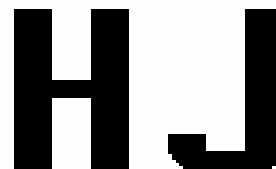


附件二：



中华人民共和国环境保护行业标准

HJ / T□□□—200□
部分代替（HJ/T314-2006）

清洁生产标准 印制电路板制造业

Cleaner production standard
— Printed circuit board manufacturing
（征求意见稿）

200□—□□—□□ 发布

200□—□□—□□ 实施

国家环境保护总局 发布

目 录

前 言..... II

1 适用范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 技术要求..... 2

5 数据采集和计算方法..... 5

6 标准的实施..... 7

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，进一步推动中国的清洁生产，防治生态破坏，保护人民健康，促进经济发展，并为印制电路板制造业开展清洁生产提供技术支持和导向，制定本标准。

本标准在达到国家和地方环境标准的基础上，根据当前的行业技术、装备水平和管理水平而制定，清洁生产要求共分三级。一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本标准也将不断修订，一般三至五年修订一次。

本标准为首次发布。

自本标准实施之日起，代替《清洁生产标准 电镀行业》(HJ/T314-2006)中涉及有关“印制电路板类”的指标。

本标准为你推荐性标准。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：中国印制电路行业协会、中国环境科学研究院。

本标准国家环境保护总局 200□年□□月□□日批准。

本标准自 200□年□□月□□日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

清洁生产标准 印制电路板制造业

1 适用范围

本标准规定了印制电路板制造业清洁生产的一般要求。本标准将清洁生产指标分为五类，即生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标（末端治理前）、废物回收利用指标和环境管理指标等。

本标准适用于印制电路板制造企业的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度，也适用于环境影响评价和排污许可证等环境管理制度。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB/T 2036	印制电路术语
GB/T 7119	评价企业合理用水技术通则
GB/T 12452	企业水平衡与测试通则
GB/T 18820	工业企业产品取水定额编制通则
GB/T 24001	环境管理体系要求及使用指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 清洁生产

指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.2 资源能源利用指标

生产(或加工)单位量(产值、产量或加工面积)的产品所耗用的原材料物资数量，以及耗用的水与电、油、煤等能源数量。此生产消耗量包括直接生产过程与间接生产过程，但不包括生活与其它消耗。

3.3 污染物产生量（末端处理前）

单位量(产值、产量或加工面积)产品的生产(或加工)过程中产生污染物的量(末端处理前)，也称产污系数。该类指标主要有废水、废气和固体废物产生量。

废水污染物产生量指污水处理装置入口的污水量和污染物种类、单位排量。废气污染物产生量指废气处理装置入口的废气量和污染物种类、单位排量。固体废物产生量指固体废物

处理装置入口的污染物种类和单位排量。

3.4 印制电路板

在绝缘基材上,按预定设计形成从点到点互连线路以及印制元件的印制板,简称印制板。英文名称:printed circuit board,缩写PCB。

印制电路板包括刚性板与挠性板,它们有单面印制板、双面印制板、多层印制板之分,以及刚挠结合印制板和高密度互连印制板等。

刚性印制板指用刚性基材制成的不可弯曲的印制板;挠性印制板指用挠性基材制成的可弯曲的印制板。单面印制板为仅一面有导电图形的印制板;双面印制板为两面均有导电图形的印制板;多层印制板为有三层或三层以上导电图形的印制板。刚挠结合印制板指印制板有刚性部分和挠性部分,并且刚挠结合区有导电图形互连的。

3.5 高密度互连印制板

由积层法制作的有微小导通孔和细线路的高密度多层印制板,简称HDI板。英文名称:High Density Interconnection,缩写HDI。

3.6 印制电路板制造

指以覆铜箔层压板(CCL,简称覆铜板)为主要材料,采用图形转移和蚀刻铜(减成法)工艺形成电路图形,并由钻孔与孔金属化、电镀实现层间互连而加工成印制电路板(PCB)。

3.7 覆铜箔层压板

由金属箔、粘合树脂和增强材料三部分组成,经层压成一体的覆铜板,简称覆铜板。英文名称:copper clad laminate,缩写CCL。覆铜板有刚性覆铜板与挠性覆铜板两大类。通常刚性覆铜板金属箔为铜箔,粘合树脂为环氧树脂、酚醛树脂,增强材料为玻璃纤维、纸纤维。挠性覆铜板是聚酰亚胺、聚酯等聚合物膜上覆铜箔,聚合物膜与铜箔之间有粘合剂或无粘合剂。

4 技术要求

4.1 指标分级

本标准将印制板制造业生产过程清洁生产水平划分为三级技术指标:

一级:国际清洁生产先进水平;

二级:国内清洁生产先进水平;

三级:国内清洁生产基本水平。

4.2 指标要求

印制板制造业清洁生产技术指标要求见表1。

表1 印制板制造业清洁生产的指标要求

指标	一级	二级	三级
1. 生产工艺与装备要求			
基本要求	工厂有全面节能节水措施, 并有效实施。生产设备自动化程度高。	工厂布局合理, 图形形成、板面清洗处理、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置。	生产场所整洁, 符合安全、健康要求。
机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理; 或有防噪音措施。	有集尘系统回收粉尘; 废边料分类回收利用。	有安全防护装置; 有吸尘装置。
图形形成 (印刷或感光工艺)	用光固化水溶性抗蚀剂; 显影、去膜设备附有有机膜处理装置。		用水溶性抗蚀剂; 废料分类、回收。
板面清洗处理	化学清洗和/或机械磨刷, 采用逆流清洗或水回用, 附有铜粉回收或污染物回收处理装置。		不使用有机清洗剂, 清洗液不含络合物。
蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统; 蚀刻清洗水多级逆流清洗; 蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中或回收; 蚀刻机密封, 无溶液与气体泄漏, 排风管有阀门; 排气有吸收处理, 控制效果好。		应用封闭式自动, 传送蚀刻装置, 蚀刻液不含铬、铁化合物及螯合物, 废液集中存放并回收。
电镀与化学镀	除电镀金与化学镀金外均采用无氰电镀液		
	除产品特定要求外, 不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液。设备有自动控制装置, 清洗水多级逆流回用。		废液集中存放。
2. 资源能源利用指标			
单位印制板耗用新水量 (m^3/m^2)			
单面板	≤ 0.3	≤ 0.5	≤ 0.8
双面板	≤ 0.8	≤ 1.2	≤ 1.5
多层板 (2+n 层)	$\leq (1.0+0.3n)$	$\leq (1.2+0.4n)$	$\leq (1.5+0.5n)$
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (1.0+0.5n)$	$\leq (1.2+0.6n)$	$\leq (1.5+0.8n)$
单位印制板耗用电量 (kWh/m^2)			
单面板	≤ 20	≤ 30	≤ 40
双面板	≤ 40	≤ 50	≤ 70
多层板 (2+n 层)	$\leq (50+20n)$	$\leq (60+25n)$	$\leq (70+30n)$
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (60+40n)$	$\leq (80+50n)$	$\leq (100+60n)$
覆铜板利用率 (%)			
单面板	≥ 88	≥ 85	≥ 75
双面板	≥ 80	≥ 75	≥ 70
多层板 (2+n 层)	$\geq (80-2n)$	$\geq (75-3n)$	$\geq (70-5n)$
HDI 板 (2+n 层)	$\geq (75-2n)$	$\geq (70-3n)$	$\geq (65-4n)$
3. 污染物产生量 (末端处理前)			
单位印制板废水产生量 (m^3/m^2)			
单面板	≤ 0.294	≤ 0.49	≤ 0.784
双面板	≤ 0.784	≤ 1.176	≤ 1.47
多层板 (2+n 层)	$\leq (0.98+0.294n)$	$\leq (1.176+0.392n)$	$\leq (1.47+0.49n)$
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (0.98+0.49n)$	$\leq (1.176+0.588n)$	$\leq (1.47+0.784n)$

单位印制板铜产生量(g/m²)

(续表1)

指标	一级	二级	三级
单面板	≤8.0	≤20.0	≤50.0
双面板	≤15.0	≤25.0	≤60.0
多层板（2+n 层）	≤（15+3n）	≤（20+5n）	≤（50+8n）
HDI 板（2+n 层）	≤（15+8n）	≤（20+10n）	≤（50+12n）
单位印制板化学需氧量(COD) 产生量（g/m ² ）			
单面板	≤150	≤300	≤500
双面板	≤350	≤600	≤900
多层板（2+n 层）	≤（400+30n）	≤（600+60n）	≤（900+120n）
HDI 板（2+n 层）	≤（400+50n）	≤（600+80n）	≤（900+150n）
单位印制板废泥渣产生量(kg/ m ²)			
单面板	≤0.8	≤1.0	≤1.5
双面板	≤1.2	≤1.5	≤2.5
多层板（2+n 层）	≤（1.8+0.6n）	≤（2.0+1.2n）	≤（2.5+1.8n）
HDI 板（2+n 层）	≤（1.8+1.2n）	≤（2.0+1.5n）	≤（2.5+2.0n）
4. 废物回收利用指标			
工业用水重复利用率（%）	≥30	≥25	≥10
废金属回收率（%）	≥90	≥80	≥70
5. 环境管理指标			
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求		
生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件。		无跑、冒、滴、漏现象，有维护保养计划与记录
环境管理体系	建立 GB/T24001 (ISO14001) 环境管理体系并被认证，管理体系运行正常，有齐全的记录和数据，完成国家的清洁生产审核。		有齐全的管理规程，岗位职责明确。
废水处理系统	废水分类处理，有自动加料调节与监控装置，废水排放量与主要成分自动在线监测装置。	废水分类汇集、处理，有废水分析监测装置，排水口有计量表具。	有废水汇集、处理系统，废水被监测分析。
环保设施的运行管理	对污染物能在线监测，自有污染物分析条件，记录运行数据并建立环保档案，具备计算机网络化管理系统。		有污染物分析条件，记录运行数据。
危险物品管理	危险品原材料分类，有专门仓库管理，建立相应管理制度。		有危险品管理规程，岗位职责明确。
废物存放和处理	废物按不同种类区别存放及标识清楚。不可泄漏，存放环境整洁。 自行回收或专业回收单位作定期现场评审与认定，有合格报告。没有二次污染。		有专用堆放场地，不污染周边环境。 国家环保机构认可有资质的专业企业回收。
注 1：表中“机械加工及辅助设施”包括开料、钻铣、冲切、刻槽、磨边、层压等，及空气压缩、排风等设备。			

注2：表中“资源能源利用指标”的单面板、双面板、多层板包括刚性印制板和挠性印制板。由于挠性印制板的特殊性，新鲜水用量和耗电量比表中所列值分别增加25%与35%，2.3覆铜板利用率比表中所列值减少25%。网挠结合印制板参照挠性印制板相关指标。覆铜板利用率会随层数增加而减少，但最小值为25%。

注3：表中“资源能源利用指标值”是适合于规模化批量生产企业，当以小批量、多品种为主的快件和样板生产企业，可在上表指标值的基础上放宽15%。

注4：表中印制板层数加“n”是正整数。如6层多层板是（2+4），n为4；HDI板层数包含芯板，若无芯板则是全积层层数，都是在2层基础上加上n层；刚挠板是以刚性或挠性的最多层数计算。

注 5：若采用半加成法或加成法工艺制作印制板，能源利用指标、污染物产生指标应不大于本标准。其它未列出的特种印制板参照相应导电图形层数印制板的要求。

5 数据采集和计算方法

5.1 本标准的各项指标的采样和监测，按照国家标准监测方法执行。

5.2 各项指标的数据以年、季或月为时间单位进行统计。

5.3 计算方法

5.3.1 新水量

新水量指印制板生产中每产出单位面积成品所耗用的新鲜水量，即取自自来水、地表水、地下水水源被第一次利用的水量。

计算如下：

$$Wu = \frac{Wf}{Ps}$$

式中：Wu ——单位面积印制板的耗用新水量，单位：m³/m²；

Wf ——一定时期(年或月)内耗用新水总量，单位：m³/年或m³/月；

Ps ——一定时期(年或月)内生产印制板成品总量，单位：m²/年或m²/月。

耗用新水总量为生产中耗用的自来水(市水)量，回收使用水不重复计算，通常以进进水表量值为准。耗水量包括企业内生产和为生产服务的全部用水，不包括食堂、宿舍等生活用水和其它非生产性用水，及建设工程等用水。耗水量可按生产工序分别计算，以年或月为单位进行统计。

5.3.2 耗电量

耗电量指印制板生产中每产出单位面积成品所耗用的电量。单位面积印制板的耗电量计算如下：

$$Eu = \frac{Et}{Ps}$$

式中：Eu ——单位面积印制板的耗用电量，单位： $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^2$ ；

Et ——一定时期(年或月)内耗用电总量，单位： $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{年}$ 或 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{月}$ ；

Ps ——一定时期(年或月)内生产印制板成品总量，单位： $\text{m}^2/\text{年}$ 或 $\text{m}^2/\text{月}$ 。

耗电量包括企业内生产和为生产服务的全部用电。耗电量可按生产工序分别计算，以年或月为单位进行统计。不包括食堂、宿舍等生活用电和非其它生产性用电，及建设工程等用电。

若生产中除用电外还耗用重油、柴油或天然气等其它能源，这可以按国家有关综合能耗折标煤标准换算，统一以耗电量计算。如电力：1.229吨标煤/万千瓦时，重油：1.4286吨标煤/吨，天然气：1.3300吨标煤/千立方米。则1吨标煤折电力0.81367万千瓦时，1吨重油折电力1.1624万千瓦时，1千立方米天然气折电力1.0822万千瓦时。[换算量引自第一次全国污染源普查工作手册，2007年12月]。

5.3.3 覆铜板利用率

指产出印制板成品面积与投入覆铜板面积之百分比。

其中产出印制板成品面积是指合格的入库产品面积，与投入覆铜板面积之差是开料与工艺余量产生的边角料，及加上报废不合格品。单件印制板产品面积计算是指客户要求交货时容纳印制板外形的最小矩形的面积。利用率计算如下：

$$CL_R = \frac{P_s}{CL_S}$$

式中：CL_R ——覆铜板利用率，%；

Ps ——产出印制板成品面积，单位： m^2 ；

CL_S ——投入覆铜板面积，单位： m^2 。

5.3.4 污染物产生量（末端处理前）

指生产单位面积印制板所产生污染物(铜与COD)的量，该污染物是在生产线排放出进入末端处理设施之前的废水中，需测定末端处理前废水中某污染物含量。若含铜或COD污染物的生产废水有多点排放，则把分别测定的数据相加。换槽废液或多余药液不应直接排入废水中，应该专门收集处理，不在污染物产生量中。废水污染物(铜与COD)产生量计算方法如下：

$$N_u = N_w \times W_t$$

式中：Nu ——单位面积印制板产生某污染物(铜或COD)的量，单位： g/m^2 ；

N_w ——末端处理前排放的废水中某污染物含量, 单位: g/L ;

W_t ——生产单位面积印制板产生的废水量, 单位: L/m^2 。

5.3.5 废泥渣产生量

指生产线产生的抗蚀剂残渣, 及废水处理沉淀的泥渣, 经脱水压滤后的重量, 含水量应尽量少。产品单位面积产生的固体泥渣量等于一定时间段内产生的泥渣总量除以产品总量。

5.3.6 工业用水重复利用率

$$W_{Rr} = \frac{W_R}{W_t}$$

式中: W_{Rr} ——工业用水重复利用率, %;

W_R ——工业重复用水量, m^3 ;

W_t ——生产过程中总用水量, 为新水量(W_f)和重复用水量(W_R)之和, m^3 。

工业重复用水包括生产中循环用水量和串联用水量之和。其中循环用水量是指生产过程已经用过的水, 无需处理或者经过处理再用于原生产系统代替新鲜水量; 串联用水量是指生产过程中的排水, 不经过处理或经过处理后, 被另外一个系统利用的水量。如空调冷却水、热压机冷却水的循环利用, 蚀刻后与电镀后清洗水的逆流漂洗串联使用等。

5.3.7 废弃金属回收率

是指从废液(废电镀液、蚀刻液)与废弃固体物(覆铜板与印制板、粉粒、泥渣)中提取金属物, 包括铜、镍、金、锡等金属, 以总量的百分比计算。

计算方法如下:

$$M_{Rr} = \frac{M_R}{M_w}$$

式中: M_{Rr} ——废弃金属回收率, %;

M_R ——回收金属量, kg ;

M_w ——废物中金属含量, kg 。

6 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。