

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验》

团体标准编制说明

2022年12月

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 1 部分：可靠性鉴定 及质量一致性试验》 团体标准(征求意见稿) 编制说明

1.工作情况

1.1 项目来源

磁随机存储器 (magnetic random-access memory, MRAM) 是新一代的高速高性能随机存储器, 具有与 DRAM 媲美的 ns 级读写速度、擦写次数高, 同时还兼具非易失性、低功耗、抗辐射等优异性能, 被认为是最具竞争潜力的新型存储器。其可广泛应用于物联网、可穿戴设备、工业控制、人工智能、航空航天、汽车电子、企业级存储等领域, 诸多领域的需求对 MRAM 的性能和可靠性提出更高要求。

由于 MRAM 的优异性能, 国内厂商及科研院所正在加大资金投入, 积极地布局产品及量产技术开发。但随着 MRAM 器件研究、产品试验及应用开发的持续性工作开展, 一些产品可靠性试验方面的问题逐步显现出来, 比如在技术术语、试验方法、原理等方面出现了内容空白、重叠、定义多样等问题, 导致许多单位对试验方案产生了诸多分歧。不利于产品的质量保证和市场规范。因此对试验标准进行制定的需求十分迫切。

本项目根据浙江省半导体行业协会的浙半协〔2022〕3 号文件《浙江省半导体行业协会关于〈磁随机存储器可靠性测试方法〉团体标准立项的通知》, 由浙江驰拓科技有限公司为主起草单位, 项目周期为 6 个月。在征求意见稿中更改标准标题为《磁随机存储芯片可靠性试验方法》。标准由以下部分组成:

- 第 1 部分: 可靠性鉴定及质量一致性试验;
- 第 2 部分: 重复写入次数试验;
- 第 3 部分: 高温数据保存试验;
- 第 4 部分: 静磁场数据保存试验;

——第 5 部分：静磁场数据写入试验；

——第 6 部分：读干扰率试验。

本部分为第 1 部分：可靠性鉴定及质量一致性试验的编制说明。

1.2 主要工作过程

1.2.1 预研阶段

对主要起草单位进行现场调研，主要围绕标准立项的可行性和必要性、企业争取项目意义、产品技术水平等方面进行调研。经商讨，确定了项目名称、标准的主要框架，然后向浙江省半导体行业协会提出了标准制定立项申请。

1.2.2 成立标准工作组

根据浙江省半导体行业协会下达的《磁随机存储器可靠性试验方法》团体标准的立项通知，为了更好地开展编制工作，浙江驰拓科技有限公司邀请了杭州旗捷科技有限公司、杭州华澜微电子股份有限公司、浙江中控研究院有限公司、上海矽朋电子有限公司作为参编单位，成立了标准工作组，落实标准起草任务。

1.2.3 标准草案研制

标准研制工作组通过收集国内外相关标准资料和相关试验方法等，根据标准编制原则，工作组内部经过不断沟通、反复讨论，确定标准主要内容，编制了标准草案及其编制说明。

1.2.4 启动会和标准研讨会

编制组召开行业讨论会，对标准草案进行了详细讨论。会后对草案做进一步修改，包括调整标准结构、补充欠缺内容、修改标准格式、修正表述模糊或不正确的文字描述，形成征求意见稿。

1.2.5 征求意见（根据标准版次调整）

1.2.6 专家评审（根据标准版次调整）

1.2.7 标准报批（根据标准版次调整）

1.3 标准编制主要成员单位及其工作

标准编制的主要成员单位包括杭州旗捷科技有限公司、杭州华澜微电子股份有限公司、浙江中控研究院有限公司、上海矽朋微电子有限公司。以上单位参与标准分析、重大问题讨论等工作。

2.标准编制原则、主要内容论据及解决的主要问题

2.1 标准编制原则

本标准编制参考了国内外存储器、半导体集成电路的相关标准，结合 MRAM 可靠性的技术特点，充分考虑国内各领域对 MRAM 可靠性的需求，确定具体技术要求，保证该标准能够切实符合 MRAM 的可靠性发展现状。

2.2 标准主要内容论据

本标准规定了 MRAM 可靠性的鉴定与质量一致性的试验方法，重点参考了《GB/T 12750-2006 半导体器件 集成电路 第 11 部分：半导体集成电路分规范（不包括混合电路）》。但 GB/T 12750-2006 制定较早，其中部分内容已不能适应目前的技术发展情况。故本标准在其技术基础上，参考快闪存储器、DRAM 相关标准和 JESD-47I 标准，对部分试验方法标准进行了更新，使之更为科学、合理。

MRAM 可靠性有其特殊技术特点，本标准补充了相关试验方法，包括重复写入次数试验、高温数据保存试验、静磁场数据保存试验、静磁场数据写入试验、读干扰率试验。

2.3 标准解决的主要问题

本标准主要确定了 MRAM 可靠性检验要求。其所规定的筛选、鉴定试验与质量一致性试验主要依据《GB/T 12750-2006 半导体器件 集成电路 第 11 部分：半导体集成电路分规范（不包括混合电路）》，但进行了以下内容调整：

1.部分试验内容进行加严。如 B、C 组的强加速湿热试验，试验条件由 130℃,85%RH,24h 加严为 130℃,85%RH,96h。这参考了国内最新修订发布的强加速稳态湿热试验方法，也与 JESD-47I 等国外常用的可靠性试验标准相同。C5 试验中空封器件的温度循环从 10 次改为 700 次，与 JESD-47I 保持一致。

2.部分试验条件予以明确。如 C5 温度循环试验温度为-55℃-125℃。B8、C8 高温工作寿命试验规定试验温度为 125℃与最大工作温度中的较大者。

3.删除部分试验项目。如 C2 静电放电敏感度试验中删除 machine model(MM) 试验项。MM 试验项考察加工或测试机台未良好接地情况下，积累电荷释放至芯片的情况，然而在生产测试流程规范的情况下，机台和工人接地应比较充分，不存在积累电荷的情况，故 MM 试验意义不大。最新版的 JESD-47I 也已筛除 MM 试验项。

4.补充部分试验项目。MRAM 作为一类新型非易失存储器，除半导体集成电路产品通用的可靠性检验要求外，还需要关注其写入耐久性、数据保存能力等。而作为一种磁性器件，磁场对 MRAM 的影响也需要注意。故本标准补充了以下试验项：重复写入次数试验、高温数据保存试验、静磁场数据保存试验、静磁场数据写入试验、读干扰率试验。重复写入次数指芯片经受多次数据写入的能力。高温数据保存指在规定的温度和时间，芯片保存数据的能力。静磁场数据保存指在规定的磁场强度和时间，芯片保存数据的能力。静磁场数据写入指芯片在规定的磁场强度下正常写入的能力。读干扰率指芯片经受多次数据读取后保持数据不丢失的能力。除此以外，参考 JESD-47I，标准中还增加了 C14 闪烁试验。

3.主要验证情况

本标准中的各项要求已在该类产品的研制、生产、供货检验中得到验证。

4.知识产权情况

本标准不涉及专利及知识产权方面的内容。

5.标准水平与预期效果

该标准的制定参考了《GB/T 12750-2006 半导体器件 集成电路 第11部分：半导体集成电路分规范（不包括混合电路）》，JESD-47I 及快闪存储器、DRAM 等存储器的相关标准，并结合编制单位多年可靠性试验经验，具备较高的实用价值、先进性与科学性，适用于 MRAM 产品可靠性的鉴定试验与质量一致性试验。

6.同类标准对比

MRAM 相关国际标准目前仍处于空白。

MRAM 相关国内标准已有团体标准 T/CIE 092-2020《自旋转移矩磁随机存储器试验方法》、团体标准 T/CIE 126-2021《磁随机存储芯片试验方法》、行业标准计划号 2022-0584T-SJ《磁性随机存储芯片耐久性、数据保持及抗磁性试验方法》。T/CIE 092-2020 与 MRAM 可靠性试验无关。T/CIE 126-2021 存在较大缺陷：1.未包括半导体集成电路通用的可靠性试验项，仅有 MRAM 特殊试验项，但亦不全面，如未包括重复写入次数试验、静磁场数据写入试验；2.所有试验项均未采取加速试验，已不适应 MRAM 可靠性越来越高的现状；3.部分定义错误，如读干扰率，业界一般指读取过程导致 MTJ 翻转的概率，而非该标准定义的读取软错误率。

7.标准属性

本标准为浙江省半导体行业协会团体标准，为推荐性标准，建议在协会会员中推广使用。经协会同意，也可供其他企业使用。

8.贯彻要求及建议

本标准归口单位为浙江省半导体行业协会，标准文本在浙江半导体协会官方

网站上全文公布，供社会免费查阅。

《磁随机存储器可靠性试验方法》标准编写工作组

2022年12月5日

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第2部分：重复写入次数试验》

团体标准编制说明

2022年12月

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 2 部分：重复写入次数试验》

团体标准(征求意见稿)

编制说明

1.工作情况

1.1 项目来源

本项目根据浙江省半导体行业协会的浙半协〔2022〕3号文件《浙江省半导体行业协会关于〈磁随机存储器可靠性测试方法〉团体标准立项的通知》，由浙江驰拓科技有限公司为主起草单位，项目周期为6个月。在征求意见稿中更改标准标题为《磁随机存储芯片可靠性试验方法》，并由以下部分组成：

- 第 1 部分：可靠性鉴定及质量一致性试验；
- 第 2 部分：重复写入次数试验；
- 第 3 部分：高温数据保存试验；
- 第 4 部分：静磁场数据保存试验；
- 第 5 部分：静磁场数据写入试验；
- 第 6 部分：读干扰率试验。

本部分为第 2 部分：重复写入次数试验的编制说明。

1.2 主要工作过程

请参考《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 1 部分：可靠性鉴定及质量一致性试验》团体标准(征求意见稿)编制说明的 1.2 节。

1.3 标准编制主要成员单位及其工作

标准编制的主要成员单位包括杭州旗捷科技有限公司、杭州华澜微电子股份

有限公司、浙江中控研究院有限公司、上海矽朋微电子有限公司。以上单位参与标准分析、重大问题讨论等工作。

2.标准编制原则、主要内容论据及解决的主要问题

2.1 标准编制原则

本标准编制参考 IEC 62374: 2007 《Semiconductor devices - Time dependent dielectric breakdown (TDDB) test for gate dielectric films》，并结合 MRAM 使用场景、MRAM 栅介质层的击穿特点，确定具体技术要求，保证该标准能够切实符合 MRAM 的重复写入次数试验要求。

2.2 标准主要内容论据与解决的主要问题

本标准规定了 MRAM 重复写入次数试验方法，主要内容为试验条件的相关规定，包括试验样本数、试验温度、试验电压与试验写入次数、错误管理方法、试验容量和试验图形数据。作为鉴定试验，试验样本数引用了 GB/T 12750-2006 相关规定。试验温度影响介质层的时间相关击穿（TDDB）效应，本标准推荐为 25℃。若另有规定，亦可进行相应调整。试验电压与试验写入次数主要参考了 IEC 62374: 2007《Semiconductor devices - Time dependent dielectric breakdown (TDDB) test for gate dielectric films》。但 IEC 62374: 2007 描述了 TDDB 效应的多个加速模型，各有其适用场景。本标准结合 MRAM 栅介质层特点，选择被业内广泛采用的幂律模型作为 MRAM 的 TDDB 效应加速模型。重复写入次数试验业内一般不使用错误管理方法，因错误管理一般用于软错误纠错。试验数据图形要求为“试验中连续两次写入的图形数据应完全相反”，因这是重复写入次数试验最严格的写入情况。

3.主要验证情况

本标准中的各项要求已在该类产品的研制、生产、供货检验中得到验证。

4.知识产权情况

本标准不涉及专利及知识产权方面的内容。

5.标准水平与预期效果

该标准的制定参考了 IEC 62374: 2007，并结合编制单位多年可靠性试验经验，具备较高的实用价值、先进性与科学性，适用于 MRAM 芯片重复写入次数的鉴定试验与质量一致性试验。

6.同类标准对比

IEC 62374: 2007 标准规定了栅介质层的 TDDB 效应测试方法，但描述了多个加速模型，各有其适用场景。本标准结合 MRAM 栅介质层特点，选择被业内广泛采用的幂律模型作为 MRAM 的 TDDB 效应加速模型。

7.标准属性

本标准为浙江省半导体行业协会团体标准，为推荐性标准，建议在协会会员中推广使用。经协会同意，也可供其他企业使用。

8.贯彻要求及建议

本标准归口单位为浙江省半导体行业协会，标准文本在浙江半导体协会官方网站上全文公布，供社会免费查阅。

《磁随机存储器可靠性试验方法》标准编写工作组

2022 年 12 月 5 日

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第3部分：高温数据保存试验》

团体标准编制说明

2022年12月

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第3部分：高温数据保存试验》

团体标准(征求意见稿)

编制说明

1.工作情况

1.1 项目来源

本项目根据浙江省半导体行业协会的浙半协〔2022〕3号文件《浙江省半导体行业协会关于〈磁随机存储器可靠性测试方法〉团体标准立项的通知》，由浙江驰拓科技有限公司为主起草单位，项目周期为6个月。在征求意见稿中更改标准标题为《磁随机存储芯片可靠性试验方法》，并由以下部分组成：

- 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验；
- 第2部分：重复写入次数试验；
- 第3部分：高温数据保存试验；
- 第4部分：静磁场数据保存试验；
- 第5部分：静磁场数据写入试验；
- 第6部分：读干扰率试验。

本部分为第3部分：高温数据保存试验的编制说明。

1.2 主要工作过程

请参考《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验》团体标准(征求意见稿)编制说明的1.2节。

1.3 标准编制主要成员单位及其工作

标准编制的主要成员单位包括杭州旗捷科技有限公司、杭州华澜微电子股份有限公司、浙江中控研究院有限公司、上海矽朋微电子有限公司。以上单位参与

标准分析、重大问题讨论等工作。

2.标准编制原则、主要内容论据及解决的主要问题

2.1 标准编制原则

本标准编制参考 GB/T 35003-2018 《非易失性存储器耐久和数据保持试验方法（快闪存储器）》，并结合 MRAM 的高温数据保存特点，确定具体技术要求，保证该标准能够切实符合 MRAM 的高温数据保存试验要求。

2.2 标准主要内容论据与解决的主要问题

本标准规定了 MRAM 高温数据保存试验方法，主要内容为试验条件的相关规定，包括试验样本数、试验温度与试验时间、试验容量和试验图形数据。作为鉴定试验，试验样本数引用了 GB/T 12750-2006 相关规定。试验温度与试验时间条件参考了 GB/T 35003-2018，亦使用阿伦尼乌斯模型。但区别在于 GB/T 35003-2018 采用了恒定激活能，而 MRAM 的激活能 E_a 与温度相关，业内普遍使用 $E_a(T) = AT^2 + BT$ ，本标准也予以采用。试验图形数据方面，本标准规定需进行“1”翻转为“0”和“0”翻转为“1”的试验，这是由于 MTJ 存在内部偏置磁场等原因，两种数据的保存能力不同。对比 GB/T 35003-2018，本标准还删除了耐久试验后的数据保存试验，因未发现 MRAM 存在数据保存随写入次数增加而下降的现象。

3.主要验证情况

本标准中的各项要求已在该类产品的研制、生产、供货检验中得到验证。

4.知识产权情况

本标准不涉及专利及知识产权方面的内容。

5.标准水平与预期效果

该标准的制定参考了 GB/T 35003-2018，并结合编制单位多年可靠性试验经验，具备较高的实用价值、先进性与科学性，适用于 MRAM 芯片高温数据保存的鉴定试验与质量一致性试验。

6.同类标准对比

GB/T 35003-2018 标准规定了快闪存储器的数据保存能力试验，但不完全适用于 MRAM，主要区别在于 MRAM 的激活能 E_a 与温度相关。另外 MRAM 也不需要进行耐久试验后的数据保存试验。T/CIE 126-2021《磁随机存储芯片试验方法》也描述了数据保存试验，但未采取加速试验，已不适应 MRAM 可靠性越来越高的现状。

7.标准属性

本标准 of 浙江省半导体行业协会团体标准，为推荐性标准，建议在协会会员中推广使用。经协会同意，也可供其他企业使用。

8.贯彻要求及建议

本标准归口单位为浙江省半导体行业协会，标准文本在浙江半导体协会官方网站上全文公布，供社会免费查阅。

《磁随机存储器可靠性试验方法》标准编写工作组

2022 年 12 月 5 日

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第4部分：静磁场数据保存试验》

团体标准编制说明

2022年12月

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 4 部分：静磁场数据 保存试验》

团体标准(征求意见稿)

编制说明

1.工作情况

1.1 项目来源

本项目根据浙江省半导体行业协会的浙半协〔2022〕3号文件《浙江省半导体行业协会关于〈磁随机存储器可靠性测试方法〉团体标准立项的通知》，由浙江驰拓科技有限公司为主起草单位，项目周期为6个月。在征求意见稿中更改标准标题为《磁随机存储芯片可靠性试验方法》，并由以下部分组成：

- 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验；
- 第2部分：重复写入次数试验；
- 第3部分：高温数据保存试验；
- 第4部分：静磁场数据保存试验；
- 第5部分：静磁场数据写入试验；
- 第6部分：读干扰率试验。

本部分为第4部分：静磁场数据保存试验的编制说明。

1.2 主要工作过程

请参考《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验》团体标准(征求意见稿)编制说明的1.2节。

1.3 标准编制主要成员单位及其工作

标准编制的主要成员单位包括杭州旗捷科技有限公司、杭州华澜微电子股份有限公司、浙江中控研究院有限公司、上海矽朋微电子有限公司。以上单位参与

标准分析、重大问题讨论等工作。

2.标准编制原则、主要内容论据及解决的主要问题

2.1 标准编制原则

本标准编制参考业内相关文献、主要单位的 MRAM 产品手册、使用说明等，结合编制单位多年可靠性试验经验，确定具体技术要求，保证该标准能够切实符合 MRAM 的静磁场数据保存试验要求。

2.2 标准主要内容论据与解决的主要问题

本标准规定了 MRAM 静磁场数据保存试验方法，主要内容为试验条件的相关规定，包括试验样本数、试验温度、试验磁场强度与试验时间、试验容量、试验图形数据和试验磁场方向。作为鉴定试验，试验样本数引用了 GB/T 12750-2006 相关规定。试验温度影响数据保存效果，本标准推荐为 25℃。若另有规定，亦可进行相应调整。试验磁场强度与试验时间采用了业内常用的加速模型，一般适用于单畴模型，如文献所述：[Appl. Phys. Lett. 101, 022414 (2012)]、[IEDM.2015.7409773]。试验图形数据方面，本标准规定需进行“1”翻转为“0”和“0”翻转为“1”的试验，这是由于 MTJ 存在内部偏置磁场等原因，两种数据的保存能力不同。试验磁场方向应使得数据更易翻转，因此对“1”翻转“0”的静磁场数据保存进行试验时，试验磁场方向应与“0”态自由层方向相同，反之亦然。试验流程与失效判据参考了 GB/T 35003-2018 相关内容，也与第 3 部分：高温数据保存试验的相关内容一致。

3.主要验证情况

本标准中的各项要求已在该类产品的研制、生产、供货检验中得到验证。

4.知识产权情况

本标准不涉及专利及知识产权方面的内容。

5.标准水平与预期效果

该标准的制定参考业内相关文献、主要单位的 MRAM 产品手册、使用说明等，并结合编制单位多年可靠性试验经验，具备较高的实用价值、先进性与科学性，适用于 MRAM 芯片静磁场数据保存的鉴定试验与质量一致性试验。

6.同类标准对比

T/CIE 126-2021《磁随机存储芯片试验方法》也描述了静磁场数据保存试验，但未采取加速试验，已不适应 MRAM 可靠性越来越高的现状。

7.标准属性

本标准 of 浙江省半导体行业协会团体标准，为推荐性标准，建议在协会会员中推广使用。经协会同意，也可供其他企业使用。

8.贯彻要求及建议

本标准归口单位为浙江省半导体行业协会，标准文本在浙江半导体协会官方网站上全文公布，供社会免费查阅。

《磁随机存储器可靠性试验方法》标准编写工作组

2022 年 12 月 5 日

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 5 部分：静磁场数据写入试验》

团体标准编制说明

2022 年 12 月

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 5 部分：静磁场数据 写入试验》

团体标准(征求意见稿)

编制说明

1.工作情况

1.1 项目来源

本项目根据浙江省半导体行业协会的浙半协〔2022〕3号文件《浙江省半导体行业协会关于〈磁随机存储器可靠性测试方法〉团体标准立项的通知》，由浙江驰拓科技有限公司为主起草单位，项目周期为6个月。在征求意见稿中更改标准标题为《磁随机存储芯片可靠性试验方法》，并由以下部分组成：

- 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验；
- 第2部分：重复写入次数试验；
- 第3部分：高温数据保存试验；
- 第4部分：静磁场数据保存试验；
- 第5部分：静磁场数据写入试验；
- 第6部分：读干扰率试验。

本部分为第5部分：静磁场数据写入试验的编制说明。

1.2 主要工作过程

请参考《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验》团体标准(征求意见稿)编制说明的1.2节。

1.3 标准编制主要成员单位及其工作

标准编制的主要成员单位包括杭州旗捷科技有限公司、杭州华澜微电子股份有限公司、浙江中控研究院有限公司、上海矽朋微电子有限公司。以上单位参与

标准分析、重大问题讨论等工作。

2.标准编制原则、主要内容论据及解决的主要问题

2.1 标准编制原则

本标准编制参考业内相关文献、主要单位的 MRAM 产品手册、使用说明等，结合编制单位多年可靠性试验经验，确定具体技术要求，保证该标准能够切实符合 MRAM 的静磁场数据写入试验要求。

2.2 标准主要内容论据与解决的主要问题

本标准规定了 MRAM 静磁场数据写入试验方法，主要内容为试验条件的相关规定，包括试验样本数、试验温度、试验磁场强度与方向、试验写入次数、试验容量和试验图形数据。作为鉴定试验，试验样本数引用了 GB/T 12750-2006 相关规定。试验温度影响数据保存效果，本标准推荐为 25℃。若另有规定，亦可进行相应调整。试验磁场方向推荐为与芯片表面平行，这是由于目前最广泛应用的垂直磁化自旋转移矩 MRAM 在受到水平磁场干扰时数据写入最恶劣。若另有规定，亦可进行相应调整。

3.主要验证情况

本标准中的各项要求已在该类产品的研制、生产、供货检验中得到验证。

4.知识产权情况

本标准不涉及专利及知识产权方面的内容。

5.标准水平与预期效果

该标准的制定参考业内相关文献、主要单位的 MRAM 产品手册、使用说明等，并结合编制单位多年可靠性试验经验，具备较高的实用价值、先进性与科学性，适用于 MRAM 芯片静磁场数据写入的鉴定试验与质量一致性试验。

6.同类标准对比

暂无类似标准。

7.标准属性

本标准 of 浙江省半导体行业协会团体标准，为推荐性标准，建议在协会会员中推广使用。经协会同意，也可供其他企业使用。

8.贯彻要求及建议

本标准归口单位为浙江省半导体行业协会，标准文本在浙江半导体协会官方网站上全文公布，供社会免费查阅。

《磁随机存储器可靠性试验方法》标准编写工作组

2022年12月5日

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 6 部分：读干扰率试验》

团体标准编制说明

2022 年 12 月

《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第 6 部分：读干扰率试验》

团体标准(征求意见稿)

编制说明

1.工作情况

1.1 项目来源

本项目根据浙江省半导体行业协会的浙半协〔2022〕3号文件《浙江省半导体行业协会关于〈磁随机存储器可靠性测试方法〉团体标准立项的通知》，由浙江驰拓科技有限公司为主起草单位，项目周期为6个月。在征求意见稿中更改标准标题为《磁随机存储芯片可靠性试验方法》，并由以下部分组成：

- 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验；
- 第2部分：重复写入次数试验；
- 第3部分：高温数据保存试验；
- 第4部分：静磁场数据保存试验；
- 第5部分：静磁场数据写入试验；
- 第6部分：读干扰率试验。

本部分为第6部分：读干扰率试验的编制说明。

1.2 主要工作过程

请参考《磁随机存储芯片可靠性试验方法 第1部分：可靠性鉴定及质量一致性试验》团体标准(征求意见稿)编制说明的1.2节。

1.3 标准编制主要成员单位及其工作

标准编制的主要成员单位包括杭州旗捷科技有限公司、杭州华澜微电子股份有限公司、浙江中控研究院有限公司、上海矽朋微电子有限公司。以上单位参与

标准分析、重大问题讨论等工作。

2.标准编制原则、主要内容论据及解决的主要问题

2.1 标准编制原则

本标准编制参考业内相关文献、主要单位的 MRAM 产品手册、使用说明等，结合编制单位多年可靠性试验经验，确定具体技术要求，保证该标准能够切实符合 MRAM 的读干扰率试验要求。

2.2 标准主要内容论据与解决的主要问题

MRAM 业界一般定义读干扰率（read disturb rate, RDR）为 MRAM 进行读取操作时，将被读取数据写反的概率，如文献[IEDM2020, JEDEC-Qualified Highly Reliable 22nm FD-SOI Embedded MRAM For Low-Power Industrial-Grade, and Extended Performance Towards Automotive-Grade-1 Applications]。本标准亦予以采纳。本标准规定了 MRAM 读干扰率试验方法，主要内容为试验条件的相关规定，包括试验样本数、试验温度、试验磁场强度与方向、试验读取次数、试验容量和试验图形数据。作为鉴定试验，试验样本数引用了 GB/T 12750-2006 相关规定。试验温度影响数据保存效果，本标准推荐为 25℃。若另有规定，亦可进行相应调整。读干扰率试验一般不需要施加外部磁场，但如果产品手册中有相关规定，亦可在磁场下进行试验。试验磁场方向推荐与芯片表面垂直，通常与“0”态自由层的方向相同，这是因为主流的阅读电路设计中，读电流会将数据从“1”写至“0”，而不会从“0”写至“1”，试验磁场方向与“0”态自由层的方向相同是最恶劣情况。其余试验条件一般依据产品手册确定。

3.主要验证情况

本标准中的各项要求已在该类产品的研制、生产、供货检验中得到验证。

4.知识产权情况

本标准不涉及专利及知识产权方面的内容。

5.标准水平与预期效果

该标准的制定参考业内相关文献、主要单位的 MRAM 产品手册、使用说明等，并结合编制单位多年可靠性试验经验，具备较高的实用价值、先进性与科学性，适用于 MRAM 芯片读干扰率的鉴定试验与质量一致性试验。

6.同类标准对比

T/CIE 126-2021 也描述了读干扰率试验，但业界一般认为读干扰率指读取过程导致 MTJ 翻转的概率，而非该标准定义的读取软错误率。

7.标准属性

本标准为浙江省半导体行业协会团体标准，为推荐性标准，建议在协会会员中推广使用。经协会同意，也可供其他企业使用。

8.贯彻要求及建议

本标准归口单位为浙江省半导体行业协会，标准文本在浙江半导体协会官方网站上全文公布，供社会免费查阅。

《磁随机存储器可靠性试验方法》标准编写工作组

2022 年 12 月 5 日