

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11979-2025

安防视频存储用固态硬盘技术规范

Solid state disk technical specification for video surveillance
storage

2025-05-09

发布

2025-08-01

实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 技术要求 2

 5.1 外观 2

 5.2 功能 2

 5.3 性能 2

 5.4 可靠性 4

 5.5 安全 4

 5.6 电磁兼容性 5

6 试验方法 5

 6.1 试验环境 6

 6.2 外观 6

 6.3 功能 6

 6.4 性能 6

 6.5 可靠性 10

 6.6 安全 11

 6.7 电磁兼容性 14

7 质量评定程序 14

 7.1 一般规则 14

 7.2 检验分类 14

 7.3 定型检验 15

 7.4 质量一致性检验 15

8 标志、包装、运输、贮存 16

 8.1 本体标志要求 16

 8.2 包装标志要求 16

 8.3 包装随带文件要求 16

 8.4 运输 16

 8.5 贮存 16

附 录 A （资料性） 固态硬盘状态监测与告警功能 17

附 录 B （资料性） 安防视频存储应用的固态硬盘试验标准工作负载 17

附 录 C （规范性） 安防视频存储用固态硬盘故障判断 17

参 考 文 献 21

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由中国电子技术标准化研究院归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、杭州海康存储科技有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、华中科技大学、浙江华忆芯科技有限公司、长江存储科技有限责任公司、浪潮电子信息产业股份有限公司、北京亿恒创源科技股份有限公司、中国移动通信集团有限公司、浙江邦盛科技股份有限公司、深圳市芯片测试技术有限公司、华为技术有限公司。

本文件主要起草人：孙伟、郭雄、杨宏、刘洋、卓兰、陆尧、张庚、孙旭、黄琦、蔡廷晓、杨超、姜广松、董子轩、赵向阳、刘征宇、杨扬、霍文杰、冯丹、徐光磊、李莹、郗卓宁、黄一周、王小燕、靳方春、张涛、孟凡辉、程墨、黄辉、冯轶、殷军博。

安防视频存储用固态硬盘技术规范

1 范围

本文件规定了安防视频存储应用固态硬盘的技术要求、试验方法、质量评定程序、标志、包装、贮存及运输等要求。

本文件适用于安防视频存储应用领域固态硬盘和包含固态硬盘功能组件及系统的设计、开发、生产、制造、质量检验与应用。

2 规范性引用文件

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 4943.1-2022 音视频、信息技术设备和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 9254.1-2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 17618—2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

SJ/T 11654-2016 固态硬盘通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安防视频监控 video surveillance for security

利用视频探测、采集手段对目标进行监视、控制和信息记录。

[来源:GA/T 367—2001, 3.3, 有修改]

3.2

固态硬盘 solid state disk

一种以闪存或其他半导体存储介质为存储单元的数据存储设备，主要由控制器和存储单元构成，通常采用传统硬盘驱动器接口（如SATA、SAS和PCIE等）进行数据的读写和存储。

[来源:GB/T 36355—2018, 2.1.1, 有修改]

3.3

标称容量 nominal capacity

固态硬盘所注明的容量，按照十进制计算，用GB或者TB表示，其中1GB=10⁹字节，1TB=10¹²字节。

[来源:GB/T 36355—2018, 2.1.2, 有修改]

3.4

总写入量 terabytes written

固态硬盘所注明的生命周期内的数据总写入量。

4 总则

- 4.1 安防视频监控系统所使用存储设备应纳入安防视频监控系统总体规划、并进行综合设计、集成部署，与整体系统同步交付验收使用。
- 4.2 安防视频监控系统中选择使用的设备、产品应具有国家认可的检验部门出具的有效检验报告。
- 4.3 安防视频存储用固态盘应满足 7×24 小时连续工作的产品使用工况，并符合 5.4.2 所规定的平均故障时间要求。
- 4.4 安防视频存储用固态盘应支持数据不间断传输模式，适合视频码流数据传输；应具备抗震等性能，满足特殊工况场景需要。

5 技术要求

5.1 外观

固态盘外表面不应有明显的划痕、裂缝、形变等，外表面涂层不应有气泡、龟裂和脱落，非金属材料不应有变形和破损，金属部件不应有锈蚀及其他机械损伤。

5.2 功能

5.2.1 状态监测与告警

固态盘应具有状态监测和告警功能，并符合下列要求：

- a) 在设备制造期间完成状态监测需要的各项参数、属性的设定，可参考附录A；
- b) 在用户使用过程中，能提供状态监测的各项有效信息，确定设备的工作状态，并能发出相应的修正指令或告警。

5.2.2 数据接口

具备SATA接口的固态盘应符合SATA 3.0协议接口要求，端口速率6GB/s，同时支持向下兼容3GB/s和1.5GB/s；具备PCIE接口的固态盘应符合NVMe协议接口要求，向下兼容NVMe 1.0/1.1/1.2/1.3版本。

5.2.3 运维管理

安防视频监控用固态盘可具备运维管理功能，其功能应符合下列要求：

- a) 具备基本的固态盘管理功能，包括且不限于全盘数据清除功能、数据分区功能等；
- b) 具备在线升级功能便于用户进行设备维护；
- c) 具备资产管理功能，提供序列号、固件版本号、容量等信息，方便用户进行资产管理；
- d) 具备日志查询功能，运维人员用来进行设备故障问题分析。

5.3 性能

5.3.1 存储容量

固态盘存储容量应在产品标识上明确给出，实际存储容量不应小于产品标识中给出的标称容量。

5.3.2 功耗

固态盘的功耗应在产品标识上明确给出，功耗指标应符合表 1 的规定。

表 1 固态硬盘功耗要求

接口类型	工作功耗 W	峰值功耗 W
SATA	≤5	≤6
PCIe	≤15	≤25

5.3.3 稳态性能

在基于视频监控工作负载写入场景下，视频模拟写入最低稳态性能应不低于厂家标称的稳态性能。标准工作负载可参考附录 B 的给出的设置。

5.3.4 最大响应时间

在标准工作负载写入场景下，固态硬盘的 I/O 最大响应时间应符合表 2 的规定。

表 2 最大响应时间要求

类型	响应时间要求 ms
最大写响应时间	500
最大读响应时间	100

5.3.5 掉电数据保护

固态硬盘应标明是否支持掉电保护功能，“支持掉电保护”的固态硬盘和“不支持掉电保护”的固态硬盘，应符合表 3 “正常掉电”及表 4 “异常掉电”工况的要求。

表 3 正常掉电的数据保护要求

	上电识别硬盘	固定数据	掉电前成功写入的试验数据	最大上电时间 s	正常掉电次数 次
支持掉电保护	全部成功	无损坏	无错误	10	10000
不支持掉电保护	全部成功	无损坏	无错误	10	10000

表 4 异常掉电的数据保护要求

	上电识别硬盘	固定数据	掉电前成功写入的试验数据	最大上电时间 s	异常掉电次数 次
支持掉电保护	全部成功	无损坏	校验无错误	15	3000
不支持掉电保护	全部成功	无损坏	不校验	30	1000

5.3.6 出错率

在25℃工作环境中，极限环境相对湿度不超过65%的情况下，视频安防用固态硬盘数据不可恢复出错率应符合SJ/T 11654-2016中4.7的规定。

5.3.7 总写入量

固态硬盘应标明总写入量(TBW)。

用于安防视频存储的固态硬盘的总写入量应符合下列要求：

- a) 整盘写满一次的周期小于等于 7d；
- b) 可连续使用年限不少于 5 年。

总写入量(TBW)应满足公式(1)：

$$TWB \geq \frac{0.143 \times 5 \times 365 \times \text{标称容量}(GB)}{1024} \dots\dots\dots (1)$$

5.4 可靠性

5.4.1 数据保存时间

5.4.1.1 30℃工作环境，相对湿度不超过 65%的正常工况下，用于终端侧视频安防录像设备的固态硬盘数据可保存时间不应小于 8760h。

5.4.1.2 40℃工作环境，相对湿度不超过 65%的正常工况下，用于中心侧视频存储平台的固态硬盘数据可保存时间不应小于 2160h。

5.4.2 平均故障间隔时间

采用平均故障间隔时间 (MTBF, Mean Time Between Failure) 来衡量固态硬盘产品的可靠性水平。安防视频存储用固态硬盘平均故障间隔时间 (MTBF) 不应小于 1500000h。

5.5 安全

5.5.1 基本要求

固态硬盘产品应符合 GB 4943.1-2022 中 4.1 的规定。

5.5.2 电能量源及防护

固态硬盘产品对于电能量源限制及安全防护应符合 GB 4943.1-2022 中 5.2.2 和 5.3 的规定。

5.5.3 电源适应能力

固态硬盘产品应在电压额定电压 12V±10%，5V±5%的条件下正常工作。固态硬盘产品和包含固态硬盘的功能组件及系统应具有过流、过流和短路等保护功能。

5.5.4 数据安全

5.5.4.1 安防视频存储用固态硬盘可支持数据安全相关功能，包括数据完整性、数据保密和数据使用者身份验证三个方面。

5.5.4.2 应具备在异常掉电情况下的数据保护机制，固态硬盘能够满足写入盘的数据不丢失。

5.5.4.3 固态硬盘固件安全应满足以下要求：

- a) 不包含未公开接口。所有向客户公开的命令、接口应在公开文档中说明；

- b) 固件对管理通道及管理接口上传输的命令进行合法性校验（包括但不限于命令字、数据长度等），对于非法的命令需要进行识别并进行错误处理；
 - c) 固件应提供对管理通道及管理接口配置管理操作记录日志的能力；
 - d) 固件不提供日志删除接口；
 - e) 可使用数字签名对固件进行完整性保护，待升级固件需验签通过后方允许执行升级操作；
 - f) 固件刷写失败时应具备可恢复机制。
- 5.5.4.4 固态硬盘启动安全应提供的完整性保护能力，在系统启动时对固态硬盘的引导文件、固件等代码做完整性保护检查。
- 5.5.4.5 涉及密码算法的固态硬盘产品，该算法须符合国家密码管理要求，固态硬盘控制器或者固态硬盘成品盘应获得相关主管机构授权或证明，并在产品相关文档中进行说明。
- 5.5.4.6 可支持身份验证功能，验证通过后固态硬盘才允许使用者访问盘内数据。
- 5.5.5 气候环境适应性
- 5.5.5.1 本文件规定的产品气候环境适应性的是指把样品暴露在自然或人造环境中，对其在使用、贮存、运输条件下的适应能力做出评价。
- 5.5.5.2 安防视频存储用固态硬盘应满足在表 5 的环境条件中正常工作或无损坏。

表 5 固态硬盘产品外部环境条件要求

气候条件		参数
温度	工作	0℃～70℃
	贮存运输	-40℃～75℃
相对湿度	工作	8%～90%（40℃）
	贮存运输	5%～95%（40℃）
湿球温度（最大）	工作	29.4℃
	贮存运输	40℃
温度变化（最大）		20℃
大气压		86kPa～106kPa

5.5.6 机械环境适应性

固态硬盘产品机械环境适应性应符合 SJ/T 11654-2016 中 4.11 的规定。

5.6 电磁兼容性

5.6.1 无线电骚扰限值

安防视频存储用固态硬盘的无线电骚扰限值应符合GB/T 9254.1-2021中附录A规定的要求，并在产品规格书中给出产品属于A级或B级。

5.6.2 抗扰度限值

安防视频存储用固态硬盘的抗扰度限值应符合GB/T 17618—2015中附录B规定的要求。

6 试验方法

6.1 试验环境

固态硬盘所有试验在未加特殊说明时，下述试验均应符合下列要求：

- a) 温度：15℃～35℃；
- b) 相对湿度：25%～75%；
- c) 大气压：86 kPa～106 kPa。

6.2 外观

安防视频存储用固态硬盘的外观采用触摸、目测等人工检视的方式进行鉴别。检测结果满足5.1的规定则试验通过。

6.3 功能

应采用支持固态硬盘接口的试验系统进行功能试验，被测对象作为数据盘应处于未格式化状态，并符合下列要求。

- a) 预置条件：被测固态硬盘与试验系统连接，确认被测固态硬盘能正常工作；否则视为不通过。
- b) 试验步骤：
 - 1) 使用试验系统读取被测固态硬盘数据；
 - 2) 调用自诊断功能表，与固态硬盘产品规格说明书核对；
 - 3) 调用系统软件，查看是否具备运维管理功能。

如果自诊断功能表与产品规格书对比结果一致则试验通过，否则试验不通过，结束本项试验。

6.4 性能

6.4.1 存储容量

应采用支持固态硬盘接口的试验系统进行容量试验，被测对象作为数据盘应处于未格式化状态，并符合下列要求。

- a) 预置条件：
 - 1) 被测固态硬盘与试验系统连接，确认被测固态硬盘能正常工作；
 - 2) 被测固态硬盘需在产品标识中标明“标称容量”及在产品规格书中标明“标称容量”，否则视为不通过。
- b) 试验步骤：
 - 1) 使用试验系统读出被测固态硬盘的最大可用容量；
 - 2) 校验可用容量，最大可用容量大于等于硬盘标称容量（转化为GB）×90%。如不满足，试验结束，试验结果为不通过。

6.4.2 功耗

应采用支持固态硬盘接口的试验系统进行能效试验，被测对象作为数据盘应处于未格式化状态，并符合下列要求。

- a) 预置条件：
 - 1) 被测固态硬盘应在产品规格书中给出平均工作功耗，否则视为试验不通过；
 - 2) 固态硬盘与试验系统连接，确认被测固态硬盘能正常工作；
 - 3) 将被测固态硬盘，按照工作负载全盘写入一次。
- b) 试验步骤：
 - 1) 根据被测固态硬盘标称的视频码流带宽，对被测盘进行如下全盘数据读写操作；

- 2) 选取不同大小的块文件，进行顺序读数据操作；
- 3) 选取不同大小的块文件，进行随机读数据操作；
- 4) 选取不同大小的块文件，进行顺序写数据操作；
- 5) 选取不同大小的块文件，进行随机写数据操作；
- 6) 选取不同大小的块文件，根据安防视频系统具体工作场景需求，设定特定的数据读取、写入比例，进行数据操作；
- 7) 记录步骤2)～步骤6)操作期间的平均工作电流、平均工作电压；分别获得不同工作模式下的工作功耗，平均工作功耗按公式（2）计算；
- 8) 被测固态盘功耗满足5.3.2的规定则试验通过。如不满足，试验结束，试验结果为不通过。

$$P = U \times I \dots\dots\dots (2)$$

式中：

P ——固态盘产品功耗，单位为瓦特（W）；

U ——固态盘产品平均工作电压，单位为伏特（V）；

I ——固态盘产品平均工作电流，单位为安培（A）。

6.4.3 稳态性能

应采用支持固态盘接口的试验系统进行稳定性能试验，被测对象作为数据盘应处于未格式化状态，并符合下列要求。

a) 预置条件：

- 1) 固态盘与试验系统连接，确认被测固态盘能正常工作；
- 2) 被测固态盘作为数据盘，数据被全盘擦除；
- 3) 需注明支持的最大视频数据码流带宽，否则视为不通过。

b) 试验步骤：

- 1) 按照被试验固态盘标称的最大视频数据码流带宽，配置写试验工作负载；
- 2) 选取不同大小的块文件，进行顺序读数据操作；
- 3) 选取不同大小的块文件，进行随机读数据操作；
- 4) 选取不同大小的块文件，进行顺序写数据操作；
- 5) 选取不同大小的块文件，进行随机写数据操作；
- 6) 选取不同大小的块文件，根据安防视频系统具体工作场景需求，设定特定的数据读取、写入比例，进行数据操作；
- 7) 安防视频用固态盘稳态下带宽满足5.3.3的要求，则试验通过，否则试验结束，试验结果为不通过。

6.4.4 最大响应时间

应采用支持固态盘接口的试验系统进行最大响应时间试验，被测对象作为数据盘应处于未格式化状态，并符合下列要求。

a) 预置条件：

固态盘应在相关文档中给出“最大读响应时间”和“最大写响应时间”，否则视为不通过。

b) 最大写响应时间试验方法：

- 1) 按照被试验固态盘标称的最大视频数据码流带宽，配置写试验工作负载；
- 2) 试验满盘数据容量的数据写入；
- 3) 得到指定区域所有I/O的最大读响应时间的数据x；

- 4) x 应满足5.3.4的要求, 则试验通过, 否则试验不通过。
- c) 最大读响应时间试验方法:
 - 1) 使用预置条件中的试验结果, 在指定区域中读最大读响应时间的数据;
 - 2) 按照被试验固态盘标称的最大视频数据码流带宽, 配置读试验工作负载;
 - 3) 试验全盘容量2倍的数据读取;
 - 4) 得到指定区域所有I/O的最大读响应时间的数据 y ;
 - 5) y 应满足5.3.4的要求, 则试验通过, 否则试验不通过。

6.4.5 掉电数据保护

应采用支持固态盘接口的试验系统进行最大响应时间试验, 被测对象作为数据盘应处于未格式化状态, 并符合下列要求。

- a) 预置条件:
 - 1) 被测固态盘的说明文档应标明是否支持掉电保护, 如不标注, 默认以不支持掉电保护的方式试验;
 - 2) 固态盘与试验系统连接。
- b) 正常掉电试验步骤:
 - 1) 按照被测固态盘分成相同大小的两个分区: 固定区域A和试验区域B;
 - 2) 使用指定文件系统对固定区域A和试验区域B进行格式化;
 - 3) 向固定区域A写入试验文件, 试验文件包括大文件和小文件, 直至固定区域A写满;
 - 4) 向被测固态盘发送待机指令, 指令发送成功后对被测盘掉电;
 - 5) 被测盘上电, 认盘成功后, 对固定区域A的数据进行全部读校验, 保证固定区域A的数据没有错误;
 - 6) 向试验区域B写入随机个数的试验文件。写入结束后, 发送待机指令, 指令发送成功后对被测盘掉电, 1秒后再次上电, 被测盘认盘成功, 记录认盘时间;
 - 7) 校验试验步骤6) 写入成功的试验文件, 校验成功;
 - 8) 重复执行试验步骤6) 和试验步骤7), 每执行1000次, 校验1次固定区域A的数据;
 - 9) 试验通过的判断依据: 完成要求的试验轮数, 所有写入操作正常、待机指令操作成功、认盘正常、认盘时间满足需求、所有校验数据无错误。
- c) 异常掉电试验步骤:
 - 1) 将被测固态盘内的数据全盘擦除;
 - 2) 将被测盘的物理地址区间分成相同大小的两个分区: 固定区域A和试验区域B;
 - 3) 向固定区域A写入试验数据, 直至固定区域A写满;
 - 4) 向被测固态盘发送待机指令, 指令发送成功后对被测盘掉电;
 - 5) 被测盘上电, 认盘成功后, 对固定区域A的数据进行全部读校验, 保证固定区域A的数据没有错误;
 - 6) 向试验区域B内的随机地址写入随机长度的数据。在写入过程中, 500ms~20s随机延迟对被测盘掉电, 记录写入成功的地址区间, 1s后再次上电, 被测盘认盘成功, 记录认盘时间;
 - 7) 支持掉电保护的被测盘: 校验试验步骤6) 写入成功的地址区间的地址数据, 校验成功。重复执行试验步骤6) 和试验步骤7), 每执行1000次, 校验1次固定区域A的数据;
 - 8) 不支持掉电保护的被测盘, 不做试验区域B的数据校验操作, 重复执行试验步骤6), 每执行1000次, 校验1次固定区域A的数据;