

清洁生产评价指标体系

电子器件制造业

Assessment indicator system of cleaner production for electronic devices
manufacturing industry
(征求意见稿)

编制说明

标准编制组

2025 年 3 月

目 录

1 任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人	1
1.1 任务来源	1
1.2 起草单位	1
1.3 协作单位	1
1.4 主要起草人	1
2 制定标准的必要性和意义	1
2.1 标准修订的必要性	1
2.1.1 产业技术高速发展需要对指标值进行修订	2
2.1.2 随着产业的发展，需要增加光掩膜指标	2
2.1.3 规范性引用文件中多项标准需要更新	2
2.1.4 液晶显示器制造业迫切需要制定清洁生产评价标准	3
2.2 标准制定的可行性	4
2.2.1 电子器件制造技术水平全国领先	4
2.2.2 企业具备良好的清洁生产工作基础	4
2.2.4 相关单位专业人员参与标准修订积极性高	4
3 适用对象基本情况	5
4 主要起草过程	5
5 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系，与国内 外同类标准水平的对比情况	9

5.1 标准编制的原则	9
5.2 标准编制的依据	10
5.2.1 法律法规依据	10
5.2.2 有关产业政策	10
5.2.3 参考和引用标准的标准号和标准名称	11
5.3 本文件与现行法律、法规、标准的关系	14
5.4 与国内外同类标准水平的对比情况	15
6 主要条款及条款编制依据的说明，主要技术指标、参数、实验验证 的论述	15
6.1 标准结构说明	15
6.2 范围	16
6.3 规范性引用文件	16
6.4 术语和定义	18
6.4.1 删除的术语和定义	18
6.4.2 增加的术语和定义	19
6.4.3 修订的术语和定义	19
6.5 评价指标体系框架调整	19
6.5.1 芯片制造	20
6.5.2 液晶显示器件制造	24
6.6 指标计算公式调整	29
6.6.1 产品单位产量综合能耗	30
6.6.2 取水量和废水排放量	32

6.6.3 危险废物	34
6.6.4 加工层数修正系数	35
7 重大意见分歧的处理依据和结果	37
8 作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由	37
9 强制性标准实施的风险点、风险程度、风险防控措施和预案 ..	37
10 实施标准的措施(市有关行政主管部门实施标准的政策措施/宣贯 培训/试点示范/监督检查/配套资金等)	37
10.1 市有关行政主管部门实施标准的政策措施	37
10.2 宣贯培训	37
10.3 监督检查	38
10.4 配套资金	38
11 其他应说明的事项	38

1 任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

1.1 任务来源

本文件由北京市经济和信息化局和北京市发展和改革委员会联合提出，列入北京市市场监督管理局《2023 年北京市地方标准制修订项目计划（第三批）》，立项编号：20231324，项目名称《清洁生产评价指标体系 集成电路制造业》。

1.2 起草单位

本文件由中国航空综合技术研究所牵头，联合 XX 等单位共同起草。

1.3 协作单位

本文件起草的主要协作单位包括：北京市污染源管理事务中心、XX 等。

1.4 主要起草人

本文件的主要起草人是 XX 等。

2 制定标准的必要性和意义

2.1 标准修订的必要性

2.1.1 产业技术高速发展需要对指标值进行修订

《清洁生产评价指标体系 集成电路》（DB11/T 1544-2018）标准于 2018 年 6 月 15 日发布、于 2018 年 10 月 1 日起开始实施。截至目前标准实施时间已满 5 年。本文件在指导企业清洁生产、促进节能减排方面发挥了重要作用。标准发布实施 5 年来，北京市集成电路行业的芯片生产技术和工艺在不断迭代升级，行业规模、技术、资源消耗和污染物排放情况与五年前相比均发生根本性变化。DB11/T 1544-2018 已经与北京芯片生产技术不匹配，难以保障行业绿色发展的需要，急需对本文件进行修订。

2.1.2 随着产业的发展，需要增加光掩膜指标

光掩膜又称光罩，是集成电路制造过程中承载图形设计和工艺技术的载体。集成电路半导体越先进，代表着半导体的线宽越小，需要加工的光掩膜层数越多，由于芯片加工层数变多相应的单位产品能耗量、用水量、危废产生量等指标也越高。因此，同一尺寸的芯片越先进，能耗及产废量越高。地标中仅根据芯片的不同尺寸划分基准值已不适用于目前集成电路行业的发展，也不利于鼓励先进制程的芯片行业进行清洁生产评价，限制集成电路产业绿色发展。国家发改委于 2018 年 12 月 29 日发布的《电子器件（半导体芯片）制造业清洁生产评价指标体系》已按照芯片的不同加工层数进行了相应基准值的划分，因此建议在地标中也增加光掩膜层数指标。

2.1.3 规范性引用文件中多项标准需要更新

注日期的引用文件《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2008）标准版本已经更新为《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020），对综合

能耗有关的术语定义、和计算方法进行了修改，本文件需要相应修订。另外，不注日期引用文件《能源管理体系要求》（GB/T23331）在修订时，已更名为《能源管理体系 要求及使用指南》；《企业水平衡测试通则》（GB/T 12452）在修订时，已更名为《水平衡测试通则》；《电子电气产品 六种限用物质的检测方法》（GB/T 26125）已更名为《电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定》，需要对规范性引用文件中相应的标准名称进行相应修订。

2.1.4 液晶显示器制造业迫切需要制定清洁生产评价标准

液晶显示器制造业是北京市电子器件制造业的重要组成，是北京市重点发展的先进制造领域，在北京市经济发展中占有重要地位，具有良好的发展前景。但该产品制造具有能耗水耗高、污染物产生量大的特点，通过清洁生产促进行业节能减排和绿色发展是必然趋势，因此迫切需要制定清洁生产评价标准。当前，显示器件制造业清洁生产评价可参照的标准规范仅有国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部联合发布的文件《电子器件（半导体芯片）制造业清洁生产评价指标体系》中的“表 2 TFT-LCD 制造企业业清洁生产评价指标体系技术指标”（原表名称有误）。但该文件所列指标项与企业实际差异较大，用该文件指导我市显示器件制造业清洁生产评价参考价值不大。因此，迫切需要根据行业实际情况制定适用的清洁生产评价标准。

由于液晶显示器与集成电路同属于电子器件，工艺和资源能源消耗具有一定相似性，因此，基于北京市电子器件制造业发展现状与趋

势，为推动和保障北京市集成电路芯片产业绿色发展，有必要对该地方标准进行修订，修订规范性引用文件，并增加液晶显示评价指标。

2.2 标准制定的可行性

2.2.1 电子器件制造技术水平全国领先

北京市电子器件制造主要为硅基集成电路芯片制造和液晶显示器件制造，其产值、能耗、水耗均占电子器件制造产值的 98%以上。而北京电子电器生产工艺成熟，技术水平全国乃至国际领先，具备良好的标准制定和应用技术基础，可以保证标准技术的先进性。

2.2.2 企业具备良好的清洁生产工作基础

虽然行业特点决定了电子器件制造的高消耗、高污染特点，但北京市有关企业节能减排意识高，积极响应国家及北京市清洁生产政策，落实清洁生产要求，通过改进生产工艺、采用先进技术和设备、加强废弃物回收利用等措施，实现了污染物的减量化、资源化和无害化，为标准的实施和推广应用奠定良好基础。

2.2.4 相关单位专业人员参与标准修订积极性高

本项目承担单位为中国航空综合技术研究所成立于 1970 年，是国内大型综合性标准化专业研究机构，具有丰富的标准化编制经验，参与了 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》GB/T 20000.3-2014《标准化工作指南 第 3 部分：引用文件》GB/T 20001.2-2015《标准编写规则 第 2 部分：符号标准的起草》等标准制定，可以为本文件编制提供必要的标准化技术保障。

3 适用对象基本情况

北京市电子器件制造主要为芯片制造和液晶显示器件制造，拥有芯片制造企业约 15 家、液晶显示器件制造企业近 10 家。在政策指引和市场需求的驱动下，北京市集成电路制造产品产量呈现逐年上升趋势，北京液晶显示器件制造已形成“大厂引领+中小厂专精”的格局。

4 主要起草过程

本文件起草的技术路线图如图 4-1 所示。



图 4-1 标准起草技术路线图

(1) 基础研究和草案编制。2024 年 1~3 月，课题组开展了集成电路制造行业生产概况、生产工艺、能源与水消耗及产排污等方面大量的基础研究工作，针对国际、国内和北京市在集成电路制造业技术发展现状与趋势、清洁生产状况以及相关政策法规更新情况进行深入研究，分析集成电路制造业清洁生产评价指标体系修订的必要性和可行性，确立集成电路芯片制造业指标修订基本思路，初步确定了标准框架与内容。

(2) 成立标准编制组。2024 年 4 月 12 日，中国航空综合技术研究所组织召开编制组成立会议，组织有关集成电路制造企业成立《清洁生产评价指标体系 集成电路制造业》标准编制组。

(3) 企业调研和专家调研。2024 年 4 月-7 月，针对北京市芯片制造企业开展调研工作，深入了解企业的生产工艺、环境保护、能源使用、清洁生产、现行环境标准等方面情况，并对企业的有关数据、资料进行收集和归纳，进一步确立了指标体系涵盖的指标内容和修订的思路。此外，编制组调研了北京市污染源管理中心、中国电子技术标准化研究院、北京市节能中心等单位的技术、管理专家，从集成电路制造、清洁生产、工业水处理、工业污染物排放管理等方面，获取宝贵的专业技术指导。

(4) 调整标准名称与范围。2024 年 7~9 月，根据北京市经济和信息化局、北京市发展和改革委员会安排，调研有关企业和专家，论证显示器件纳入标准范围的可行性，调整标准名称为《清洁生产评价指标体系 电子器件制造业》，并将显示器件制造业纳入标准范围。

(5) 研究论证和评价指标体系研究。2024 年 9 月~12 月，对芯片制造清洁生产指标关键数据进行深入研究、补充调研和论证，与显

示器件企业反复沟通、讨论，研究论证显示器件清洁生产评价指标选取、指标基准值确定等，初步建立显示器件清洁生产评价指标体系。

（6）组织标准指标研讨。2024 年 12 月~2025 年 2 月，就调整的指标体系和基准值，组织集成电路芯片制造企业和显示器件制造企业根据企业实际情况核实数据，测算修正系数，并进行清洁生产初步评价和指标值验证，反复论证、调整清洁生产指标体系指标基准值。

（7）组织标准研讨会。2025 年 2 月 26~27 日，标准编制组分别针对集成电路芯片制造和显示器件制造组织召开研讨会，广泛邀请企业代表和相关专家参加。研讨会针对标准初稿进行深入交流讨论，重点讨论了指标和基准值的合理性及适用性，充分考虑了企业的实际情况和需求，选取最具代表性、易于实测并能反映清洁生产水平的指标，针对主要指标基准值进行讨论并进行调整。

（8）形成征求意见稿。2025 年 3 月，结合有关专家和企业意见，根据指标验证阶段企业反馈的数据，对标准进行修改完善，形成标准征求意见稿，并起草完成编制说明。

（9）行业标准预审会。2025 年 3 月 18 日，北京市经济和信息化局组织召开了《清洁生产评价指标体系 电子器件制造业》地方标准预审会。与会专家在听取《清洁生产评价指标体系 电子器件制造业》（征求意见稿）的编制情况汇报的基础上，对标准征求意见稿进行了审查。专家组认为，该文件第一次修订，基于国家及本市电子器件行业政策法规、产业技术现状和发展要求，增加了液晶显示器件制造业清洁生产的评价指标体系，修订了集成电路制造业清洁生产的评价指标体系框架、指标计算方法等。该文件符合 GB/T 1.1 的要求以及北京市地方标准管理的有关规定，与国家法律法规、标准和政策文件协调一致。专家组对标准提出了三点主要修改意见，一是适用范围

删除集成电路封装评价指标体系；二是删除术语和定义 3.1-3.3、3.5-3.11；三是进一步完善编制说明。专家组同意《清洁生产评价指标体系 电子器件制造业》地方标准编制项目通过标准预审，建议标准编制组根据专家意见进行修改完善并开展标准征求意见工作。

（10）完善征求意见稿。2025 年 3 月 18~25 日，编制组根据标准行业预审会专家意见，补充研究论证，对《清洁生产评价指标体系 电子器件制造业》（征求意见稿）及编制说明进行了修改完善。

5 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系，与国内外同类标准水平的对比情况

5.1 标准编制的原则

本文件编制遵循以下原则：

一是充分调动各方积极参与。广泛邀请北京市集成电路企业、显示器件制造企业参与标准编制，调动标准使用者的积极性，群策群力完成标准的编制工作，一方面反映集成电路制造企业的利益与需求，另一方面保证标准的科学性与合理性。

二是充分考虑标准使用要求。标准的效用是通过标准的贯彻实施来体现。因此，该文件在制定过程中，始终贯彻“标准可用”的原则，在参数的选择、指标的选取，充分考虑现有企业的实际情况，确保每一个参数指标都可测量、可获得。

三是技术与经济平衡原则。该文件是推荐性标准，其目的在为清洁生产审核提供依据，引导企业清洁生产。在标准参数与指标的设置中，一方面引导企业采用先进技术，另一方面考虑企业经济上的可承受性，达到技术与经济的平衡。

四是格式规范原则。本文件严格按照 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》给出的规则起草，标准格式规范。

5.2 标准编制的依据

编制本地方标准的依据包括有关法律法规、国家和北京市有关产业政策和有关标准文件。

5.2.1 法律法规依据

本文件制定依据《中华人民共和国清洁生产促进法》进行编制及实施：

第二章、第十一条、第二款规定“国务院清洁生产综合协调部门、环境保护部门和省、自治区、直辖市人民政府负责清洁生产综合协调的部门、环境保护部门会同同级有关部门，组织编制重点行业或者地区的清洁生产指南，指导实施清洁生产。”

第三章、第二十七条规定“企业应当对生产和服务过程中的资源消耗以及废物的产生情况进行监测，并根据需要对生产和服务实施清洁生产审核。”

5.2.2 有关产业政策

北京市积极推进清洁生产工作，2013年发布《北京市清洁生产管理办法》（京发改规〔2013〕6号），持续推进重点行业企业清洁生产工作，每年发布年度实施清洁生产审核单位名单，推动企业清洁生产审核和验收，并给予重点清洁生产改造项目资金补贴。

2022年将显示器件制造业2家企业列入强制性清洁生产审核单位名单，参见《北京市2022年实施清洁生产审核单位名单》。

2023 年将集成电路制造列入强制性清洁生产审核单位名单，参见《北京市 2023 年实施清洁生产审核单位名单》。

5.2.3 参考和引用标准的标准号和标准名称

这些文件与标准均为标准的制定奠定了基础，相关标准的规范性引用文件及参考文献如下：

(1) 国家标准

GB 17167-2025 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 2589-2020 综合能耗计算通则

GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法

GB/T 7484-1987 水质 氯化物的测定 离子选择电极法

GB/T 7485-1987 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法

GB 8978-1996 污水综合排放标准

GB/T 12452-2022 水平衡测试通则

GB 16297-1996 大气污染物综合排放标准

GB 18597-2023 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 21453-2008 工业清洁生产审核指南编制通则

GB/T 23331-2020 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001-2016 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 25973-2010 工业企业清洁生产审核 技术导则

GB/T 26125-2011 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 26719-2022 用水单位用水统计通则

GB/T 31274-2024 电子电气产品限用物质管理体系 要求

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 34287-2017 温室气体 甲烷测量 离轴积分腔输出光谱法

GB/T 34286-2017 温室气体 二氧化碳测量 离轴积分腔输出光谱法

GB/T 37757-2019 电子电气产品用材料和零部件中挥发性有机物释放速率的测定 释放测试舱-气相色谱质谱法

GB/T 39560.702-2021 电子电气产品中某些物质的测定 第 7-2 部分：六价铬 比色法测定聚合物和电子件中的六价铬[Cr (VI)]

GB/T 39560.5-2021 电子电气产品中某些物质的测定 第 5 部分：AAS、AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量

GB/T 39560.4-2021 电子电气产品中某些物质的测定 第 4 部分：CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 测定聚合物、金属和电子件中的汞

GB 39731-2020 电子工业水污染物排放标准

GB/T 40231-2021 电子电气产品中的限用物质 六价铬的测定方法 离子色谱法

GB/T 43329-2023 清洁生产评价指标体系编制通则

GB/T 44652-2024 电子电气产品材料声明 有害物质声明要求

(2) 行业标准

HJ/T 38-1999 固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法

HJ/T 43-1999 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法

HJ/T 195-2005 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法

HJ 544-2016 固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法

HJ 688-2019 固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法（暂行）

HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

（3）地方标准

DB11/T 307-2013 水污染物综合排放标准

DB11/T 501-2017 大气污染物综合排放标准

DB11/T 982-2022 液晶显示器件单位产品能源消耗限额

DB11/T 1367-2016 固定污染源废气甲烷/总烃/非甲烷总烃的测定 便携式氢火焰离子化检测器法

DB11/T 1484-2017 固定污染源废气挥发性有机物监测技术规范

DB11/T 1631-2019 电子工业大气污染物排放标准

DB11/T 1764.7-2021 用水定额 第7部分：液晶显示器件

DB11/T 1764.8-2021 用水定额 第8部分：集成电路

DB11/T 1860-2021 电子信息产品碳足迹核算指南

DB11/T 1787-2020 二氧化碳排放核算和报告要求 其他行业

DB11/T 2176-2023 能源计量器具配备和管理规范 电子器件制造业

DB11/T 2323-2024 碳排放核查技术规程

DB12/T 046.87-2011 产品单位产量综合能耗计算方法及限额 第87部分：集成电路

DB31/374-2024 半导体行业污染物排放标准

DB31/506-2020 集成电路芯片制造单位产品能源消耗限额

DB32/ 3747-2020 半导体行业污染物排放标准

DB34/ 4294-2022 半导体行业水污染物排放标准

4) 其他文件

中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2018 年第 17 号）附件 7《电子器件（半导体芯片）制造业清洁生产评价指标体系》

5.3 本文件与现行法律、法规、标准的关系

在标准编制过程中，编制组充分研究了国家、行业、北京市的相关政策标准，以国家排放标准《污水综合排放标准》（GB 8978）、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）及北京市排放标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307）、《大气污染物综合排放标准》（DB11/501）为底线的基础上，参考《清洁生产评价指标体系编制通则》（GB/T 43329-2023）、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731）、《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/ T 1631）、《液晶显示器件单位产品能源消耗限额》（DB11/T 982）、《用水定额 第 7 部分：液晶显示器件》（DB11/T 1764.7）、《用水定额 第 8 部分：集成电路》（DB11/T 1764.8），参照国际上有关集成电路行业污染物排放标准，如美国、德国、日本、新加坡、台湾地区集成电路行业执行排放标准、世界银行《污染物预防与消减手册》以及《环境、健康与安全指南》等，同时参考了国内其他地区集成电路行业执行的地方标准，如《产品单位产量综合能耗计算方法及限额 第 87 部分：集成电路》（DB12/T 046.87-2011）、《半导体行业污染物排放标准》（DB31/ 374-2024）、

《集成电路芯片制造单位产品能源消耗限额》（DB31/ 506-2020）、《半导体行业污染物排放标准》（DB32/ 3747-2020）、《半导体行业水污染物排放标准》（DB34/ 4294-2022）等。结合国内外企业清洁生产实际数据以及北京市企业实际情况企业实际反馈的数据，进一步确定指标和数值。

该文件立足于北京市电子器件制造企业实际，参考国家、行业、北京市及国际标准和法规，符合国家与地方的产业政策、节能减排政策和清洁生产政策，且与现行国家标准、北京市地方标准相协调。

5.4 与国内外同类标准水平的对比情况

本文件是国内首个完整的电子器件清洁生产评价指标体系，未检索到集成电路、液晶显示器件清洁生产评价指标体系有关国际、国内标准。

6 主要条款及条款编制依据的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

6.1 标准结构说明

第 1 章 范围

给出本文件的适用范围。

第 2 章 规范性引用文件

给出了本文件中所引用的其他标准。

第 3 章 术语和定义

给出了适用于本文件的术语和定义。

第 4 章 评价指标体系

给出了电子器件制造业清洁生产评价指标体系及对应指标。

第5章 指标计算与评价方法

给出了标准中部分指标计算方法及清洁生产评价指标的评价应用方法。

第6章 数据统计与采集

对标准中部分指标数据统计与采集方法进行了说明。

6.2 范围

经过专家、企业多次讨论，参照中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2018年第17号）附件7《电子器件(半导体芯片)制造业清洁生产评价指标体系》，结合北京市电子器件制造业实际情况，本文件在适用范围在“硅基集成电路芯片制造、集成电路封装”的基础上，增加“液晶显示器件制造业”。

由于当前北京市已没有规模以上的集成电路封装企业，缺乏相关数据支撑，根据专家预审会专家组意见，本文件在适用范围中删除“集成电路封装”。

因此，本部分表述为：“本文件规定了电子器件制造业中硅基集成电路芯片制造和液晶显示器件制造的清洁生产的评价指标体系、指标计算与评价方法、数据统计与采集。

本文件适用于硅基集成电路芯片制造企业和液晶显示器件制造企业清洁生产潜力评估、清洁生产审核和绩效评价工作，电子器件制造业其他企业可参照执行。”

6.3 规范性引用文件

根据本文件修订情况，更改了 GB/T 2589—2020、GB/T 23331、GB/T 26719 国家标准的名称或编号，增加了 GB/T 39560、HJ/T 67、

HJ 671 和 RB/T 101, 删除了 GB/T 7494、GB/T 11912、GB/T 26125、HJ 688 和 HJ 544。本文件的规范性引用文件如下:

“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 2589 综合能耗计算通则

GB/T 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法

GB/T 7484 水质 氯化物的测定 离子选择电极法

GB/T 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系 规范及使用指南

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 26719 用水单位用水统计通则

GB/T 39560(所有部分) 电子电气产品中某些物质的测定

HJ/T 38 固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法

HJ/T 43 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法

HJ/T 195 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法

HJ 671 水质 总磷的测定 流动注射-钼酸铵分光光度法

HJ 688 固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法

HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

RB/T 101 能源管理体系 电子信息企业认证要求”

6.4 术语和定义

本文件在原标准《清洁生产评价指标体系 集成电路制造业》
(DB11/T 1544-2018)的基础上,对术语和定义进行了调整。

6.4.1 删除的术语和定义

(1) 集成电路制造业

根据 5.2.3,本文件适用范围为硅基集成电路芯片制造和液晶显示器件制造,且业内对集成电路制造业没有歧义,因此删除集成电路制造业术语和定义。

(2) 新鲜水及新鲜水用量

北京市电子器件制造企业的供水水源主要为自来水、自备井水、市政再生水。但受市政再生水生产及管网限制,目前,仅能提供部分企业的再生水供应,且再生水水质和水量供应不稳定。因此,在本文件中不再使用“新鲜水”及“新鲜水用量”两个术语。

(3) 资源能源消耗指标、污染物产生指标、资源综合利用指标、重复利用水、产品特征指标、清洁生产管理指标、限定性指标

由于本文件参照《清洁生产评价指标体系编制通则指标体系》
(GB/T 43329)对评价指标体系结构和指标名称进行了调整,因此,删除了原文件中关于资源能源消耗指标、污染物产生指标、资源综合利用指标、重复利用水、产品特征指标、清洁生产管理指标、限定性指标的定义。

6.4.2 增加的术语和定义

(1) 产能利用率 rate of capacity utilization

本文件参考《液晶显示器件单位产品能源消耗限额》（DB11/T 982-2022）、《用水定额 第7部分：液晶显示器件》（DB11/T 1764.7-2021）、《集成电路芯片制造单位产品能源消耗限额》（DB31/506-2020）、《集成电路封装单位产品能源消耗限额》（DB31/738-2020）、《产品单位产量综合能耗计算方法及限额 第87部分：集成电路》（DB12/T 046.87-2011）等文件中关于“产能利用率”的解释，将“产能利用率”定义为“企业在自然考核年度内合格产品产量与企业在建造时设计的产出产品产量之比”。

6.4.3 修订的术语和定义

(1) 综合能耗

本文件引用《综合能耗计算通则》（GB/T 2589）中“综合能耗”的定义：“用能单位在统计报告期内实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。对企业，综合能耗是指统计报告期内，主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和。企业中主要生产系统的能耗量应以实测为准”，该定义适用于北京市电子器件制造企业。

6.5 评价指标体系框架调整

参照《清洁生产评价指标体系编制通则》（GB/T 43329-2023）清洁生产评价指标体系的结构和要求，根据北京市硅基集成电路芯片制造、液晶显示器件制造的工艺特点、能耗、水耗情况及污染物产生

状况，对芯片制造的清洁生产评价指标体系结构，并建立了液晶显示器件制造的指标体系框架。

6.5.1 芯片制造

硅基集成电路芯片制造业清洁生产评价指标体系见表 6-1。

表6-1 硅基集成电路芯片制造业清洁生产评价指标体系

评价指标							基准值			
一级指标			二级指标				一级基准值	二级基准值	三级基准值	
序号	指标名称	权重值	序号	指标名称	单位	权重值				
1	生产工艺及装备	6	(1)	清洗方式		3	根据工艺选择淋洗、喷洗、多级逆流漂洗、回收或槽式处理的方式。			
			(2)	废气处理设施		3	VOCs 处理设施盖率达到 100%且设备去除率达到 95%。	VOCs 处理设施盖率达到 90%。	VOCs 治理设施覆盖率达到 100%。	
2	能源消耗	8	(3)	产品单位产量	150mm 及以下	tce/片	8	≤0.01	≤0.02	≤0.03
				综合能耗	200mm	tce/片		≤0.03	≤0.05	≤0.07
					300mm	tce/片		≤0.06	≤0.12	≤0.18
3	水资源消耗	8	(4)	产品单位产量	150mm 及以下	m³/片	8	≤1	≤2	≤3
				取水	200mm	m³/片		≤3	≤4	≤5
					300mm	m³/片		≤7.2	≤8.6	≤11.5
4	资源综合利用	6	(5)	生产用水重复利用率		6	≥70%	≥50%	≥30%	
5	污染物产生与排放	40	(6)	*非甲烷总烃浓度	mg/m³	5	≤5	≤7.5	≤10	
			(7)	*废气中氟化物(以 F 计)浓度	mg/m³	5	≤1	≤1.5	≤2	
			(8)	产品单位产量	150mm 及以下	m³/片	4	≤1	≤2	≤3
				工业废水排放量	200mm	m³/片		≤2	≤3	≤4
					300mm	m³/片		≤5	≤7	≤10
			(9)	化学需氧量(COD)浓度	mg/L	3	≤100	≤200	≤300	
(10)	氨氮浓度	mg/L	3	≤10	≤15	≤25				

评价指标							基准值			
一级指标			二级指标				一级基准值	二级基准值	三级基准值	
序号	指标名称	权重值	序号	指标名称	单位	权重值				
			(11)	*废水中氟化物浓度	mg/L	5	≤5	≤6	≤8	
			(12)	*总铜浓度	mg/L	5	≤0.2	≤0.3	≤0.5	
			(13)	*总砷浓度	mg/L	5	≤0.01	≤0.02	≤0.05	
			(14)	*产品单位产量危险废弃物产生量	150mm及以下	kg/片	5	≤0.5	≤1	≤2
				200mm	≤1			≤3	≤5	
				300mm	≤3			≤6	≤10	
6	温室气体排放	4	(15)	二氧化碳排放管理		4	符合审核考察期北京市碳排放有关政策和要求。			
7	产品特征	8	(16)	*产品中限用物质限量		8	产品中铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸丁基苄酯和邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯等限用物质的含量应符合 GB/T 26572 的要求。			
8	清洁生产管理	20	(17)	*产业政策及国际公约符合性		2	企业生产经营活动符合国家和北京市相关产业政策，不使用国家或本市已明令淘汰的落后生产工艺、设备；不生产国家或本市已明令淘汰的落后产品；产品、副产品中不含有或使用法律法规和国际公约禁用的物质。			
			(18)	*法规标准符合性		2	审核考察期环境违法行为应整改完成，审核期不得有环境违法行为。			
			(19)	管理体系		2	按照 GB/T 24001/ISO 14001 建立并有效运行环境管理体系，并通过第三方认证。按照 GB/T 23331/ISO 50001 或 RB/T 101 建立并有效运行能源管理体系，通过第三方认证；按照国家和地方的碳排放管理要求建立并执行碳排放管理制度。		按照 GB/T 24001/ISO 14001 建立并有效运行环境管理体系。按照 GB/T 23331/ISO 50001 或 RB/T 101 建立并有效运行能源管理体系；按照国家和地方的碳排放管理要求建立碳排放管理制度并执行。	
			(20)	绿色制造体系		2	获得国家级“绿色工厂”、“绿色供应链”、“绿色设计产品”“工		获得国家级、省市级“绿色工厂”、“绿色供应链”、“绿色设计产品”	

评价指标							基准值		
一级指标			二级指标				一级基准值	二级基准值	三级基准值
序号	指标名称	权重值	序号	指标名称	单位	权重值			
							业产品绿色设计示范”等相关称号 2 项及以上。	“绿色设计产品”、“工业产品绿色设计示范”等相关称号 2 项及以上。	“工业产品绿色设计示范”等相关称号 1 项。
			(21)	管理制度		2	建立并运行环境管理制度、能源管理制度、清洁生产管理制度、碳排放管理制度及清洁生产奖惩机制。		
			(22)	管理机构		2	设置专门清洁生产管理机构,并配备专职清洁生产管理人员,人员分工明确、职责清晰。	设置专门环境管理机构,并配备兼职清洁生产管理人员。	
			(23)	管理平台		2	建立并运行信息化、数字化能源管理平台、环境管理平台。	建立并运行能源管理平台、环境管理平台。	
			(24)	风险管理		2	开展环境事件风险评估,制定突发环境事件应急预案并备案,每年进行应急演练。		
			(25)	危险废物处置		2	建立危险废物管理制度,转移联单齐全。台账记录符合 HJ 1259 等标准要求,危险废物贮存符合 GB 18597 等标准要求。		
			(26)	计量器具配备		2	用能计量器具配备符合 GB 17167 要求,用水计量器具配备符合 DB11/T 1769 要求。		
注: 1. 标注*的二级指标为限定性指标, 是对清洁生产有重大影响的指标, 或者法律法规严格规定、相关标准强制执行的指标。									
2. 本指标体系基准值适用于产量达到其设计产能 100% (包含) 以上的企业, 产能利用率未达到 100% 的企业按照 5.1 进行折算, 产能利用率未达到 20% 的企业不建议考核。									

(1) 参照中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国工业和信息化部公告(2018 年第 17 号)附件 7《电子器件(半导体芯片)制造业清洁生产评价指标体系》增加了生产工艺及装备指标, 下设清洗方式和 VOCs 处理方式 2 项 2 级指标, 并结合《电子工业大气污染物排放标准》(DB11 1631-2019)和集成电路企业 VOCs 处理设备情况, 给出指标基准值。

(2) 拆分“资源能源消耗指标”为能源消耗、水资源消耗 2 项 1 级指标,并根据《用水定额 第 8 部分:集成电路》(DB/11T 1764.8-2021)修订单位产品取水量基准值分别为 ≤ 7.2 、 ≤ 8.6 和 ≤ 11.5 。

(注:由于硅基集成电路芯片制造业的特殊性,企业数据在本编制说明中不体现,下同。)

(3) 调整了“污染物产生指标”的名称为“污染物产生与排放”,将“废水”、“废气”的分类去掉,并将“非甲烷总烃浓度、废气中氟化物(以 F 计)浓度”2 项二级指标调到污染物产生与排放指标最前面。

(4) 将“资源综合利用”调到“污染物产生与排放”指标之前;

(5) 新增“温室气体排放”及其二级指标“二氧化碳排放管理”。由于当前没有电子器件相关温室气体排放核算方法标准,因此,对温室气体排放制作管理要求。

(6) 为了进一步促进产业发展,结合企业实际排放情况,根据北京市污染物排放管理的有关政策,对非甲烷总烃浓度、化学需氧量(COD)浓度、氨氮浓度、废水中氟化物浓度的基准值进行调整。其中,

1) “非甲烷总烃浓度”基准值,参考《电子工业大气污染物排放标准》(DB 11/ T 1631—2019),将一级、二级、三级基准值分别按照按照底线($10\text{mg}/\text{m}^3$)的 20%、50%、100%分别设定为“ ≤ 2 、 ≤ 5 、 ≤ 10 ”; 保证 60%企业能够达到二级基准值要求,10%的企业能够达到一级基准值要求。

2) “化学需氧量(COD)浓度”基准值,按照《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731—2020)、《水污染物综合排放标准》(DB11/T 307—2013),将一级、二级、三级基准值分别按照排入公共污水处理系统的水污染物排放限值($500\text{mg}/\text{L}$)的 20%、40%、60%设定为

“ ≤ 100 、 ≤ 200 、 ≤ 300 ”；保证 60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

3) “氨氮浓度”基准值，参考《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731—2020)、《水污染物综合排放标准》(DB11/T 307—2013)，将一级、二级、三级基准值分别按照排入公共污水处理系统的水污染物排放限值(45mg/L)的约 20%、40%、60%，分别设定为“ ≤ 10 、 ≤ 15 、 ≤ 25 ”；保证 60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

4) “废水中氟化物浓度”基准值，按照《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731—2020)、《水污染物综合排放标准》(DB11/T 307—2013)，将一级、二级、三级基准值分别按照排入公共污水处理系统的水污染物排放限值(10 mg/L)的 50%、60%、80%，分别设定为“ ≤ 5 、 ≤ 6 、 ≤ 8 ”；保证 60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

(7) 为引导企业加强管理，提升清洁生产水平，根据北京市工业企业环境保护、清洁生产管理的有关政策要求，参照《清洁生产评价指标体系编制通则》(GB/T 43329)，增加了产业政策及国际公约符合性、法规标准符合性 2 项限定性指标和绿色制造体系、管理平台、风险管理、危险废物处置、计量器具配备等 5 项一般指标，并给出了相关指标基准值。

(8) 根据新的指标体系，采用主观赋权与客观赋权相结合的方法对各指标值权重进行了重新调整。

6.5.2 液晶显示器件制造

液晶显示器制造业清洁生产评价指标体系见表 6-2。

表6-2 液晶显示器制造业清洁生产评价指标体系

评价指标						基准值			
一级指标			二级指标				一级基准值	二级基准值	三级基准值
序号	指标名称	权重值	序号	二级指标	单位	权重值			
1	生产工艺及装备	6	(1)	清洗方式		3	根据工艺选择淋洗、喷洗、多级逆流漂洗、回收或槽边处理的方式，无单槽清洗等方式。		
			(2)	废气处理设施		3	VOCs 处理设施盖率达到 100% 且设备去除率达到 95%。	VOCs 处理设施盖率达到 90%。	VOCs 治理设施覆盖率达到 100%。
2	能源消耗	10	(3)	产品单位产量综合能耗	6 代线及以下 tce/m ²	10	≤0.033	≤0.0347	≤0.0364
					6 代线以上 tce/m ²		≤0.012	≤0.0126	≤0.0132
3	水资源消耗	6	(4)	单位产品取水量	6 代线及以下 m ³ /m ²	6	≤3.26	≤3.31	≤3.36
					6 代线以上 m ³ /m ²		≤0.81	≤0.82	≤0.83
4	资源综合利用	6	(5)	生产用水重复利用率	/	6	≥60%	≥50%	≥40%
5	污染物产生与排放	40	(6)	*非甲烷总烃浓度	mg/m ³	8	≤2	≤5	≤10
			(7)	产品单位产量工业废水排放量	6 代线及以下 m ³ /m ²	6	≤3.00	≤3.20	≤3.40
					6 代线以上 m ³ /m ²		≤1.60	≤2.00	≤2.50
			(8)	化学需氧量(COD)浓度	mg/L	5	≤100	≤200	≤300
			(9)	氨氮浓度	mg/L	5	≤10	≤15	≤25
			(10)	*总磷浓度	mg/L	8	≤4	≤4.8	≤6.4
			(11)	*产品单位产量危险废物产生量	6 代线及以下 kg/m ²	8	≤29.0	≤34.0	≤63.0
					6 代线以上 kg/m ²		≤15.0	≤18.0	≤20.0
6	温室气体排放	4	(12)	二氧化碳排放管理		4	符合当期北京市碳排放有关政策和要求。		
7	产品特征	8	(13)	*产品中限用物质限量		8	产品中铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲		

评价指标						基准值			
一级指标			二级指标			一级基准值	二级基准值	三级基准值	
序号	指标名称	权重值	序号	二级指标	单位				权重值
							酸二异丁酯、邻苯二甲酸丁基苄酯和邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯等限用物质的含量应符合 GB/T 26572 的要求。		
8	清洁生产管理	20	(14)	*产业政策及国际公约符合性		2	企业生产经营活动符合国家和北京市相关产业政策，不使用国家或本市已明令淘汰的落后生产工艺、设备；不生产国家或本市已明令淘汰的落后产品；产品、副产品中不含有或使用法律法规和国际公约禁用的物质。		
			(15)	*法规标准符合性		2	审核考察期环境违法行为应整改完成，审核期不得有环境违法行为。		
			(16)	管理体系		2	按照 GB/T 24001/ISO 14001 建立并有效运行环境管理体系，并通过第三方认证。按照 GB/T 23331/ISO 50001 或 RB/T 101 建立并有效运行能源管理体系，通过第三方认证；按照国家和地方的碳排放管理要求建立碳排放管理制度并执行。	按照 GB/T 24001/ISO 14001 建立并有效运行环境管理体系。按照 GB/T 23331/ISO 50001 或 RB/T 101 建立并有效运行能源管理体系；按照国家和地方的碳排放管理要求建立碳排放管理制度并执行。	
			(17)	绿色制造体系		2	获得国家级“绿色工厂”、“绿色供应链”、“绿色设计产品”“工业产品绿色设计示范”等相关称号 2 项及以上。	获得国家级、省市级“绿色工厂”、“绿色供应链”、“绿色设计产品”、“工业产品绿色设计示范”等相关称号 2 项及以上。	获得国家级或省市级“绿色工厂”、“绿色供应链”、“绿色设计产品”、“工业产品绿色设计示范”等相关称号 1 项。
			(18)	管理制度		2	建立并运行环境管理制度、能源管理制度、清洁生产管理制度、碳排放管理制度及清洁		

评价指标						基准值			
一级指标			二级指标			一级基准值	二级基准值	三级基准值	
序号	指标名称	权重值	序号	二级指标	单位				权重值
							生产奖惩机制。		
			(19)	管理机构		2	设置专门清洁生产管理机构，并配备专职清洁生产管理人员，人员分工明确、职责清晰。	设置专门环境管理机构，并配备专职清洁生产管理人员，人员分工明确、职责清晰。	设置专门环境管理机构，并配备兼职清洁生产管理人员。
			(20)	管理平台		2	建立并运行信息化、数字化能源管理平台、环境管理平台。		建立并运行能源管理平台、环境管理平台。
			(21)	风险管理		2	开展环境事件风险评估，制定突发环境事件应急管理预案并备案，每年进行应急演练。		
			(22)	危险废物处置		2	建立危险废物管理制度，转移联单齐全。台账记录符合 HJ 1259 等标准要求，危险废物贮存符合 GB 18597 等标准要求。		
			(23)	计量器具配备		2	用能计量器具配备符合 GB17167 要求，用水计量器具配备符合 DB11/T 1769 要求。		
注： 1. 标注*的二级指标为限定性指标。 2. 指标(3)，(4)，(7)，(11)适用于非晶硅薄膜晶体管的液晶显示器件生产企业。 3. 本指标体系基准值适用于产量达到其设计产能 100%(包含)以上的企业，产量未达到其设计产能 100%的企业按照 5.1 进行折算，产量未达到其设计产能 20%的企业不建议考核。									

(1) “产品单位产量综合能耗”指标基准值参考《液晶显示器件单位产品能源消耗限额》(DB11/T 982-2022)设定。

(2) “单位产品取水量”指标基准值参考《用水定额 第 7 部分：液晶显示器件》(DB11/T 1764.7-2021)设定。

(3) “非甲烷总烃浓度”基准值，根据液晶显示器件企业实际非甲烷总烃浓度排放情况，参考《电子工业大气污染物排放标准》(DB 11/T 1631—2019)，将一级、二级、三级基准值分别按照按照底线的 20%、50%、100%分别设定为“ ≤ 2 、 ≤ 5 、 ≤ 10 ”；保证 60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

（注：由于液晶显示器件制造业的特殊性，企业数据在本编制说明中不体现，下同。）

（4）“产品单位产量工业废水排放量”的基准值，根据液晶显示器件企业实际工业废水产生和排放情况，参考国家发改委发布的《电子器件（半导体芯片）制造业清洁生产评价指标体系》，将6代线及以下和6代线以上的一级、二级、三级基准值分别定为 $\leq 3.00\text{m}^3/\text{m}^2$ 、 $\leq 3.20\text{m}^3/\text{m}^2$ 、 $\leq 3.40\text{m}^3/\text{m}^2$ 和 $\leq 1.60\text{m}^3/\text{m}^2$ 、 $\leq 2.00\text{m}^3/\text{m}^2$ 、 $\leq 2.50\text{m}^3/\text{m}^2$ ；保证60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

（5）“化学需氧量(COD)浓度”基准值，根据液晶显示器件企业实际化学需氧量(COD)浓度排放情况，按照《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731—2020）、《水污染物综合排放标准》（DB11/T 307—2013），将一级、二级、三级基准值分别按照排入公共污水处理系统的水污染物排放限值（500mg/L）的20%、40%、60%设定为“ ≤ 100 、 ≤ 200 、 ≤ 300 ”；保证60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

（6）“氨氮浓度”基准值，根据液晶显示器件企业实际非甲烷总烃浓度排放情况，参考《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731—2020）、《水污染物综合排放标准》（DB11/T 307—2013），将一级、二级、三级基准值分别按照排入公共污水处理系统的水污染物排放限值（45mg/L）的约20%、40%、60%，分别设定为“ ≤ 10 、 ≤ 15 、 ≤ 25 ”；保证60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

（7）“总磷浓度”参考《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731—2020）、《水污染物综合排放标准》（DB11/T 307—2013），将一

级、二级、三级基准值分别按照排入公共污水处理系统的水污染物排放限值（8 mg/L）的 50%、60%、80%分别设定为“ ≤ 4 、 ≤ 4.8 、 ≤ 6.4 ”；保证 60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

（8）“产品单位产量危险废物产生量”基准值，根据液晶显示器件企业实际产品单位产量危险废物产生量情况，参考国家发改委发布的《电子器件（半导体芯片）制造业清洁生产评价指标体系》，将 6 代线及以下和 6 代线以上的一级、二级、三级基准值分别设定为 $\leq 29.0 \text{ kg/m}^2$ 、 $\leq 34.0 \text{ kg/m}^2$ 、 $\leq 63.0 \text{ kg/m}^2$ 和 $\leq 15.0 \text{ kg/m}^2$ 、 $\leq 18.0 \text{ kg/m}^2$ 、 $\leq 20.0 \text{ kg/m}^2$ 。保证 60%企业能够达到二级基准值要求，10%的企业能够达到一级基准值要求。

（9）“温室气体排放”及其二级指标“二氧化碳排放管理”，由于当前没有电子器件相关温室气体排放核算方法标准，因此，对温室气体排放制作管理要求。

（10）为引导企业加强管理，提升清洁生产水平，根据北京市工业企业环境保护、清洁生产管理的有关政策要求，参照《清洁生产评价指标体系编制通则》（GB/T 43329），设定了产业政策及国际公约符合性、法规标准符合性 2 项限定性指标和管理体系、绿色制造体系、管理制度、管理机构、管理平台、风险管理、危险废物处置、计量器具配备等 8 项一般指标，并给出了相关指标基准值。

（11）采用主观赋权与客观赋权相结合的方法对各指标值权重进行了重新调整。

6.6 指标计算公式调整

由于电子器件制造在洁净车间进行，需要维持恒定的温度、湿度和洁净程度，因此必然带来较大比重的能耗、水耗和废弃物产生，而

洁净车间的基础消耗和废弃物产生与洁净车间大小有关，即与设计产能有关，直接体现在产能利用率上；同时不同产品生产工艺不同，加工层数差异较大，且随着技术的进步加工层数呈指数级增长，对能耗、水耗和废弃物产生的影响巨大。

因本文件设定的评价基准值是基于产能利用率为 100%、数年前成熟的产品和技术设定，需要根据产品制造的产能利用率和加工层数不同对能耗、水耗和污染物产生和排放量进行修正。

6.6.1 产品单位产量综合能耗

(1) 产能利用率修正系数

由于电子器件制造业在恒温、恒湿的洁净车间进行生产，存在占比巨大的固定基础能耗，因此在有关行业能源消耗类标准中，均设定了产能修正系数。如《液晶显示器件单位产品能源消耗限额》(DB11/T 982—2022) 5.2 单位产品综合能耗计算中，给出了液晶显示器件单位产品综合能耗的产能利用率系数；《集成电路芯片制造单位产品能源消耗限额》(DB/31 506-2020) 5.2 计算方法中，分区间给出了集成电路芯片（芯片）制造的产能利用率修正系数。

根据北京市 4 家企业数据，芯片制造的产品单位产量综合能耗(e)与产能利用率(r)的关系符合函数关系式 $e = 0.0926r^{-1.158}$, $R^2=0.8043$ ，函数拟合程度较好。产品单位产量综合能耗随产能利用率增大而梯次下降，下降斜率越来越小。因本文件设定的评价基准值是基于产能利用率为 100%，故在不满产的情况下，产品单位产量综合能耗需根据产能利用率进行修正，以便与基准值比较进行评价。为使评价结果尽可能体现企业技术水平，本文件分区间对能耗进行修正。根据图 5-1，每 0.1 设定一个区间，即[0,0.1)、[0.1,0.2)、[0.2,0.3)、[0.3,0.4)、[0.4,0.5)、

[0.5,0.6)、[0.6,0.7)、[0.7,0.8)、[0.8,0.9)、[0.9,1)10 个区间，当产能利用率大于等于 1 时， k 取 1，各区间边界值及修正系数如表 6-3 所示：

表 6-3 单位综合能耗的产能利用率边界修正系数

边界 r 值	e 拟合函数计算值	k
0.1	1.332	0.07
0.2	0.597	0.16
0.3	0.373	0.25
0.4	0.268	0.35
0.5	0.207	0.45
0.6	0.167	0.55
0.7	0.140	0.66
0.8	0.120	0.77
0.9	0.105	0.89
1	0.093	1

由于产能利用率小于 20%时，曲线斜率过大，产能利用率未达到 20%不建议进行考核。当产能利用率不为整十数时，应采用内插法确定修正系数，如产能利用率 85%时修正系数为 0.83。液晶显示器件制造的单位综合能耗产能利用率修正系数参照表 6-3。

(2) 产品单位产量综合能耗计算

产品单位产量综合能耗按式 (1) 计算：

$$e = \frac{E}{p} \cdot K_e \cdot \alpha \dots \dots \dots (1)$$

式中：

e ——产品单位产量综合能耗，集成电路芯片制造，单位为 tce/片；液晶显示器制造，单位为 tce/m²；

E ——综合能耗，单位为 tce；

p ——合格产品产量，集成电路芯片制造，单位为片；液晶显示器制造，单位为 m²；

K_e ——综合能耗产能利用率修正系数；

α ——加工层数修正系数,只适用于芯片制造,计算方法见 5.1.6;
液晶显示器件制造 α 值均为 1。

6.6.2 取水量和废水排放量

(1) 产能利用率修正系数

由于电子器件制造业在恒温、恒湿的洁净车间进行生产,存在占比巨大的固定基础水耗和废水排放,因此在有关行业水资源消耗及排放标准中,均设定了产能修正系数。如《用水定额第 7 部分:液晶显示器件》(DB11/T 1764.7—2021) 4.3 单位产品取水量计算中,分区间给出了单位产品取水量的修正系数;《用水定额 第 8 部分:集成电路》(DB11/T 1764.8-2021)中,对同一规格、不同线宽的产品给出了不同取水量基准值。

根据企业数据,芯片制造的产品单位产量取水量(w_n)与产能利用率(r)的关系符合函数关系式 $w_n = 10.46r^{-1.135}$, $R^2=0.9346$,函数拟合程度较好;产品单位产量工业废水排放量(w_f)与产能利用率(r)的关系符合函数关系式 $w_f = 9.2716r^{-1.163}$, $R^2=0.9282$,函数拟合程度较好。

产品单位产量取水量、产品单位产量工业废水排放量均随产能利用率增大而梯次下降,且下降斜率越来越小。因本文件设定的评价基准值是基于产能利用率为 100%,故在不满产的情况下,产品单位产量取水量、产品单位产量工业废水排放量需根据产能利用率进行修正,以便与基准值比较进行评价。因 2 个函数曲线形状、走势一致,基本平行,为方便评价使用,本文件统一用 $w_n = 10.46r^{-1.135}$ 测算 2 指标的修正系数。为使评价结果尽可能体现企业技术水平,本文件分区间对能耗进行修正。根据图 5-2,设定 7 个区间,即[0,0.2)、[0.2,0.3)、

[0.3,0.4)、[0.4,0.5)、[0.4,0.6)、[0.6,0.8)、[0.8,1)，当产能利用率大于等于 1 时， k 取 1，各区间边界值及修正系数如表 6-4：

表 6-4 单位取水量和工业废水排放量的产能利用率边界修正系数

边界 r 值	e 拟合函数计算值	k
0.2	64.99	0.16
0.3	41.02	0.25
0.4	29.59	0.35
0.5	22.97	0.46
0.6	18.68	0.56
0.8	13.47	0.78
1	10.46	1.00

由于产能利用率小于 20%时，曲线斜率过大，产能利用率未达到 20%不建议进行考核。当产能利用率不为整十数时，应采用内插法确定修正系数，如产能利用率 70%时修正系数为 0.67。液晶显示器件制造的单位取水量和工业废水排放量产能利用率修正系数参照表 6-4。

(2) 产品单位产量取水量计算

取水水源包括自来水、自备井水、直供地表水和市政再生水，以及企业从市场购得的其他水或水的产品(如蒸汽、热水和地热水等)，取水量供给范围包括主要生产用水、辅助生产用水和附属生产用水，不包括外供水、基建用水、消防用水和生活区用水。

单位产品取水量按式(2)计算：

$$w_n = \frac{W_n}{p} \cdot K_w \cdot \alpha \dots \dots \dots (2)$$

式中：

w_n ——单位产品取水量，集成电路芯片制造，单位为 m^3 /片；液晶显示器制造，单位为 m^3/m^2 。

W_n ——取水量，单位为 m^3 ；

K_w ——取水量及废水产能利用率修正系数。

(3) 产品单位产量工业废水排放量计算

产品单位产量工业废水排放量按式(3)计算:

$$w_f = \frac{W_f}{p} \cdot K_w \cdot \alpha \dots \dots \dots (3)$$

式中:

w_f ——产品单位产量工业废水排放量,集成电路芯片制造,单位为 $\text{m}^3/\text{片}$;液晶显示器制造,单位为 m^3/m^2 ;

W_f ——工业废水排放量,以企业总排放口的数据为准,单位为 m^3 。

6.6.3 危险废物

(1) 产能利用率修正系数

由于电子器件制造业在恒温、恒湿的洁净车间进行生产,存在废浓酸、废浓碱等危险废物占比巨大的固定基础产生和排放,因此需要设定了产能修正系数。根据企业数据,芯片制造的产生的危险废物量(w_h)与产能利用率(r)的关系符合函数关系式 $w_h = 4.3079 - 59.36 \ln(r)$, $R^2=0.9217$, 函数拟合程度较好。产品单位产量危险废物产生量均随产能利用率增大而梯次下降,且下降斜率越来越小。因本文件设定的评价基准值是基于产能利用率为100%,故在不满足的情况下,产品单位产量危险废物产生量需根据产能利用率进行修正,以便与基准值比较进行评价。为使评价结果尽可能体现企业技术水平,本文件分区间对能耗进行修正。根据图5-3,设定7个区间,即[0,0.2)、[0.2,0.3)、[0.3,0.4)、[0.4,0.5)、[0.4,0.6)、[0.6,0.8)、[0.8,1),当产能利用率大于等于1时, k 取1,各区间边界值及修正系数如表6-5所示:

表6-5 单位危险废物的产能利用率边界修正系数

边界 r 值	e 拟合函数计算值	k
----------	-----------	-----

0.2	99.8	0.043
0.4	58.7	0.073
0.5	45.5	0.095
0.6	34.6	0.124
0.7	25.5	0.169
0.8	17.6	0.245
0.9	10.6	0.408
1	4.3	1

由于产能利用率小于 20%时，曲线斜率过大，产能利用率未达到 20%不建议进行考核。当产能利用率不为整十数时，应采用内插法确定修正系数，如产能利用率 75%时修正系数为 0.207。液晶显示器件制造的单位危险废物产能利用率修正系数参照表 6-5。

(2) 产品单位产量危险废物产生量

产品单位产量危险废物产生量按式（4）计算：

$$w_h = \frac{W_h}{p} K_f \cdot \alpha \dots \dots \dots (4)$$

式中：

w_h ——产品单位产量危险废物产生量，集成电路芯片制造，单位为 kg/片；液晶显示器制造，单位为 kg/m²；

W_h ——危险废物产生量，回用处理的危险废物不计入统计，单位为 kg。

K_f ——危险废物产能利用率修正系数。

6.6.4 加工层数修正系数

在中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2018 年第 17 号）附件 7《电子器件（半导体芯片）制造业清洁生产评价指标体系》在 4.3 指标体系中设置了加工层数的修正：“因此本指南表 1 中各尺寸芯片

指标值是在以下加工层数下测算出的，其它加工层数各尺寸集成电路芯片和分立器件芯片清洁生产指标值可参考本指南按加工层数比例合理自行测算。”

电子器件产品中，芯片制造的能耗、水耗、废水排放量、污染物和危险废物产生量与加工层数正相关。由于本文件首次制定过程中未考虑加工层数的影响，因此在本次修订过程中加以考虑。根据企业实践数据，Layer 层数每增加 1 层，加工层数平均增加 10 次，修正系数 α 计算公式如下：

$$\alpha = \frac{L_d}{L}$$

其中， L_d 为 Layer 层数基准值，即本标准首次制定时成熟产品制造所对应的 Layer 层数，即 Layer 层数基准值；L 为被评价企业考评期内的平均 Layer 层数。基于本文件制定过程中相关指标测算所基于的各尺寸芯片加工层数，给出不同规格芯片产品的 Layer 层数基准值如表 6-6 所示：

表 6-6 不同规格芯片产品的加工层数基准值

芯片规格	6 寸及以下	8 寸	12 寸
加工层数基准值	3	6	25

7 重大意见分歧的处理依据和结果

本文件在制定过程中没有出现重大意见分歧。

8 作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由

根据《中华人民共和国标准化法》，结合产业发展实际，建议该文件作为推荐性标准。

9 强制性标准实施的风险点、风险程度、风险防控措施和预案

无。

10 实施标准的措施(市有关行政主管部门实施标准的政策措施/宣贯培训/试点示范/监督检查/配套资金等)

10.1 市有关行政主管部门实施标准的政策措施

北京市经济和信息化局、北京市发展和改革委员会、北京市生态环境局作为组织实施单位，标准正式发布后，将根据北京市年实施清洁生产审核计划，依据本文件，适时组织对北京市重点电子电器企业开展清洁生产审核。

10.2 宣贯培训

宣贯对象主要是北京市电子器件制造企业与清洁生产有关的各生产单元管理人员、技术人员、能源管理、环境管理及清洁生产管理的有关人员以及有关清洁生产审核机构的咨询人员和专家等。宣贯将采用多种形式，包括讲座、研讨会、实操指导等。为确保宣贯工作的顺利进行，将建立专业的宣贯团队，根据宣贯对象和内容制定活动安

排和时间表，确保各项活动的有序进行。鼓励有关企事业单位通过内部培训学习，提升员工对于本标准的认识，准确把握标准的各项要求，保证本标准的顺利实施。

10.3 监督检查

全面推进标准的实施和监督检查。北京市经济和信息化局、北京市发展和改革委员会、北京市生态环境局等部门，可通过在节能节水、污染物管理、碳排放管理、绿色制造企业创建等工作的监督管理中，强化对本标准实施推进的监督检查。有关企业严格依据标准开展清洁生产工作，并定期进行自查、整改和持续清洁生产。

10.4 配套资金

北京市经济和信息化局、北京市发展和改革委员会、北京市生态环境局作为组织实施单位，标准正式发布后，给予配套资金，组织北京市电子器件制造企业进行标准的宣贯培训，推动电子器件制造企业开展清洁生产评价，开展清洁生产技术改造，不断提升企业清洁生产水平。

11 其他应说明的事项

2024年8月北京市经济和信息化局、北京市发展和改革委员会经与专家讨论，提出将液晶显示器纳入《清洁生产评价指标体系 集成电路制造业》标准适用范围，将标准名称变更为《清洁生产评价指标体系电子器件制造业》，并在北京市市场监督管理局变更备案。