湿条件下的加速试验》

GB/T 24195-2009/ISO 16151:2005 《金属和合金的腐蚀酸性盐雾、“干燥”和“湿润”条件下的循环加速腐蚀试验》

## 设备特点

### 1. 箱体结构及关键部件

- ◆ 工作室内箱采用进口高耐腐蚀的1mm纯钛板焊接而成，设备箱体采用1.2mm不锈钢+表面烤漆处理
- ◆ 箱盖顶部设计成110°角，可有效防止试验中冷凝水滴到样品表面影响试验结果；同时箱盖设置有1个透明钢化玻璃观察视窗（尺寸为400mm×280mm）；
- ◆ 箱盖升降操作：采用气缸控制箱盖升降，升降速度可通过气压调节，操作简单
- ◆ 箱体采用耐高温、耐腐蚀硅胶条密封，确保箱内腐蚀气体不泄露
- ◆ 样品架：上层样品架为耐腐蚀绝缘树脂材料制成的U形槽条，每根槽条两边均设计有均匀分布的卡口，确保放置的试片角度满足标准要求（与垂直面成20°±5°）；下层样品架为坚固的、可拆卸的网孔平台，专用于放置工件、异形样品或大件样品。平台表面网孔可防止落雾后的溶液堆积，也利于箱内气流循环。网孔材质采用加强型玻璃钢制作而成，可承重≥600kg/m<sup>2</sup>（样品均匀分布时）。平台置于箱体底部加热层上方，距离内箱底板高约150mm。
- ◆ 电气控制部分与工作室为整体式左右结构：左边为工作室，右侧为干燥、湿热控制的电气部分。水电分离结构可有效防止水进入电器控制部分损坏配件，安全可靠。
- ◆ 整台设备为桌上型结构，设备底部采用不锈钢方管焊接成框架结构，底部装有移动福马脚杯，方便快速移动及定位设备；
- ◆ 箱体后部分布有一个工作室排水孔、一个饱和桶排水孔、一个排雾孔、一个测试孔及一个自动进液孔。

### 2. 喷雾系统

- ◆ 喷雾液供应系统：将配置好的喷雾液储存在水箱（外置式，容积约300L）内，通过蠕动泵将水箱内的喷雾液吸取后供给喷嘴，每个喷嘴均可独立控制喷雾液的供液量。这种设计可避免传统的虹吸喷雾方式所引起喷嘴结晶。
- ◆ 喷雾量调节系统：自主研发的专利技术来精密调节喷雾量大小。
  - ① 采用蠕动泵精密控制喷雾液流量大小，高精度步进电机驱动蠕动泵工作，操作者可根据所需喷雾量大小来调节喷雾液供液量，实现恒定的喷雾量控制及节约用水。
  - ② 通过二级调压可精密控制喷嘴的喷雾压力，从而实现精密的雾化喷洒盐雾到工作室，保证喷雾液均匀沉降。
  - ③ 喷嘴上方安装有喷雾量调节挡板，可调节其开度来控制喷雾量的大小。
- ◆ 喷嘴：自主开发研制专利技术的防堵塞喷嘴，采用纯钛耐腐蚀材料制成，可控制喷雾量的大小及角度。
- ◆ 喷雾量监测：在工作室左右侧面，距离箱壁170mm、离箱底高度约1/3位置各安装2只Φ100mm的收集液漏斗，漏斗的末端用软管延伸到箱外，箱外壁上安装有容积为50ml的量筒来监测喷雾量。
- ◆ 喷雾及除雾：可手动喷雾或按程序设置自动喷雾；除雾也可手动除雾或按程序设置自动除雾（采用压缩空气充入室内然后将室内雾气排出，快速除雾）
- ◆ 饱和压力桶：也称空气过滤加热压力桶，由SUS304#不锈钢制成，用于确保喷雾所用压缩饱和空气纯净且恒温。压力桶设计有水位控制装置，加热装置及温度控制系统，同时在桶底部均匀地安装了一圈压缩空气溢出细孔。桶连接到压缩空气气源的油水分离器及气源压力调节阀，压缩空气被调节到所需压力后，进入加热压力桶，再经底部的细孔进入压力桶内水中，然后以气泡方式溢出，从压力桶顶部供给喷雾喷嘴。压力桶靠近底部位置和靠近顶部位置各有一个水位探头，可实现自动供水并使桶水位恒定的规定的范围，同时，饱和桶有液位监控和液位限值报警功能。

### 3. 温度/湿度控制系统

#### ◆ 加热系统

① 盐雾周期加热：内箱底部两边安装有钛管铠装的加热装置，采用热辐射方式加热和P.I.D控制加热量，从而达到温度长期稳定运行。

② 湿热周期加热：采用钛管铠装翅片加热器，循环风机强力送风循环，P.I.D控制加热量从而达到温度平衡。

③ 饱和桶加热：采用钛管铠装加热管，通过加热水的方式。压缩空气进入热水中后以气泡形式溢出，P.I.D控制加热量从而达到恒定温度及纯净的喷雾用气体。

◆ 加湿/除湿系统：采用外置锅炉加湿方式，加湿管采用纯钛管铠装加热管，P.I.D输出控制SSR动作控制加热量输出。除湿采用压缩机除湿。湿度的测量采用A级PT100精度铂电阻传感器进行干湿球对比。

◆ 制冷系统：采用欧洲进口低温压缩机制冷系统（使用环保制冷剂R404a），该系统采用冷平衡技术，可节约30%的电能，有效降低使用成本。全系统管路均作通气加压22kg检漏测试，所有冷冻系统动作程序，完全由微电脑控制器控制，且加湿、降温系统完全独立。同时，该系统具有高低压保护装置，工作过程中能监控制冷剂的压力，一旦制冷剂压力高于系统的极限压力或低于系统所设定的最低压力，立刻发出报警，并切断电源，直到故障排除；压缩机自带PTC温度传感器，当压缩机超温时，可实现超温保护。压缩机底部还配备有接水盘，能够将结霜产生的凝露水收集起来。

◆ 空气调节系统：耐高温的长轴电机循环风机可强制送风循环，箱体后面安装有温度调和室，调和室内安装有循环风道、蒸发器、加湿蒸汽出口和翅片加热管，其顶部安装百叶窗出风口，底部安装回风口，循环风从顶部百叶窗吹出，经过测试空间，然后从底部回收循环。

### 4. 操作系统

◆ 可编程序控制器（触摸屏操作）：7英寸真彩，800×480点阵液晶显示，中/英/俄语言自由切换，支持恒温盐水喷雾、盐水喷淋、高温干燥、恒定湿热、交变湿热、盐雾湿热循环等功能。运行方式可为程序方式、定值方式或定时启动和停机。

◆ 编程功能：喷雾周期和喷雾时间任意设定：连续喷雾最大试验时间为9999小时，间隙喷雾最大喷雾时间为99小时59分钟，最大停喷时间为99小时59分钟；最多可以编辑120组程序，每个程序可由1~99段次组合而成；可使用1200段的记忆容量，并可重复执行命令（每一个命令可达999次）；程序间可设定联结使用；程序时间可设1分钟~999小时每段。

◆ 资料记录方式：具有带电池保护的RAM, 8~10年, 可保存设备的设定值、采样值及采样时刻的时间；曲线记录周期可设定30~180 sec, 最大记忆时间储存连续存储90天历史曲线, 历史数据（当采样时间为1min），无连续使用时，数据可以保存长达10年以上

◆ 通讯功能：标配RS-232、RJ45以太网接口和USB接口，可通过专业软件连接至以太网，从而实现远程控制及远程协助。也可以通过网络采集试验数据（热插拔，可插1G~16G U盘下载历史曲线、历史数据和控制系统参数）或同时控制多台设备。

◆ 开放软件功能：支持第三方上位发送代码能控制设备启动、停止、记录数据功能。控制器提供功能代码，用户自行编辑上位机软件程序实现统一监控和控制。

◆ 智能化功能：智能互联、智能Fuzzy功能和ARW启动-抑制超程、智能省电、智能延长设备寿命功能、智能多达28种的输出（内置计时器）方式、智能人性化的控制等。

◆ 断电记忆功能：可设定断电恢复模式为热起/冷起/停止。

◆ 预约开机功能：可随意设定开机时间，打开电源后，时间到机台自动运行。



主画面



监视画面



操作设定界面



## 5. 安全保护系统

◆ 安全保护系统：制冷系统压缩机过热、过载、超压、超温保护；试验箱限超温，压力自动平衡保护；加湿系统的加湿热管干烧、缺水异常，加热管短路保护；加热系统的加热管极限超温、加热管短路保护；总电源过载及短路保护、控制回路短路及过载保护；循环风机过载、短路及反转保护。

◆ 设备顶部安装工作状态显示：柱形三色声光报警器（用LED灯珠）：等待启动或运行完成时黄灯长亮；正常运行时绿灯常亮；紧急停止或设备故障报警红灯长亮蜂鸣器间隙鸣叫；

## 主要技术参数

| 订购信息<br>技术指标      | BGD 886/T                                                                                                               | BGD 887/T      | BGD 888/T      |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 工作室尺寸 (W×H×D, mm) | 1200×800×1000                                                                                                           | 1600×800×1000  | 2000×800×1200  |
| 工作室体积 (不含V形盖)     | 960 L                                                                                                                   | 1280 L         | 1920 L         |
| 外形尺寸 (W×H×D, mm)  | 2500×1650×1220                                                                                                          | 2900×1650×1220 | 3300×1720×1420 |
| 功率/最大电流           | 28.6KW/31A                                                                                                              | 28.6KW/31A     | 30.6KW/35A     |
| 电源                | AC 380V 三相 31A                                                                                                          | AC 380V 三相 31A | AC 380V 三相 35A |
| 温度范围              | 20℃ ~ 70℃ (连续可调)                                                                                                        |                |                |
| 温度均匀度             | ≤2℃ (RH ≥ 75%时) ; ≤3℃ (RH < 75%时)                                                                                       |                |                |
| 温度波动度             | ±0.5℃                                                                                                                   |                |                |
| 升降温速率             | 15℃ → 70℃ ≥ 3℃/min (全程平均空载条件下)<br>70℃ → 15℃ ≥ 1.2℃/min (全程平均空载条件下)                                                      |                |                |
| 湿度范围              | 20%~98% (P150范围内可调)                                                                                                     |                |                |
| 湿度均匀度             | ≤2%RH ~ 3%RH (RH ≥ 75%时) ; ±5% RH (RH < 75%时) ;                                                                         |                |                |
| 湿度波动度             | ±2% RH                                                                                                                  |                |                |
| 盐雾沉降量             | 1ml ~ 2ml/80cm <sup>2</sup> .h (可调)                                                                                     |                |                |
| 盐雾沉降量均匀性          | ±0.5ml/80cm <sup>2</sup> .h (收集16小时以上)                                                                                  |                |                |
| 喷雾方式              | 连续、周期任选                                                                                                                 |                |                |
| 仪器要求使用环境          | 温度：5~30℃；相对湿度：45%~85%R.H；气压：86kPa~106kPa                                                                                |                |                |
| 仪器要求气源            | 用气量4m <sup>3</sup> /h；经过干燥过滤的无水无油压缩空气，气压0.4~0.8MPa                                                                      |                |                |
| 仪器用水              | 满足GB/T 6682—2008分析实验室用水规格和试验方法标准规定的二级用水标准，供水压力在0.1Mpa~0.4Mpa范围，设备预留供水接口1/4"内牙。<br>(注：喷雾液所用水需蒸馏水或去离子水，用水量约60L/24h连续喷雾状态) |                |                |
| 排气排水              | 设备排气管道需延伸到室外指定位置，需在设备安装附近墙壁开孔引出室外，排气管道不能结水，需保持畅通，排气管径φ50mm；设备排水管道需延伸到室外，并保证排水管道畅通，排水口需低于设备排水口，排水管径φ1/2"                 |                |                |

注：温度均匀度及偏差在环境温度为25℃，相对湿度≤85%R.H、无试样条件下测得的数值。



定值运行界面



程式运行详细信息界面



循环设置