

# T/STSI

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

## 三离子发生器制造工艺技术规范

Technical specification for manufacturing process of tri-ion generator

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中关村新兴科技服务业产业联盟 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	1
5 场地和人员要求 .....	1
6 原料接收与储存 .....	2
7 工艺流程 .....	2
8 成品质量 .....	3
9 环境保护 .....	3
10 安全 .....	4

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东魔意科技创新有限公司提出。

本文件由中关村新兴科技服务业产业联盟归口。

本文件起草单位：山东魔意科技创新有限公司、青岛康伦机电有限公司、山东荣发电器有限公司。

本文件主要起草人：于建平、孙长礼、李峰、陈帅、甘露。

# 三离子发生器制造工艺技术规范

## 1 范围

本文件规定了三离子发生器制造工艺技术规范缩略语、场地和人员要求、原料接收与储存、工艺流程、成品质量、环境保护、安全。

本文件适用于利用高压电场及介质阻挡放电（DBD）技术产生正/负离子及冷等离子体，用于空气净化和异味分解的三离子发生器（以下简称设备）的制造。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图形符号标志
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB 15605 粉尘爆炸泄压规范
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 三离子发生器

通过高压电场电离空气，同时产生负离子、正离子和臭氧的装置。利用电晕放电原理，生成负离子和正离子，通过介质阻挡放电技术产生冷等离子体，实现杀菌、净味和保鲜功能。

### 3.2

#### 介质阻挡放电（DBD）

在两个电极之间插入绝缘介质，通过高压电场产生冷等离子体的放电技术。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- PCB：印刷电路板（Printed Circuit Board）
- SMT：表面贴装技术（Surface Mount Technology）
- ESD：静电放电（Electrostatic Discharge）

## 5 场地和人员要求

### 5.1 场地

- 5.1.1 应远离居民生产、生活区，避免环境污染、噪音污染。
- 5.1.2 宜靠近已有的交通运输线路，电力配套设施应完善。
- 5.1.3 应适应制造规模需要。
- 5.1.4 应合理布局、分隔清晰。

- 5.1.5 高压测试区应设置隔离围栏和警示标识。
- 5.1.6 应配备防静电地板、防静电工作台及接地系统。
- 5.1.7 应具备通风换气设施。

## 5.2 人员

- 5.2.1 应掌握电子元器件、PCB 焊接及高压电路的基础知识，并经过专业岗位技术培训，考核合格后，持证上岗。
- 5.2.2 应熟悉三离子发生器制造工艺制造设备操作，掌握完整生产工艺操作流程。
- 5.2.3 应掌握环境保护和职业健康安全相关的基础知识，能应急解决制造过程中可能出现的问题。
- 5.2.4 应了解厂房的管理制度，并自觉遵守人员着装和污染防控的各项规定。
- 5.2.5 应熟练掌握 SMT 贴片机、回流焊、波峰焊、灌胶机、耐压测试仪等设备的操作方法。
- 5.2.6 应穿戴安全帽、防护眼镜、耳塞、防护口罩、防护手套、防护服、防护鞋进行作业。高压测试人员应额外佩戴绝缘手套。
- 5.2.7 应接受安全生产教育和培训。新职工上岗前、调换工种人员应进行专门的安全教育培训。

## 6 原料接收与储存

### 6.1 原料接收

- 6.1.1 原料入厂后，仓库管理人员对原料进行初检，应确认其生产厂家、产品名称、规格及数量与采购计划相符，并查验相应的质量证明文件（如合格证、出厂检验报告等）。
- 6.1.2 初检合格后，仓库管理人员通知质量部门取样检测。质量部门依据相应原料检验规程进行检验，根据相应原料标准验收原料，并做好记录。

### 6.2 原料储存

- 6.2.1 原料储存环境应清洁、通风、干燥、防火、防鼠、防雨、防潮、避光，无腐蚀性化学品，不应与酸、碱、盐等物资同库存放。
- 6.2.2 PCB 板和 ESD 敏感元器件应存放于防静电袋或防静电料架中，并远离强电场、强磁场。
- 6.2.3 灌封胶、清洗剂等化学品应专柜存放，远离火源，并设置“易燃”警示标识。
- 6.2.4 原料应离地离墙存放，并应加盖遮蔽物。

## 7 工艺流程

### 7.1 PCB 预处理

- 7.1.1 根据设计要求，核对 PCB 板专用号及版本，确认其与生产计划相符。
- 7.1.2 对 PCB 板进行外观检查，确保无划伤、氧化、短路或断路等缺陷。
- 7.1.3 将 PCB 板置于烘箱中，在 100 °C~120 °C 条件下烘烤 1 h~2 h，去除基板内部潮气。

### 7.2 贴装与焊接

#### 7.2.1 SMT 贴片

- 7.2.1.1 按照物料清单（BOM）准备贴片元器件，并确认规格极性。
- 7.2.1.2 采用 ASM 或 SAMSUNG 全自动贴片机将电阻、电容、二极管等贴装于 PCB 指定位置，贴装偏差不超过  $\pm 0.1$  mm。
- 7.2.1.3 贴装完成后，目视检查元器件无偏移、漏贴、极性反。

#### 7.2.2 回流焊

- 7.2.2.1 将贴片后的 PCB 送入回流焊炉，峰值温度控制在 240 °C~250 °C，高于液相线时间 60 s~90 s。
- 7.2.2.2 焊接后检查焊点光滑、无桥接、无立碑，必要时进行自动光学检测（AOI）或人工复查。

### 7.2.3 插件

手工插入高压包、电解电容、接线端子、放电针等通孔元器件，确保引脚到位。

### 7.2.4 波峰焊

7.2.4.1 采用波峰焊机进行焊接，焊接温度 245 °C~255 °C，焊接时间 3 s~5 s。

7.2.4.2 对于无法过波峰焊的器件，采用手工补焊，烙铁温度 320 °C~350 °C，焊接时间 ≤3 s。

7.2.4.3 焊接完成后，剪去过长引脚，残留长度不应超过 1.5 mm。

### 7.3 清洗

使用超声波清洗机，加入无水乙醇或专用 PCBA 清洗液，清洗时间 5 min~10 min。

### 7.4 干燥

7.4.1 经 7.4 工艺后，取出后使用压缩空气吹净残留液体，置于烘箱中 60 °C~80 °C 干燥 30 min。

7.4.2 干燥后检查 PCB 表面无白色残留物、无腐蚀痕迹。

### 7.5 高压组件灌封

7.5.1 对高压包、倍压整流电路及放电针根部进行灌封处理。

7.5.2 按环氧树脂或聚氨酯灌密封胶说明书比例混合并真空脱泡。

7.5.3 将灌密封胶注入模具或高压区域，胶层厚度应完全覆盖高压元器件。

7.5.4 灌封后常温固化 24 h，或按胶体要求于烘箱中 60 °C 固化 2 h。

7.5.5 固化后检查灌封表面无气泡、无裂纹。

### 7.6 装配

将灌封好的 PCB 组件装入外壳（阻燃塑料壳），确保定位柱与安装孔对齐。

### 7.7 接线

7.7.1 连接输入电源线（L、N、地），使用压接或焊接方式，并套热缩管绝缘。

7.7.2 安装离子发射极（放电针），确保发射极与外壳之间无短路，间距符合设计要求。

7.7.3 拧紧外壳螺钉，扭矩 0.4 N·m~0.6 N·m，避免压坏内部元件。

## 8 成品质量

设备成品质量应符合表 1 的规定。

表1 成品质量

项目	指标	试验方法
外观	外壳无缺陷，标识清晰，装配牢固	目视检查
绝缘电阻（DC 500 V）	>30 MΩ	绝缘电阻测试仪
电气强度（AC 1500 V/1 min 或 AC 1800 V/1 s）	泄漏电流 ≤2 mA，无击穿闪络	耐压测试仪
额定功率	4.8 W~5.0 W	恒流源/功率计
输出电压	16.4 V~16.7 V	高压数字表
温升（室温 23 °C）	表面温度 ≤45 °C	多路温度记录仪
工作异声	无异常噪声	1 m 处耳听
寿命	600 h 通断测试后性能正常	通断测试台

## 9 环境保护

### 9.1 废气

大气污染物排放应符合 GB 16297 的规定。

## 9.2 废水

废水应由污水处理厂回收或经处理后达标排放。

## 9.3 固体废弃物贮存

固体废弃物贮存应符合 GB 18599 的规定。

## 9.4 噪声

对振动较大的设备应采取有效的减振、隔振、消声、隔声等措施，厂界噪声应符合 GB 12348 的规定。

## 10 安全

10.1 应建立、健全安全生产责任制，并做好安全生产计划工作。

10.2 应根据 GB/T 12801 的规定，结合制造特点制定相应安全防护措施、安全操作规程和消防应急预案，并配备防护救生设施及用品。

10.3 电气设备、线路应有可靠的避雷、接地装置，并定期进行检修。

10.4 应规定设备的水、电、气系统安全检查的周期并按规定检查，消除安全隐患。

10.5 应按照电工安全操作规范进行电气操作，应按照设备操作规程进行用电设备的操作。

10.6 应设有必要的降噪、通风、防尘、防爆、泄爆设施或设备，防尘防爆管理应符合 GB 15577、GB 15605 的规定。