

# 《集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺》

## 编制说明

（征求意见稿）

编制单位：宿迁新亚科技有限公司  
中国化工情报信息协会  
德州市德化化工有限公司

编制日期：2022 年 9 月



# 《集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺》

## 编制说明

### 一、任务来源

#### （一）任务来源

本标准由中国石油和化学工业联合会提出并归口，由宿迁新亚科技有限公司和中国化工情报信息协会联合牵头制定。

#### （二）标准制定的目的和意义

电子化学品，也称作电子化工材料。电子化学品是电子材料及精细化工结合的高新技术产品，其品种多，应用面广，附加值高。与国外相比，国内的电子化学品在类别和生产技术上已具有一定的水平，但在产品的过程控制、管理、质量上与国外尚存在差距。对我国而言，“十四五”时期关键要在技术开发和应用开发上力争突破，以提高电子级化学品的质量水平，而制定统一的产品标准则是行业、企业规范产品的生产，提高产品质量具有重要的意义。

N-甲基甲酰胺是重要的有机化工原料和中间体，是一种性能较好的有机溶剂，用于合成高效低毒的单甲脒，双甲脒等，用作有机合成的反应溶剂和精制溶剂，还广泛用于医药、染料、香料及电解、电镀工业。而电子级 N-甲基甲酰胺作为微电子行业的蚀刻剂和清洗剂，广泛应用于集成电路(IC)和超大规模集成电路(VLSI)芯片的清洗和腐蚀，是微电子行业制作过程中的关键性基础化工材料之一。

随着电子级 N-甲基甲酰胺的需求不断扩大、生产工艺技术不断成熟，世界范围内该产品的生产、销售、贸易也随之增加。对国内而言，国内生产企业的企业标准各不相同，质量指标设定不一，经查询相关资料，国内没有统一的行业和国家标准，给生产、消费和贸易等带来诸多不利因素。为了更好的服务于下游产品、产业，给国内企业提供规范性的质量标准，促进我国电子化学品产业和相关产业健康、绿色、可持续发展，减少贸易纠纷和提高该产品的国际市场竞争力，有必要制定切实可行、各技术指标测定值能精确反映电子级 N-甲基甲酰胺质量水平的行业团体标准。

### 二、起草工作简要过程

按照中国石油和化学工业联合会标准制修订程序的要求，《集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺》团体标准的编制完成了以下工作：

#### （一）资料的收集

在标准编制过程中，起草工作组收集了以下资料：

- GB 190 危险货物包装标志
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

- GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 3143 液体化学产品颜色测定法（Hazen 单位铂-钴色号）
- GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则
- GB/T 6283 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法（通用方法）
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 9722 化学试剂 气相色谱法通则
- GB/T 11446.1 电子级水
- SJ/T11637 电子化学品 电感耦合等离子体质谱法通则
- JJF 1159 四极杆电感耦合等离子体质谱仪校准规范

## （二）标准的起草

1. 2021年12月，《集成电路用电子级N-甲基甲酰胺》团体标准正式立项。2022年2月至2022年6月，项目组完成标准的前期预研工作，联系N-甲基甲酰胺生产企业、科研单位以及下游用户等，对“集成电路用电子级N-甲基甲酰胺”标准化的有关问题进行调研和分析。

2. 2022年6月，召开标准启动会，成立起草工作组，正式启动《集成电路用电子级N-甲基甲酰胺》的团体标准编制工作，根据启动会企业代表意见，修改完成《集成电路用电子级N-甲基甲酰胺》工作组第一稿。

3. 2022年6月至2022年10月，工作组成员根据启动会讨论内容和要求，开展验证试验，按照标准指标项要求，开展了产品指标数据验证试验，并在此基础上统一各方意见，形成标准征求意见稿。

4. 协会于2022年11月1日—2022年12月1日面向社会公开征求意见。收到各利益相关方返回意见共13项，经起草单位共同商讨，对所有意见全部进行了回复。工作组成员修改完善了征求意见稿，形成了送审稿。

5. 2022年12月，标准稿送审稿通过审查，全部采纳专家提出意见，并进行修改完善，形成报批稿并上报。

## （三）主要参加单位和工作组人员

本产品国内生产企业主要有宿迁新亚科技有限公司、德州市德德化工有限公司，石家庄诚和信化工有限公司，国外目前日本三菱化学公司有少量生产销售。

宿迁新亚科技有限公司主要产品有N-甲基甲酰胺、甲酰胺、混甲胺、N,N-二乙基甲酰胺、N-乙基甲酰胺，是全球N-甲基甲酰胺、甲酰胺最大的生产基地，也是电子级N-甲基甲酰胺的主要生产企业。

目前市场需求量约为 5 万吨/年,且每年的需求增长率达到 10%以上;国内企业总产能约为 4 万吨,市场占有率达到 80%。

生产技术方面:国内主要是以甲酸甲酯、甲胺为原料,经氨基化反应、亚沸蒸馏、减压精馏制得的电子级 N-甲基甲酰胺。

各单位参编人员具体情况如表 1 所示。

表 1 主要参加单位和工作组成员表

成员姓名	所在单位	专业方向	邮箱
万建龙	宿迁新亚科技有限公司	化工工程	
崔德文	宿迁新亚科技有限公司	化学工程与工艺	
徐为民	宿迁新亚科技有限公司	化工分析	xyzj342@163.com
张明	宿迁新亚科技有限公司	工业分析与检测	sunyin6901@163.com
辛志国	德州市德化化工有限公司		
王立静	德州市德化化工有限公司		
翟志良	德州市德化化工有限公司		
刘宇	中国化工情报信息协会		
张长安	中国化工情报信息协会		
李瑞敏	中国化工情报信息协会		

### 三、编写原则和确定标准主要内容的依据

#### (一) 标准的编写原则

本标准编制遵循经济社会发展需求原则、技术先进和经济合理原则、适应贸易全球化需求原则、维护公众利益原则、协商一致原则、广泛参与和公开透明原则。

本标准的编制结合了生产企业集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺的制备工艺流程、产品检验检测方法、试验数据等有关资料,在借鉴已有经验的基础上,提出了集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺产品的质量要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等要求。

#### (二) 确定标准主要内容的依据

##### 1. 指标项的确定

集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺指标的设定以及产品的分级,主要考虑色度、水分、游离碱和金属杂质含量指标的影响。

## 2. 试验方法的确定

对已有国行标的试验方法，直接引用。N-甲基甲酰胺的含量采用毛细管柱气相色谱法，在选定的工作条件下，将试样气化后通过色谱柱，使待测定的各组分分离，用氢火焰离子化检测器（FID）检测，采用校正面积归一化法计算各组分含量。

水分的测定，按GB/T 6283的规定进行测定。取两次重复测定结果的算术平均值为结果。两次平行测定结果之差不超过平均值的20%。

## 3. 指标值的设定

本标准指标值的设定是在工作组成员单位提供企业实际生产数据的基础上，综合行业实际情况设定指标值见表 2，各企业实验数据见附录。

表 2 集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺

项 目	指 标		
	E3	E2	E1
外观	无色透明液体，无可见杂质		
N-甲基甲酰胺, $w_i$ / %	$\geq$	99.70	99.70
甲醇, $w_i$ / %	$\leq$	0.050	0.050
二甲基甲酰胺, $w_i$ / %	$\leq$	0.100	0.100
色度(铂-钴)/号	$\leq$	5	5
水分, $w_2$ / %	$\leq$	0.050	0.050
游离碱(以一甲胺计), $w_3$ / %	$\leq$	0.005	0.005
铁(Fe) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
钠(Na) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
镁(Mg) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
铝(Al) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
钾(K) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
钙(Ca) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
镉(Cd) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
锰(Mn) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
钴(Co) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
镍(Ni) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20
铜(Cu) / ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$\leq$	10	20

锌(Zn) / (μg/kg)	≤	10	20	30
-----------------	---	----	----	----

#### 四、 技术经济分析论证和预期的经济效益

本标准的制定，有助于进一步规范行业秩序，提升行业质量水平，促进行业技术水平的不断提升。标准实施后有助于增强行业的国际竞争力，促进国内企业的出口，为国内企业创造更大的利润空间。

#### 五、 采用国际标准和国外先进标准情况及水平对比

起草单位对国内外标准资料进行了收集工作，目前未检索到有关集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺的国外标准。

#### 六、 与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

该标准严格遵循国务院印发的《深化改革标准化工作改革方案》（国发[2015]13号）中关于培育和发展团体标准的各项改革措施要求。同时，与国家标准化管理委员会修改标准化法和《关于培育和发展的指导意见》相协调，从而确保该标准可为相关法律法规的制定和实施提供支撑。

该标准在制定过程中，以尽量直接引用的方式与相关现行标准实现协调和衔接。

#### 七、 贯彻实施标准的措施和建议

本标准制定后，将统一各生产企业的产品质量标准，希望各生产企业严格执行标准的要求，共同维护行业的发展。

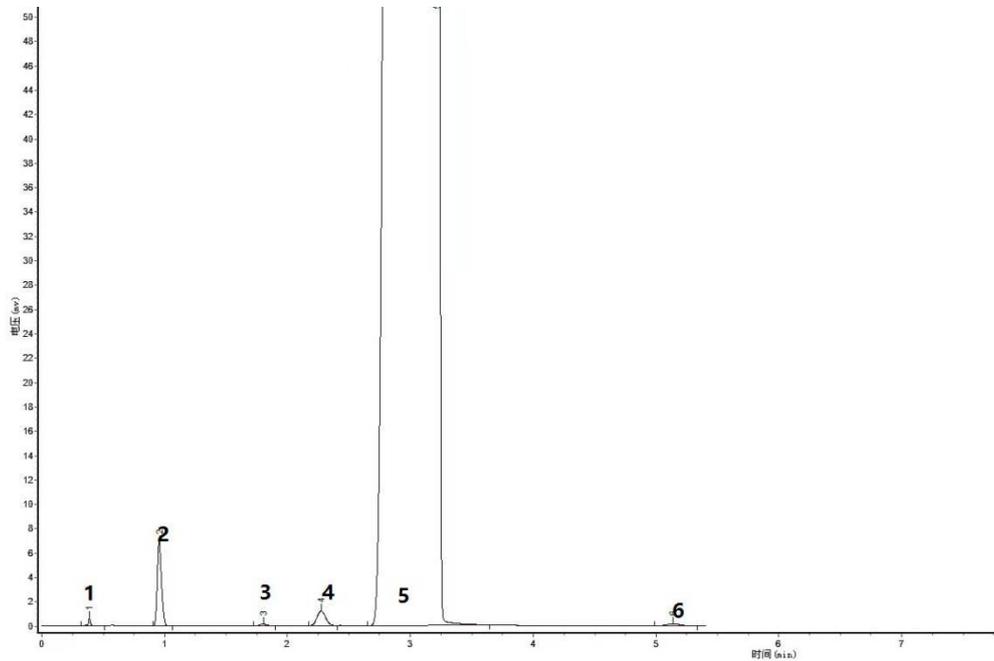
#### 八、 其它应予以说明的事项

无。

## 附录 A 宿迁新亚科技有限公司试验数据

### A.1 集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺含量检测试验

按照标准中给定的色谱条件，采用同等效果的色谱操作条件和色谱柱开展验证试验，得到色谱图如图 A.1 所示。



### A.2 其它指标检测验证

其它指标检测验证均按照标准要求试验方法进行，进行 10 次实验，具体数据如表 A.1 所示。

表 A.1 集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺试验数据

指标项	指标要求	批次	数值
N-甲基甲酰胺, w / %	$\geq 99.7$	1	99.88
		2	99.85
		3	99.83
		4	99.86
		5	99.85
		6	99.83
		7	99.82
		8	99.83
		9	99.84
		10	99.82
甲醇, w / %	$\leq 0.050$	1	0.004
		2	0.008
		3	0.006
		4	0.01
		5	0.01

指标项	指标要求	批次	数值
		6	0.009
		7	0.009
		8	0.008
		9	0.005
		10	0.006
二甲基甲酰胺, w / %	$\leq 0.100$	1	0.076
		2	0.081
		3	0.085
		4	0.07
		5	0.089
		6	0.076
		7	0.078
		8	0.083
		9	0.080
		10	0.081
水分, w / %	$\leq 0.050$	1	0.007
		2	0.007
		3	0.017
		4	0.007
		5	0.012
		6	0.007
		7	0.017
		8	0.006
		9	0.007
		10	0.010
游离碱(以一甲胺计), w / %	$\leq 0.005$	1	0.001
		2	0.001
		3	0.001
		4	0.001
		5	0.001
		6	0.001
		7	0.001
		8	0.001
		9	0.001
		10	0.001
色度(铂-钴)/号	$\leq 5$	1	5
		2	5
		3	5
		4	5
		5	5
		6	5
		7	5
		8	5
		9	5
		10	5

指标项	指标要求	批次	数值
钠, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	2
		2	3
		3	2
		4	2
		5	3
		6	3
		7	3
		8	4
		9	2
		10	2
镁, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	2
		2	1
		3	2
		4	2
		5	2
		6	1
		7	2
		8	2
		9	1
		10	2
铝, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	1
		2	2
		3	1
		4	1
		5	1
		6	2
		7	1
		8	2
		9	3
		10	2
钾, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	2
		2	1
		3	1
		4	1
		5	2
		6	2
		7	2
		8	2
		9	1
		10	2
钙, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	5
		2	2
		3	4
		4	2
		5	1
		6	5
		7	5

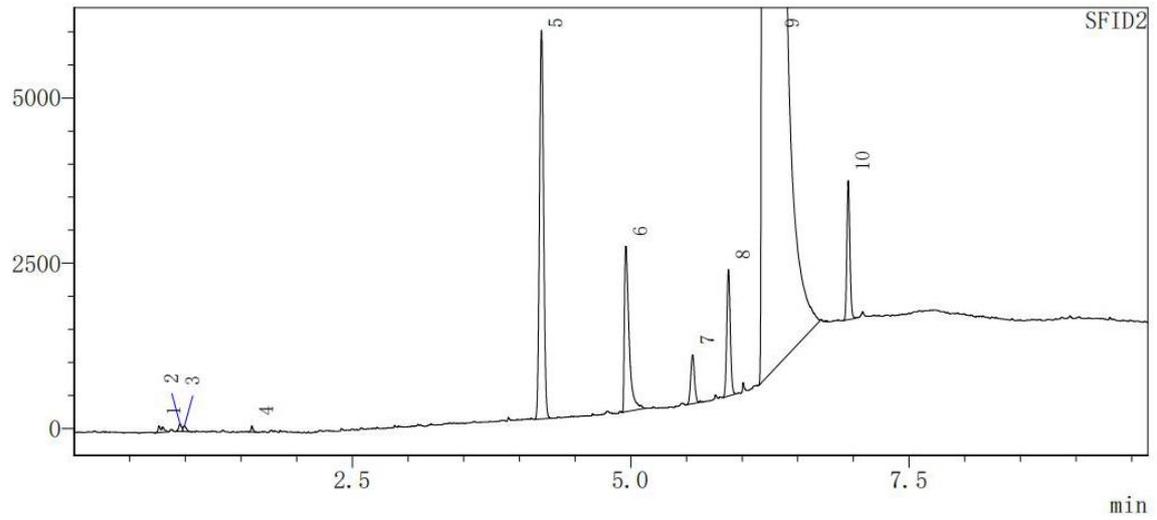
指标项	指标要求	批次	数值
		8	3
		9	1
		10	1
镉, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	1
		2	1
		3	2
		4	1
		5	2
		6	1
		7	1
		8	1
		9	1
		10	1
锰, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	1
		2	1
		3	1
		4	1
		5	1
		6	1
		7	1
		8	1
		9	2
		10	1
铁, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	3
		2	3
		3	3
		4	1
		5	3
		6	1
		7	2
		8	1
		9	4
		10	3
钴, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	0
		2	0
		3	0
		4	0
		5	0
		6	0
		7	0
		8	0
		9	0
		10	0
镍, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	1
		2	1
		3	0
		4	1

指标项	指标要求	批次	数值
		5	0
		6	1
		7	1
		8	1
		9	0
		10	0
铜, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	1
		2	1
		3	1
		4	1
		5	1
		6	1
		7	1
		8	1
		9	1
		10	1
锌, $\mu\text{g}/\text{kg}$	$\leq 20$	1	0
		2	1
		3	0
		4	1
		5	0
		6	0
		7	0
		8	0
		9	0
		10	1

## 附录 B 德州市德化化工有限公司试验数据

### B.1 集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺含量检测试验

按照标准中给定的色谱条件，采用同等效果的色谱操作条件和色谱柱开展验证试验，得到色谱图如图 B.1 所示。



## B.2 其它指标检测验证

其它指标检测验证均按照标准要求试验方法进行，具体数据如表 B.1 所示。

表 B.1 集成电路用电子级 N-甲基甲酰胺试验数据

产品批号	取样点	取样人	外观	甲基甲酰胺 (NMF), w/% $\geq$	色度 /Hazen 单位 (铂 -钴色 号) $\leq$	水, w/% $\leq$	铁, w/ ( $\mu$ g/kg) $\leq$	碱度 (以一 甲胺计), w/% $\leq$	二甲基 甲酰胺 (DMF) /w/% $\leq$	甲醇, w/% $\leq$	结论	主检	复检
2022071301	9706	吴玉帅	透明液体, 无机械杂质	99.92	3	0.0156	10	0.0016	0.0250	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022071601	FPTU5004688	王强	透明液体, 无机械杂质	99.92	3	0.0201	10	0.0016	0.0256	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022080101	9706	王强	透明液体, 无机械杂质	99.93	3	0.0257	10	0.0018	0.0187	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022090401	桶取	吴玉帅	透明液体, 无机械杂质	99.93	5	0.0192	10	0.0018	0.0232	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022090601	9706	王强	透明液体, 无机械杂质	99.93	3	0.0189	10	0.0021	0.0182	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022091201	V3101B	吴玉帅	透明液体,	99.93	3	0.0194	10	0.0020	0.0238	0.0003	合格	范博	王嘉琦

产品批号	取样点	取样人	外观	甲基甲酰胺 (NMF), w/% $\geq$	色度 /Hazen 单位 (铂 -钴色 号) $\leq$	水, w/% $\leq$	铁, w/ ( $\mu$ g/kg) $\leq$	碱度 (以一 甲胺计), w/% $\leq$	二甲基 甲酰胺 (DMF) /w/% $\leq$	甲醇, w/% $\leq$	结论	主检	复检
			无机械杂质										
2022091501	V3101A	吴玉帅	透明液体, 无机械杂质	99.91	3	0.0221	10	0.0020	0.0222	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022091501	HCHU2104450	吴玉帅	透明液体, 无机械杂质	99.91	3	0.0265	10	0.0022	0.0216	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022091801	V3101A	王强	透明液体, 无机械杂质	99.92	3	0.0213	10	0.0022	0.0220	0.0003	合格	范博	王嘉琦
2022092101	桶取	王强	透明液体, 无机械杂质	99.92	3	0.0225	10	0.0022	0.0251	0.0003	合格	范博	王嘉琦