十一、电子元件制造行业VOCs治理指引

适用范围：适用于电子真空器件制造（C3971）、半导体分立器件制造（C3972）、集成电路制造（C3973）、显示器件制造（C3974）、半导体照明器件制造（C3975）、光电子器件制造（C3976）、其他电子器件制造（C3979）、电阻电容电感元件制造（C3981）、电子电路制造（C3982）、敏感元件及传感器制造（C3983）、电声器件及零件制造（C3984）、电子专用材料制造（C3985）、其他电子元件制造（C3989）、其他电子设备制造（C3990）工业企业或生产设施。

| **序号** | **环节** | **控制要求** | **实施要求** | **依据** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **源头削减** | | | | |
|  | 胶粘剂 | 溶剂型胶粘剂：  氯丁橡胶类VOCs含量≤600g/L；  苯乙烯、丁二稀、苯乙烯嵌段共聚物橡胶类VOCs含量≤500g/L；  聚氨酯类及其他VOCs含量≤250g/L；  丙烯酸酯类VOCs含量≤510g/L。 | **要求** | （5） |
|  | 水基型胶粘剂：  聚乙酸乙烯酯类、橡胶类VOCs含量≤50g/L；  聚氨酯类、醋酸乙烯-乙烯共聚乳液类、丙烯酸酯类、其他≤50g/L。 | **要求** | （5） |
|  | 本体型胶粘剂：  有机硅类VOCs含量≤100g/L；  MS类、聚氨酯类、聚硫类、环氧树脂类、热塑类、其他VOCs含量≤50g/L；  丙烯酸酯类VOCs含量≤200g/L；  α-氰基丙烯酸类VOCs含量≤20g/L。 | **要求** | （5） |
|  | 清洗剂 | 水基清洗剂：VOCs 含量 VOCs≤50g/L； | **要求** | （6） |
|  | 半水基清洗剂：VOCs 含量 VOCs≤300g/L； | **要求** | （6） |
|  | 有机溶剂清洗剂：VOCs 含量 VOCs≤900g/L； | **要求** | （6） |
|  | 低VOCs含量半水基清洗剂：VOCs 含量 VOCs≤100g/L。 | **要求** | （6） |
|  | 网印油墨 | 溶剂型网印油墨，VOCs≤75%。 | **要求** | （7） |
|  | 水性网印油墨，VOCs≤30%。 | **要求** | （7） |
|  | 能量固化油墨（网印油墨），VOCs≤5%。 | **要求** | （7） |
|  | 无溶剂涂料 | VOCs 含量≤60g/L。 | 推荐 | （4） |
|  | 辐射固化  涂料 | 金属基材与塑胶基材：  喷涂VOCs含量≤350g/L；  其他VOCs含量≤100g/L。 | 推荐 | （4） |
|  | 木质基材：  水性 VOCs 含量≤200g/L；  非水性 VOCs 含量≤100g/L。 | 推荐 | （4） |
|  | 涂料使用 | 电子产品制造推广使用粉末、水性、辐射固化等涂料。 | 推荐 | （11） |
|  | 油墨使用 | 采用水性、高固、能量固化油墨代替溶剂型油墨。 | 推荐 | （11） |
| **过程控制** | | | | |
|  | VOCs物料储存 | 清洗剂、清洁剂、油墨、胶粘剂、固化剂、溶剂、开油水、洗网水等VOCs物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 | **要求** | （2）（12） |
|  | 盛装VOCs物料的容器是否存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装VOCs物料的容器在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。 | **要求** | （2） |
|  | VOCs物料转移和输送 | 液体VOCs物料应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态VOCs物料时，应采用密闭容器或罐车。 | **要求** | （2） |
|  | 工艺过程 | 包封、灌封、线路印刷、防焊印刷、文字印刷、丝印、UV固化、烤版、洗网、晾干、调油、清洗等使用VOCs质量占比大于等于10%物料的过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气排至VOCs废气收集处理系统。 | **要求** | （2） |
|  | 实验室废气 | 重点地区的实验室，若涉及使用含挥发性有机物的化学品进行实验，应使用通风橱（柜）或者进行局部气体收集，废气应排至挥发性有机物废气收集处理系统。 | **要求** | （3） |
|  | 废气收集 | 采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速不低于0.3m/s。 | **要求** | （2） |
|  | 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。 | **要求** | （3） |
|  | 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。 | **要求** | （2） |
|  | 无尘等级要求车间需设置成正压的，推荐采用内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。 | 推荐 |  |
|  | 废气收集系统应与生产工艺设备同步运行。废气收集系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他代替措施。 | **要求** | （2） |
|  | 非正常排放 | 载有VOCs物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至VOCs废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至VOCs废气收集处理系统。 | **要求** | （2） |
|  | 喷涂工艺 | 电子产品制造推广使用静电喷涂等技术。 | 推荐 | （11） |
|  | 采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂。 | 推荐 | （11） |
| **末端治理** | | | | |
|  | 排放水平 | （1）2002年1月1日前的建设项目排放的工艺有机废气排放浓度执行《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第一时段限值；2002年1月1日起的建设项目排放的有机废气排放浓度执行《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段限值；车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥3 kg/h时，建设VOCs处理设施且处理效率≥80%。  （2）厂区内无组织排放监控点NMHC的小时平均浓度值不超过6 mg/m3，任意一次浓度值不超过20 mg/m3。 | **要求** | （1）（2） |
|  | 治理技术 | 喷涂/印刷、晾(风)干工序废气宜采用吸附法、热氧化或其组合技术进行处理。 | 推荐 | （3）（11） |
|  | 治理设施  设计与运行管理 | 吸附床（含活性炭吸附法）：a）预处理设备应根据废气的成分、性质和影响吸附过程的物质性质及含量进行选择；b）吸附床层的吸附剂用量应根据废气处理量、污染物浓度和吸附剂的动态吸附量确定；c）吸附剂应及时更换或有效再生。 | 推荐 | （8） |
|  | 催化燃烧：a）预处理设备应根据废气的成分、性质和污染物的含量进行选择；b）进入燃烧室的气体温度应达到气体组分在催化剂上的起燃温度。 | 推荐 | （9） |
|  | 蓄热燃烧：a）预处理设备应根据废气的成分、性质和污染物的含量等因素进行选择；b）废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于0.75 s，燃烧室燃烧温度一般应高于760 ℃。 | 推荐 | （10） |
|  | VOCs治理设施应与生产工艺设备同步运行，VOCs治理设施发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。 | **要求** | （2） |
|  | 废气污染治理设施应依据国家和地方规范进行设计。 | **要求** | （3） |
|  | 污染治理设施应在满足设计工况的条件下运行，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。 | **要求** | （3） |
|  | 污染治理设施编号可为电子工业排污单位内部编号，若排污单位无内部编号，则根据《排污单位编码规则》（HJ 608）进行编号。有组织排放口编号应填写地方环境保护主管部门现有编号，若排污单位无现有编号，则由电子工业排污单位根据《排污单位编码规则》（HJ 608）进行编号。 | **要求** | （3） |
|  | 设置规范的处理前后采样位置，采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所，优先选择在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍直径，和距上述部件上游方向不小于3倍直径处。 | **要求** | （15） |
|  | 废气排气筒应按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环〔2008〕42号)相关规定，设置与排污口相应的环境保护图形标志牌。 | **要求** | （16） |
| **环境管理** | | | | |
|  | 管理台账 | 建立含VOCs原辅材料台账，记录含VOCs原辅材料的名称及其VOCs含量、采购量、使用量、库存量、含VOCs原辅材料回收方式及回收量。 | **要求** | （2）（11）（14） |
|  | 建立废气收集处理设施台账，记录废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）、废气收集与处理设施关键参数、废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂等）购买和处理记录。 | **要求** | （2）（11）（14） |
|  | 建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。 | **要求** | （14） |
|  | 台账保存期限不少于3年。 | **要求** | （2）（11）（14） |
|  | 自行监测 | 电子真空器件制造排污单位：对于重点管理的一般排放口，至少每半年监测一次挥发性有机物；对于简化管理的一般排放口，至少每年监测一次挥发性有机物。 | **要求** | （3） |
|  | 半导体分立器件制造、集成电路制造、显示器件制造、半导体照明器件制造、光电子 器件制造、其他电子器件制造排污单位：对于重点管理的主要排放口，应采用自动监测；对于重点管理的一般排放口，至少每半年监测一次挥发性有机物；对于简化管理的一般排放口，至少每年监测一次挥发性有机物。 | **要求** | （3） |
|  | 电阻电容电感元件制造、敏感元件及传感器 制造、电声器件及零件制造、其他电子元件制造排污单位：对于重点管理的一般排放口，至少每半年监测一次挥发性有机物、甲苯；对于简化管理的一般排放口，至少每年监测一次挥发性有机物、甲苯。 | **要求** | （3） |
|  | 电子电路制造排污单位：对于重点管理的一般排放口，至少每半年监测一次挥发性有机物、苯；对于简化管理的一般排放口，至少每年监测一次挥发性有机物、苯。 | **要求** | （3） |
|  | 电子专用材料制造排污单位(互联与封装材料排污单位、工艺与辅助材料排污单位)：对于重点管理的一般排放口，至少每半年监测一次挥发性有机物；对于简化管理的一般排放口，至少每年监测一次挥发性有机物。 | **要求** | （3） |
|  | 涉及挥发性有机物燃烧 （焚烧、氧化）处理的电子工业排污单位：对于重点管理的主要排放口，应采用自动监测；对于重点管理的一般排放口，至少每半年监测一次挥发性有机物；对于简化管理的一般排放口，至少每年监测一次挥发性有机物。 | **要求** | （3） |
|  | 对于厂界无组织排放废气，重点管理排污单位及简化管理排污单位都是至少每年监测一次挥发性有机物、苯及甲醛。 | **要求** | （3） |
|  | 危废管理 | 工艺过程产生的含VOCs废料（渣、液）应按照相关要求进行储存、转移和输送。盛装过VOCs物料的废包装容器应加盖密闭。 | **要求** | （2） |
| **其他** | | | | |
|  | 建设项目VOCs总量管理 | 新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确VOCs总量指标来源。 | **要求** | （12） |
|  | 新、改、扩建项目和现有企业VOCs基准排放量计算参考《广东省重点行业挥发性有机物排放量计算方法核算》进行核算，若国家和我省出台适用于该行业的VOCs排放量计算方法，则参照其相关规定执行。 | **要求** | （12）（13） |
| 文件依据：   1. 大气污染物排放限值 DB4427-2001 2. 挥发性有机物无组织排放控制标准 GB 38722-2019 3. 排污许可证申请与核发技术规范 电子工业 HJ 1031-2019 4. 低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求 GB/T 38597-2020 5. 胶粘剂挥发性有机化合物限量 GB 33372-2020 6. 清洗剂挥发性有机化合物含量限值 GB 38508-2020 7. 油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值 GB 38507-2020 8. 吸附法工业有机废气治理工程技术规范 HJ 2026-2013 9. 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术 HJ2027-2013 10. 蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范 HJ 1093-2020 11. 重点行业挥发性有机物综合治理方案 环大气﹝2019﹞53号 12. 广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知 粤环发〔2019〕2号 13. 广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知 粤环函〔2019〕243号 14. 广东省生态环境厅办公室关于印发挥发性有机物重点监管企业VOCs管控台账清单的通知 粤环办函〔2020〕19号 15. 固定源废气监测技术规范 HJ T 397-2007 16. 广东省污染源排污口规范化设置导则 粤环〔2008〕42号 | | | | |