

团 体 标 准

T/CESA 1343—2024

蓝光光盘驱动器通用规范

General specification for blu-ray drive

ESA

2024-07-31 发布

2024-07-31 实施



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前言	IV
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 技术要求	4
4.1 外观与安全防护	4
4.2 功能	4
4.3 性能	5
4.4 光盘兼容性	6
4.5 缓存	7
4.6 蓝光刻录光驱与光盘的组合	7
4.7 可靠性	7
4.8 功耗	7
4.9 电源适应性	7
4.10 噪声	7
4.11 电磁兼容性	7
4.12 环境适应性	8
4.13 限用物质的限量	10
5 试验方法	10
5.1 试验环境条件	10
5.2 外观及安全防护	10
5.3 功能	10
5.4 性能	11
5.5 光盘兼容性	12
5.6 缓存	12
5.7 蓝光刻录光驱与光盘的组合	12
5.8 可靠性	12
5.9 功耗	13
5.10 电源适应性	13
5.11 噪声	14
5.12 电磁兼容性	14
5.13 环境适应性	14
5.14 限用物质的限量	15
6 质量评定	15
6.1 一般规定	15
6.2 检验分类	16
6.3 定型校验	16

6.4 逐批检验	16
7 标志、包装、运输和贮存	17
7.1 标志	17
7.2 包装	17
7.3 运输	17
7.4 贮存	17
附录 A (资料性) 蓝光光驱产品分类	18
附录 B (资料性) 蓝光光驱主要部件与接口	19
附录 C (规范性) 故障的分类与判据	20



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。

本文件由北京国瀚信息科技有限公司提出。

本文件由中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位：北京国瀚信息科技有限公司、黑龙江省建设投资集团有限公司、北京星震同源数字系统股份有限公司、北京同方光盘股份有限公司、苏州互盟信息存储技术有限公司、北京中科开迪软件有限公司、中国科学院上海光学精密机械研究所、先锋高科技(东莞)有限公司、江西浅蓝信息科技有限公司、华中科技大学、哈尔滨工程大学、哈尔滨工业大学、山东省水文中心、北京易华录信息技术股份有限公司、浙江科正电子信息产品检验有限公司（国家电子计算机外部设备质量检验检测中心）、日立乐金光科技（惠州）有限公司、南水北调东线山东干线有限责任公司、广东医科大学、山东省通信网络保障中心、北京万盘科技有限公司、苏州石头记智能科技有限公司、山东黄河河务局山东黄河信息中心、北京迪美视科技有限公司、山西光存信息产业发展有限公司、开迪创建（深圳）科技有限公司、中煤国传生态环境科技有限公司、航天信息系统工程（北京）有限公司、山东省国土空间规划院、山东省海河淮河小清河流域水利管理服务中心、北京天融信网络安全技术有限公司、山东思勤信息技术有限公司。

本文件主要起草人：陶光毅、郭超、赵伟东、许斌、田莹、王效忠、游龙、张理、李伟、刘武军、郭新军、游泳、杨志军、姚杰、李军浩、史金、吴明勇、牛川、于艳玲、刘灿辉、李晋、杜鑫、周军、梁力中、赵贞香、陈峥、冯若诗、贾俊峰、杨安荣、李心愉、杨博、赵伟、齐进永、李玉晶、于海、吴绍龙、余瑜、徐文宝、陶林、刘冰、关嘉懿。

引 言

光（盘）存储独有的特点，如低成本、高兼容性、高安全性、低能耗，越来越被认为是一种用于数据长期保存的解决方案。在这种情况下，光盘驱动器（简称光驱）作为光（盘）存储最重要的设备，规范其技术要求和试验方法，以及质量评定、标志、包装、运输和贮存的要求尤为重要。特性良好的光驱在高质量光盘上刻录数据，既能使光盘刻录质量更好，又能降低长期保存中数据质量的劣化。



蓝光光盘驱动器通用规范

1 范围

本文件规定了蓝光光盘驱动器中的蓝光刻录驱动器、蓝光只读驱动器和蓝光检测驱动器的技术要求以及质量评定、标志、包装、运输和贮存的要求，描述了技术要求对应的试验方法。

本文件适用于蓝光光盘驱动器的设计、开发、生产、试验，适用于各类用户应用蓝光光盘驱动器。

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/T 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 2422—2012 环境试验 试验方法编写导则 术语和定义
- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4857.2—2005 包装 运输包装件基本试验 第2部分：温湿度调节处理
- GB/T 4857.5—1992 包装 运输包装件 跌落试验方法
- GB/T 5080.7—1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- 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 9254.2—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求
- GB/T 15934—2008 电器附件 电线组件和互连电线组件
- GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 18313—2001 声学 信息技术设备和通信设备空气噪声的测量
- GB/T 18455—2022 包装回收标志
- GB/T 26572—2011 电子电气产品中限用物质的限量要求
- DA/T 74—2019 电子档案存储用可录类蓝光光盘（BD-R）技术要求和应用规范
- SJ/T 11363—2006 电子信息产品中有毒有害物质的限量要求
- ISO/IEC 16963 信息技术 信息交换和存储的数字记录媒体 数据长期存储用光盘寿命推测的试验方法（Information technology—Digitally recorded media for information interchange and storage—Test method for the estimation of lifetime of optical disks for long-term data storage）
- ISO/IEC 18630:2023 信息技术 信息交换和存储的数字记录媒体 数据长期保存用光盘的质量判别方法和存储系统的操作方法（Information technology — Digitally recorded media for information interchange and storage — Quality discrimination method for optical disks and operating method of storage systems for long-term data preservation）

ISO/IEC 30190 信息技术 信息交换和存储的数字记录媒体 120 mm 单层（每张盘 25 GB）和双层（每张盘 50 GB）可录类蓝光光盘（Information technology — Digitally recorded media for information interchange and storage — 120 mm Single Layer (25,0 Gbytes per disk) and Dual Layer (50,0 Gbytes per disk) BD Recordable disk）

ISO/IEC 30191 信息技术 信息交换和存储的数字记录媒体 120 mm 三层（100 GB 单面光盘、200 GB 双面光盘）和四层（128 GB 单面光盘）可录类蓝光光盘（Information technology — Digitally recorded media for information interchange and storage — 120 mm Triple Layer (100,0 Gbytes single sided disk and 200,0 Gbytes double sided disk) and Quadruple Layer (128,0 Gbytes single sided disk) BD Recordable disk）

IEC 60825—1 激光产品的安全 第 1 部分：设备分类和要求（Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蓝光光盘 blu-ray disc

BD

适用 405 nm 波长的蓝光激光器、数值孔径 0.85 的物镜的光盘。

注：可录 BD 光盘有 2 种，一次写 BD-R 和可重写 BD-RE。

[来源：CY/T 85—2019, 2.24, 有修改]

3.2

只读蓝光光盘 blu-ray disc read-only memory

BD-ROM

制造时就确定了信息内容、只能读取、不能改写的 BD 格式光盘。

3.3

可录类蓝光光盘 blu-ray disc recordable

BD-R

一次写入、不能重写、可多次读出、基于 BD 格式的可录类光盘。

[来源：CY/T 85—2019, 2.25, 有修改]

3.4

可重写蓝光光盘 blu-ray disc rewritable

BD-RE

可多次重写的 BD 格式光盘。

3.5

蓝光光盘驱动器 blu-ray drive

以蓝光光盘作为主要记录介质进行数据刻录、读取或检测的设备。

3.6

蓝光刻录驱动器 blu-ray recording drive

以蓝光光盘作为主要记录介质进行数据刻录，且具有光盘数据读取功能的设备。

3.7

蓝光只读驱动器 blu-ray read-only drive

以蓝光光盘作为主要记录介质进行数据读取，但不具有数据刻录功能的设备。

3.8

蓝光检测驱动器 blu-ray detecting drive

以蓝光光盘作为主要记录介质进行检测，且具有数据读取功能的设备。

注：部分蓝光检测驱动器具有数据刻录的功能。

3.9

突发误码串 burst error**BE**

任意两个误码字节之间正确字节数小于 3 个的一串字节序列（见图 1）。

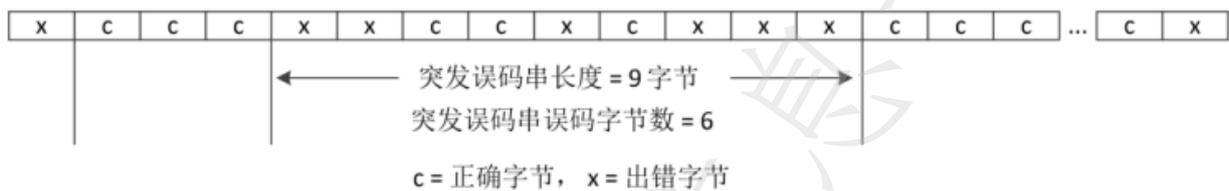


图 1 突发误码串示例

注 1：误码是指一个字节中被错误检测电路或纠错电路侦测到一个或一个以上的位有错误。

注 2：突发误码串长度是指一个突发误码串中从第一个误码到最后一个误码之间总的字节数。

注 3：突发误码串误码字节数是指一个突发误码串中实际包含误码的字节数。

[来源：CY/T 85—2019, 4.70]

3.10

最大突发误码串 maximum burst error**MBE**

在 BD 光盘上相关区域一处，一个记录单元块中长度大于或等于 40 字节的突发误码串字节数总和的最大值。

注：在本文件不包括突发误码串的数量。

[来源：ISO/IEC 18630:2023, 3.4]

3.11

随机误码率 random symbol error rate**RSER**

在 10 000 个长程纠错码块中，所测得总误码数扣除长度大于或等于 40 个字节的突发误码串中的误码数，与总字节数扣除长度大于或等于 40 个字节的突发误码串中的误码数之后的比值。

RSER 的计算公式：

$$\text{RSER} = \frac{\text{误码数总和} - \text{突发误码串长度大于或等于 40 个字节的突发误码串中误码数}}{\text{总字节数} - \text{突发误码串长度大于或等于 40 个字节的突发误码串中误码数}}$$

[来源：DA/T 74—2019, 3.13]

3.12

最大随机误码率 maximum random symbol error rate**MRSER**

在 BD 光盘上相关区域的一处，用纠错解码器的输入信号所测得的扣除长度大于或等于 40 字节的突发误码串的随机误码率的最大值。

注：为了减小突发误码串的影响，条件是所有块连续记录，或除去光盘缺陷的不连续记录，用每个连续 N 个长程纠错码（LDC）块的平均误码率来测定最大随机误码率。在本文中，N 为 10 000，应用缺陷管理时 N 最大为 10 000。

[来源: ISO/IEC 18630:2023, 3.3]

3.13

不可纠正错误 uncorrectable error

UE

在纠错系统中无法纠正的字节。

[来源: DA/T 74—2019, 3.14]

3.14

光盘保存寿命 longevity of optical disc

从光盘开始存储数据,到光盘中的数据不能再被正确读取的时间长度。

注:可录类蓝光光盘存储数据后,RSER、BE的数值随着时间推移而增大。MRSER、MBE超过一定值后,可录类蓝光光盘中存储的数据不能再被正确读取。

3.15

初期质量检测 initial quality test

在刻录数据的光盘保存前,对记录在光盘中数据的质量进行确认检测。

注:光盘刻录完成后,立即进行确认检测,然后保存。

[来源: ISO/IEC 18630:2023, 3.9, 有修改]

3.16

定期质量检测 periodic quality test

在光盘保存期间,对记录在光盘中数据的质量进行定期检测。

[来源: ISO/IEC 18630:2023, 3.10]

4 技术要求

4.1 外观与安全防护

4.1.1 外观

蓝光光盘驱动器(以下简称“蓝光光驱”)产品(见附录A)外观符合下列要求:

- 表面不应有明显的凹痕、划伤、毛刺和污染;
- 表面涂镀层应均匀,不应起泡、龟裂、脱落和磨损;
- 金属零部件表面不应有锈蚀及其他机械损伤;
- 产品表面的文字、图案和标志应清晰、完整、位置准确、不易擦除。

4.1.2 安全防护

蓝光光驱产品安全防护符合下列要求:

- 连接器不应有损坏现象,应插拔容易,其他零部件应紧固无松动;
- 产品应设有显示工作状态的灯光指示;
- 产品为1类激光产品(按照IEC 60825—1的规定执行),但产品包含高于1类的激光二极管。为确保安全,不应卸下任何机盖或试图接触产品内部;
- 产品应有激光辐射标识,应避免直接暴露在发射器光束下;
- 产品应有防尘标识;
- 不应将任何装有液体的容器放置在产品附近,或将其暴露于雨雪或湿气之中。

4.2 功能

4.2.1 数据刻录

蓝光刻录驱动器（以下简称“蓝光刻录光驱”）产品以及具有刻录功能的蓝光检测驱动器（以下简称“蓝光检测光驱”）产品的数据刻录功能应符合下列要求：

- a) 至少在一种可录 BD 光盘上刻录数据，BD-R 规格包括 1 层（SL）、2 层（DL）、3 层（TL）、4 层（QL）、每面 3 层/双面（DSD；TL/D），见表 1；
- b) 识别可录光盘的写功率和写策略；
- c) 识别可录光盘的最大可用容量；
- d) 至少支持两种刻录软件；
- e) 支持一次性写入；
- f) 支持增量刻录；
- g) 支持光盘刻录后校验。

注：写策略是在光盘进行刻录操作时对刻录激光的功率和脉冲宽度进行调整的优化方案。在刻录可录类光盘时，由于不同光盘使用不同信息层记录材料（记录灵敏度不同）和不同的生产工艺，所以需要有不同的写（刻录）策略以保证光盘的数据刻录质量（正确的记录凹坑长度和形貌）的优化方案。另外，在不同的刻录速度时，写（刻录）策略也不相同。

表 1 可录 BD 光盘规格

光盘规格		记录层数	每层容量	总容量
BD-RE		1 层	25 GB	25 GB
BD-R	SL	1 层	25 GB	25 GB
	DL	2 层	25 GB	50 GB
	TL	3 层	33.3 GB	100 GB
	QL	4 层	32 GB	128 GB
	DSD (TL/D)	每面 3 层/双面	33.3 GB	200 GB

4.2.2 数据读取

蓝光刻录光驱、蓝光只读驱动器（以下简称“蓝光只读光驱”）、蓝光检测光驱产品的数据读取功能应符合下列要求：

- a) 至少读取 BD-ROM、BD-R、BD-RE 等一种光盘；
- b) 识别光盘的读功率。

4.2.3 数据错误检测

蓝光检测光驱产品对 BD 光盘质量的数据错误检测功能应符合下列要求：

- a) 对 BD-R 进行初期质量和定期质量的数据错误检测；
- b) 对 BD-ROM 进行初期质量和定期质量的数据错误检测。

4.3 性能

4.3.1 刻录速度

应标明蓝光刻录光驱产品的刻录速度，应至少包括对一种可录光盘的最大刻录速度。

4.3.2 读取速度

应标明蓝光刻录光驱、蓝光只读光驱、蓝光检测光驱产品的读取速度，应至少包括对 BD-ROM、BD-R、

BD-RE 等一种光盘的最大读取速度。

4.3.3 数据错误检测值

应标明蓝光检测光驱产品对 BD 光盘质量的检测参数和检测的数据错误检测值，包括但不限于：

- BD-R 初期质量检测参数，包括 RSER、BE、UE 等，光盘质量等级可基于光盘保存寿命推定值和初期质量检测的数据错误检测值确定，见表 2；
- BD-R 定期质量检测参数，包括 RSER、BE、UE 等，可根据产品对 BD-R 定期质量检测的数据错误检测值，参考 ISO/IEC 18630:2023 的规定，确定采取的措施，见表 3；
- BD-ROM 初期质量和定期质量检测参数，包括 RSER、BE 等，可根据产品对 BD-ROM 初期质量和定期质量检测的数据错误检测值，参考 ISO/IEC 18630:2023 的规定，确定采取的措施，见表 4。

表 2 BD-R 质量判别标准

质量等级	检测参数 MRSER 以及 MBE	寿命推定值
10 级	$MRSER < 5.0 \times 10^{-4}$ 以及 $MBE < 800$	≥ 10 年
30 级	$MRSER < 3.5 \times 10^{-4}$ 以及 $MBE < 800$	≥ 30 年

注：光盘保存寿命由 ISO/IEC 16963 规定的试验方法及以下条件推算得出。

- 控制保存条件：温度 25 °C 及相对湿度 50%。
- 寿命的推定值是使用最小二乘法的最大似然法的 B_0 寿命的 95% 置信下限 [B_0 寿命] 或加速系数法带有变量 (B_{sv} 寿命) 的 5% 点估值。
- 光盘寿命推定值可达到 100 年。

表 3 BD-R 定期质量检测的数据错误检测值

质量等级	类别	采取措施要求	检测参数 MRSER 以及 MBE
10 级	1	良好，不需采取措施	$MRSER < 7.1 \times 10^{-4}$ 以及 $MBE < 1200$
	2	1 年以内采取措施	$7.1 \times 10^{-4} \leq MRSER < 1.0 \times 10^{-3}$ 以及 / 或 $1200 \leq MBE < 1900$
	3	立即采取措施	$MRSER \geq 1.0 \times 10^{-3}$ 以及 / 或 $MBE \geq 1900$
30 级	1	良好，不需采取措施	$MRSER < 5.0 \times 10^{-4}$ 以及 $MBE < 1200$
	2	1 年以内采取措施	$5.0 \times 10^{-4} \leq MRSER < 1.0 \times 10^{-3}$ 以及 / 或 $1200 \leq MBE < 1900$
	3	立即采取措施	$MRSER \geq 1.0 \times 10^{-3}$ 以及 / 或 $MBE \geq 1900$

表 4 BD-ROM 质量检测的数据错误检测值

类别	状态	检测参数 MRSER 以及 MBE
1	良好状态	$MRSER < 5.0 \times 10^{-4}$ 以及 $MBE < 1200$
2	1 年以内采取措施	$5.0 \times 10^{-4} \leq MRSER < 1.0 \times 10^{-3}$ 以及 / 或 $1200 \leq MBE < 1900$
3	立即采取对策	$MRSER \geq 1.0 \times 10^{-3}$ 以及 / 或 $MBE \geq 1900$

4.4 光盘兼容性

应标明蓝光光驱产品支持的光盘格式（刻录/读取/检测），应至少包括 BD-ROM、BD-R、BD-RE 等一种光盘。

4.5 缓存

蓝光光驱产品的缓存不应低于 4 MB（读取/刻录/检测）。

4.6 蓝光刻录光驱与光盘的组合

应标明蓝光刻录光驱与光盘的组合。制作长期保存数据的高质量光盘，应使用性能优良的蓝光刻录光驱和质量良好的光盘。质量良好的光盘宜采用档案级可录类蓝光光盘。

注 1：长期保存用蓝光刻录光驱装载了最适合可录类光盘记录特性的控制程序。刻录时光盘的转动控制方式为恒定线速度（CLV）控制。其线速度为刻录中使用的蓝光刻录光驱和可录类光盘的组合指定或推荐的速度。采用刻录特性良好的蓝光刻录光驱与高质量的光盘组合，可以制作长期保存数据的高质量光盘，既能使光盘刻录质量更好，又能降低长期保存中记录数据质量的劣化。

注 2：档案级可录类蓝光光盘是电子档案存储用可录类蓝光光盘，技术指标优于光盘工业标准，保存寿命大于 30 年。

4.7 可靠性

蓝光光驱产品（见附录 B）中的光学头的平均失效间隔时间（MTBF）的不可接受值（ m_1 ）：蓝光刻录光驱产品累计刻录不应小于 1 000 h，或累计读取不应小于 2 000 h；蓝光只读光驱产品累计读取不应小于 2 000 h；蓝光检测光驱产品累计检测不应小于 1 000 h。蓝光光驱产品的机械部分平均失效间隔时间（MTBF）的不可接受值（ m_1 ）不应小于 60 000 h。

托盘式蓝光光驱产品的托盘弹出次数不应小于 10 000 次。

光盘库中的托盘式蓝光光驱产品的托盘弹出停止位置误差应满足光盘库厂商的要求。

4.8 功耗

蓝光光驱产品的待机、刻录、读取、随机访问或最大功耗模式的功耗（产品至少标明一种功耗）不应高于产品说明中的标称值。

4.9 电源适应性

4.9.1 交流电源适应能力

交流供电的蓝光光驱产品，应能在 220 V \pm 22 V，50 Hz \pm 1 Hz 的条件下正常工作。

4.9.2 直流电源适应能力

直流供电的蓝光光驱产品，应能在直流电源电压 12（1 \pm 10%）V 或 5（1 \pm 5%）V 的条件下正常工作。标称值应在产品说明中规定。

4.9.3 电线组件

蓝光光驱产品的电线组件应符合 GB/T 15934—2008 的规定。

4.10 噪声

蓝光光驱产品的噪声在工作状态下声压级不应高于 52 db（A）。

4.11 电磁兼容性

4.11.1 无线电骚扰

蓝光光驱产品的无线电骚扰限值应符合GB/T 9254—2021的规定，在产品标准中应明确规定选用A级或B级。

4.11.2 抗扰度

蓝光光驱产品的抗扰度应符合GB/T 17618—2015的规定。

4.11.3 静电放电敏感性（ESD）

蓝光光驱产品的静电放电敏感性要求在表5中条件下不应有软硬件故障出现。

表5 静电放电敏感性

状态	试验项目	具体要求
工作	电压 kV	±4（接触） ±8（空气中）
	充电电容 pF	150
	放电电阻 Ω	330
非工作	电压 kV	±8（接触） ±15（空气中）
	充电电容 pF	150
	放电电阻 Ω	330

4.12 环境适应性

4.12.1 气候环境适应性

蓝光光驱产品的气候环境适应性应符合表6的规定。

表6 气候环境适应性

	气候条件	具体要求
温度 ℃	工作	10~45
	非工作	-20~60
	贮存、运输	-30~60
相对湿度	工作	15%~80%
	非工作	10%~85%
	贮存、运输	10%~85%
湿球温度 ℃	工作	≤29
	非工作	≤29
	贮存、运输	≤29

4.12.2 机械环境适应性

蓝光光驱产品的振动适应性、碰撞适应性、运输包装件跌落适应性应分别符合表7、表8和表9的规定。

表7 振动适应性

状态	试验项目	具体要求	标准
工作 (扫描振动)	加速度 G	0.1 (峰值)	工作期间无错误发生
	频率 Hz	10~300	
	扫频速度 oct/min	≤1	
	测试周期 cyc/ax	1	
非工作 (扫描振动)	加速度 G	1.5 (峰值)	试验后未发现光驱损伤
	频率 Hz	10~300	
	扫频速度 oct/min	≤1	
	测试周期 cyc/ax	1	

表8 碰撞适应性

状态	峰值加速度 m/s ²	脉冲持续时间 ms	碰撞次数	碰撞波形 标准
工作	4.9	11	5 6 秒间隔 3 个方向 (XYZ)	半正弦波 工作期间无错误发生
非工作	1372	2	1 脉冲 3 个方向 (XYZ)	半正弦波 试验后未发现光驱损伤

表9 运输包装件跌落适应性

包装件质量 m kg	跌落高度 mm
m ≤ 40	600
40 < m ≤ 45	500
45 < m ≤ 50	400
m > 50	300

4.13 限用物质的限量

蓝光光驱产品的限用物质的限量应符合 GB/T 26572—2011 的要求。

蓝光光驱产品中有毒有害物质或元素的限量应符合表 10 的规定。

表10 蓝光光驱产品中有毒有害物质或元素名称及限量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr ⁶⁺)	多溴联苯 (PBB)	多溴二联醚 (PBDE)
电路板/电气部件	X	0	0	0	0	0
机械（光学引擎/装入器）	X	0	0	0	0	0
机体/外装	0	0	0	0	0	0
配件	0	0	0	0	0	0

注：0 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T 11363—2006 标准规定的限量要求以下。
X 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T 11363—2006 标准规定的限量要求。因为在当代技术下还没有可替代的物质。

5 试验方法

5.1 试验环境条件

除数据错误检测、可靠性试验、气候环境试验以外，其它试验均可在下述试验条件下进行：

- 温度：15 °C~35 °C；
- 相对湿度：25%~75%；
- 大气压：86 kPa~106 kPa。

5.2 外观及安全防护

5.2.1 外观

用目测法对产品表面状况进行检查。

5.2.2 安全防护

检查产品是否有危险标志及具体的安全防护措施。

5.3 功能

5.3.1 数据刻录

数据刻录的试验方法如下：

- 通过被试验产品将试验数据直接写入光盘，检查被写入数据的前后一致性，验证数据刻录是否成功；
- 通过被试验产品将试验数据全盘一次刻完（Disc At Once, DAO），检查被写入数据的前后一致性，验证数据刻录是否成功。

5.3.2 数据读取

数据读取的试验方法如下：

- a) 通过被试验产品将试验数据直接写入光盘，再直接从光盘中读取被写入的试验数据，检查被写入数据的前后一致性，验证数据读取是否成功；
- b) 通过被试验产品将试验数据全盘一次刻完（Disc At Once, DAO），再直接从光盘中读取被写入的试验数据，检查被写入数据的前后一致性，验证数据读取是否成功。

5.3.3 数据错误检测

对BD光盘质量的数据错误检测的试验方法如下：

- a) 使用基准光盘或者按照厂商提供的基准光盘的校正光盘，或第三方认证的校正光盘对蓝光检测光驱校验定标，或由光盘厂商和蓝光光驱厂商确定最佳条件，采用 4.6 规定的蓝光刻录光驱与光盘的组合进行刻录，确保光盘质量的数据错误检测的可靠性和一致性；
- b) 按照ISO/IEC 30190 或ISO/IEC 30191的规定，使用基准蓝光光驱或者第三方认证的带有同等数据错误检测性能的蓝光检测光驱，检测刻录后的光盘。

5.4 性能

5.4.1 刻录速度

刻录速度的试验方法如下：

- a) 检查产品说明中各种格式光盘的刻录速度；
- b) 选择产品说明中与产品匹配的组合或推荐的光盘，不可使用超出规格范围的光盘；
- c) 在蓝光刻录光驱中放入支持相应刻录速度的空白光盘，用蓝光刻录光驱测试软件进行虚拟刻录，得到刻录曲线；重复测试三次，分别记录结果；
- d) 在进行真实刻录时，选择测试的刻录速度，测试的数据量应为光盘全盘刻录所需的数据量；方式是从硬盘到蓝光刻录光驱的刻录方式，从点击“确定”开始记时（包括蓝光刻录光驱在刻录前对数据的处理时间），到窗口最后弹出刻录成功的信息结束；重复测试三次，分别记录结果；
- e) 上述测试结果与产品说明中对应的标称值进行比较。

5.4.2 读取速度

读取速度的试验方法如下：

- a) 检查产品说明中各种格式光盘的最大读取速度；
- b) 使用蓝光光驱测试软件测试读取速度；首先是压模光盘的读取测试，在蓝光光驱预读测试盘几次后进行读取测试，得到读取速度曲线等数据；重复测试三次，分别记录结果；其后进行刻录光盘的读取测试，调整蓝光光驱到读取状态最好时进行读取测试，得到读取速度曲线等数据；重复测试三次，分别记录结果；
- c) 将上述测试结果与产品说明中对应的标称值进行比较。

5.4.3 数据错误检测值

5.4.3.1 试验环境条件

数据错误检测值的检测试验在下述试验条件下进行：

- a) 温度：15 ℃～30 ℃；
- b) 相对湿度：20%～75%；
- c) 大气压：86 kPa～106 kPa。

5.4.3.2 BD-R 初期质量的数据错误检测值

BD-R 初期质量的数据错误检测值的检测试验方法如下：

- a) 检测前，确认蓝光刻录光驱与光盘的组合符合 4.6 规定；
- b) 检测前，确认光盘记录面无灰尘、指纹、污斑等，如有污斑等，应清除；
- c) 在刻录数据的光盘保存前，使用 5.3.3b) 规定的蓝光检测光驱，按照 4.3.3a) 中规定的检测参数进行检测，获得数据错误检测值，根据表 2 的数据错误检测值判断与该质量等级对应的初始质量；
- d) 对多层光盘，检测刻录的所有层，检测值为光盘检测范围内数据错误的最大值。

5.4.3.3 BD-R 定期质量检测的数据错误检测值

BD-R 定期质量检测的数据错误检测值的检测试验方法如下：

- a) 检测前，确认蓝光刻录光驱与光盘的组合符合 4.6 规定；
- b) 检测前，确认光盘记录面无灰尘、指纹、污斑等，如有污斑等，应清除；
- c) 在刻录数据的光盘保存期间，使用 5.3.3b) 规定的蓝光检测光驱，定期按照 4.3.3b) 中规定的检测参数进行检测，获得数据错误检测值，根据表 3 的数据错误检测值判断与该质量等级对应的质量；
- d) 对多层光盘，检测刻录的所有层，检测值为光盘检测范围内数据错误的最大值。

5.4.3.4 BD-ROM 初期质量和定期质量检测的数据错误检测值

BD-ROM 初期质量和定期质量检测的数据错误检测值的检测试验方法如下：

- a) 检测前，确认光盘记录面无灰尘、指纹、污斑等，如有污斑等，应清除；
- b) 光盘保存前和在光盘保存期间，使用 5.3.3b) 规定的检测光驱，按照 4.3.3c) 中规定的检测参数进行检测，获得数据错误检测值，根据表 4 的数据错误检测值判断与该质量等级对应的质量；
- c) 对多层光盘，检测所有层，检测值为光盘检测范围内数据错误的最大值。

5.5 光盘兼容性

光盘兼容性的试验方法如下：

- a) 检查产品说明中支持的光盘格式（刻录/读取/检测）；
- b) 使用蓝光光驱测试软件测试产品可支持的光盘格式。

5.6 缓存

缓存的试验方法如下：

- a) 检查产品说明中产品的缓存（读取/刻录/检测）；
- b) 使用产品所支持的蓝光光驱测试软件对缓存进行测试。

5.7 蓝光刻录光驱与光盘的组合

蓝光刻录光驱与光盘的组合及刻录后光盘质量的试验方法如下：

- a) 检查产品说明中与产品组合匹配或推荐的光盘；
- b) 选择产品说明中与产品组合匹配或推荐的光盘，不可使用质量较差或超出规格范围的光盘；
- c) 刻录后的光盘检测要按每种蓝光刻录光驱的产品规格进行。

5.8 可靠性

5.8.1 试验环境条件

可靠性试验在下述试验条件下进行：

- a) 温度：15℃~30℃；
- b) 相对湿度：20%~75%；
- d) 大气压：86 kPa~106 kPa。

5.8.2 试验条件

可靠性试验目的是为确定产品在正常使用条件下的可靠性水平。可靠性试验方法如下：

- a) 在总试验期间内循环次数不应小于3次（一个循环为一个周期），每个周期的持续时间不应大于规定的可接受的平均失效间隔时间（ m_0 ）的0.2倍；
- b) 电应力和温度应力应同时施加：
 - 1) 电应力：受试样品在输入直流电压标称值（12V）的±10%变化范围内或（5V）的±5%变化范围内工作，一个周期内电压上限、标称值和下限的工作时间分配为：25%，50%，25%；
 - 2) 温度应力：受试样品在一个周期内由正常温度（具体值由产品标准规定）升至表6规定的温度上限值再回到正常温度；温度变化率的平均值为10℃/h，或根据受试样品的特殊要求选用其他值；在一个周期内，保持在温度上限和正常温度的持续时间之比应为1：1左右。

5.8.3 试验方案

可靠性试验按照GB/T 5080.7—1986进行，可靠性鉴定试验和可靠性验收试验的方案由产品标准规定。故障的判据和计入方法按照附录C的规定，并只统计关联故障数。试验内容要求如下：

- a) 应对产品进行光盘数据刻录（初始化）操作，再运行检测程序；
- b) 检测程序应对产品进行光盘数据读取操作；
- c) 检测程序应对产品进行光盘数据检测操作；
- d) 检测程序应对托盘式产品进行光盘弹出操作。

5.8.4 试验时间

试验时间应持续到总试验时间及总故障数均能按选定的试验方案作出接收或拒收判决时截止。多台受试样品试验时，每台受试样品的试验时间不应小于所有受试样品的平均试验时间的一半。

5.9 功耗

测试产品在待机、刻录、读取、随机访问、最大功耗模式的功耗（至少测试产品标明的一种功耗）。

5.10 电源适应性

5.10.1 交流电源适应能力

按表11组合对受试样品进行检测，每种组合运行一遍检测程序，检测受试样品工作是否正常。

表 11 交流电源适应能力

标称值组合	电压 V	频率 Hz
1	220	50
2	198	49
3	198	51
4	242	49
5	242	51

5.10.2 直流电源适应能力

调节直流电源电压，（12V）使其偏离标称值 $\pm 10\%$ ，（5V）使其偏离标称值 $\pm 5\%$ ，运行一遍检测程序，检测受试样品工作是否正常。

5.10.3 电线组件

产品的电线组件试验按照 GB/T 15934—2008 的规定进行。

5.11 噪声

产品的噪声试验按照 GB/T 18313—2001 的规定进行。测定条件应遵循各自的蓝光光驱产品试验基准。

5.12 电磁兼容性

5.12.1 无线电骚扰

产品的无线电骚扰试验按照 GB/T 9254.1—2021、GB/T 9254.2—2021 的规定进行。

5.12.2 抗扰度

产品的抗扰度试验按照 GB/T 9254.1—2021、GB/T 9254.2—2021 的规定进行。

5.12.3 静电放电敏感性（ESD）

产品的静电放电敏感性试验按照 GB/T 17626.6—2017 的规定进行。

5.13 环境适应性

5.13.1 一般要求

5.13.1.1 各项环境适应性试验中的初始检验和最后检验，均应进行外观检查和运行检测程序。

5.13.1.2 每一项气候检测后，非包装整机外观和机械结构应无损坏和信息改变，产品应能正常工作。

5.13.1.3 环境试验方法的总则、名词术语应符合 GB/T 2422—2012 的有关规定。

5.13.2 气候环境适应性

5.13.2.1 工作温度下限

产品的工作温度下限试验按照 GB/T 2423.1—2008 “试验 Ad” 进行。受试样品应进行初始检验。按表 6 规定的工作温度下限值，加电运行检测程序 2 h，受试样品工作应正常。恢复时间为 2 h，并进行最后检测。

5.13.2.2 贮存运输温度下限

产品的贮存运输温度下限试验按照 GB/T 2423.1—2008 “试验 Ab” 进行。按表 6 规定的贮存运输温度下限值，受试样品在不工作条件下存放 16 h。恢复时间为 2 h，并进行最后检测。

为防止试验中受试样品结霜和凝露，可将受试样品用聚乙烯薄膜密封后进行检测，必要时还可在密封套内装吸潮剂。

5.13.2.3 工作温度上限

产品的工作温度上限试验按照 GB/T 2423.2—2008 “试验 Bd” 进行。受试样品应进行初始检验。

按表 6 规定的工作温度上限值，加电运行检测程序 2 h，受试样品工作应正常。恢复时间为 2 h，并进行最后检测。

5.13.2.4 贮存运输温度上限

产品的贮存运输温度上限试验按照 GB/T 2423.2—2008 “试验 Bb” 进行。按表 6 规定的贮存运输温度上限值，受试样品在不工作条件下存放 16 h。恢复时间为 2 h，并进行最后检测。

5.13.2.5 工作条件下的恒定湿热

产品的工作条件下的恒定湿热试验按照 GB/T 2423.3—2016 “试验 Cab” 进行。按表 6 规定的工作温度、相对湿度上限值。受试样品应进行初始检验，试验持续时间为 2 h。在此期间加电运行检测程序，工作应正常。恢复时间为 2 h，并进行最后检测。

5.13.2.6 贮存运输条件下的恒定湿热

产品的贮存运输条件下的恒定湿热试验按照 GB/T 2423.3—2016 “试验 Cab” 进行。按表 6 贮存运输规定的温度、相对湿度上限值。受试样品应进行初始检测。受试样品在不工作条件下存放 48 h，恢复时间 2 h，并进行最后检测。

5.13.3 机械环境适应性

5.13.3.1 振动

产品的振动试验按照 GB/T 2423.10—2019 “试验 Fc” 进行。按表 7 振动试验规定值将受试样品按工作位置固定在振动台上，进行初始检测。受试样品在不工作状态下，按表 7 规定值，分别在三个互相垂直的轴线方向进行振动检测。检测结束后进行最后检测。

5.13.3.2 碰撞

产品的碰撞试验按照 GB/T 2423.5—2019 “冲击试验” 进行。按表 8 碰撞试验规定值。受试样品应进行初始检测，安装时要注意重力影响。按表 8 规定值，在不工作条件下，分别在三个互相垂直的轴线方向进行碰撞。试验结束后进行最后检测。

5.13.3.3 运输包装件跌落

对受试样品进行初始检测，使运输包装件处于准备运输状态，按照 GB/T 4857.2—2005 的规定进行预处理 4 h。

按照 GB/T 4857.5—1992 的要求和表 9 运输包装件跌落试验规定值，对受试样品进行跌落试验。试验结束后按产品标准的规定检查包装件的损坏情况，并对受试样品进行最后检测。

5.14 限用物质的限量

5.14.1 限用物质的限量按照 GB/T 26572—2011 的规定进行。

5.14.2 产品中有毒有害物质或元素的限量按照 SJ/T 11363—2006 的规定进行。

6 质量评定

6.1 一般规定

产品在定型和生产过程中应按本文件的规定和产品标准补充规定的要求进行检验。

6.2 检验分类

6.2.1 产品检验可分为二类。

- a) 定型校验。
- b) 质量一致性校验。质量一致性校验为逐批检验。

6.2.2 各类检验的试验项目和顺序应符合表 12 的规定。

表 12 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	定型校验	质量一致性检验
					逐批检验
1	外观及安全防护	4.1	5.2	○	○
2	功能	4.2	5.3	○	—
3	性能	4.3	5.4	○	—
4	光盘兼容性	4.4	5.5	○	—
5	缓存	4.5	5.6	○	—
6	蓝光刻录光驱与光盘的组合	4.6	5.7	○	—
7	可靠性	4.7	5.8	○	—
8	功耗	4.8	5.9	○	—
9	电源适应性	4.9	5.10	○	—
10	噪声	4.10	5.11	○	—
11	电磁兼容性	4.11	5.12	○	—
12	环境适应性	4.12	5.13	○	—
13	限用物质的限量	4.13	5.14	○	—

“○”表示应进行的检验项目，“—”表示不检验的项目。

6.3 定型校验

6.3.1 产品在定型时应进行定型检验。

6.3.2 定型检验应由产品制造单位委托或上级主管部门指定或委托的通过资质认定的检测机构进行。

6.3.3 可靠性检验项目的样品数量可根据产品批量、检验时间和成本确定，其余检验项目的样品数量宜为 2 套。

6.3.4 除可靠性检验项目外，其余检验项目应符合以下规定：

- a) 检验过程中出现故障，应查明故障原因，排除故障，提交故障分析报告，重新进行检验；
- b) 重新检验过程中再次出现故障，应查明故障原因，排除故障，提交故障分析报告，重新进行定型检验；
- c) 任一项目检验未通过，应停止检验，查明原因，改进后，提交分析报告，重新进行检验；
- d) 任一项目重新检验未通过，应停止检验，查明原因，改进后，提交分析报告，重新进行定型检验。

6.3.5 检验后应提交定型检验报告。

6.4 逐批检验

6.4.1 产品应进行全数逐批检验。检验中，出现任一项不合格时，返修后可重新进行检验。若再次出现

任一项不合格时，该台产品判为不合格产品。逐批检验中外观结构、功能、性能检测项目，应按照 GB/T 2828.1—2012 进行抽样检测，产品标准中应规定抽样方案和拒收后的处理方法。

6.4.2 逐批检验应由产品制造单位的质量检验单位负责进行。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 应标明产品名称、规格型号、额定电压、制造单位名称、制造日期、安全说明、序列号等。

7.1.2 包装箱外应标有制造单位名称、地址、产品名称、规格型号、制造日期或生产批号，应喷刷或贴有“易碎物品”“向上”等运输标志，运输标志及产品的其他标志应符合 GB/T 191—2008 的规定。

7.1.3 包装箱外喷刷或粘贴标志受到运输条件和自然条件的影响不应褪色、变色、脱落。

7.1.4 产品包装的回收标志应符合 GB/T 18455—2022 的要求。

7.2 包装

7.2.1 包装材料应清洁、干燥，酸碱性应符合中性材料包装要求。

7.2.2 产品应按规定的配件配齐，并附有产品使用说明书、装箱明细表、检查合格证。

7.2.3 外包装应有足够的强度，确保其在运输途中产品不受到损坏和划伤。

7.3 运输

产品在运输过程中，不应与易燃、易爆、易腐蚀的物品同车，不应受到雨雪或液体淋袭和机械损伤。

7.4 贮存

7.4.1 产品贮存时应存放在原包装箱内。

7.4.2 存放产品的仓库符合以下要求：

- a) 不应有各种有害气体、易燃、易爆的产品及有腐蚀性的化学物品；
- b) 不应有强烈的机械振动、冲击和强磁场作用；
- c) 包装箱距离地面不应少于 10 cm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口不应少于 50 cm。

附录 A
(资料性)
蓝光光驱产品分类

A.1 蓝光光驱产品分类

蓝光光驱产品的分类方法包括但不限于：

- a) 按尺寸：半高型、薄型、超薄型等；
- b) 按安放位置：内置、外置；
- c) 按光盘放入光驱的方式：翻盖式、吸入式、托盘式等；
- d) 按读写光盘的面：光盘的正面、双面光盘的反面、双面光盘的双面；
- e) 按功能或用途：刻录、只读、检测、具有缺陷管理功能的 DM 蓝光刻录光驱等；

注 1：缺陷管理 (defect management, DM) 是用于处理 BD-R 上缺陷区域的方法。

注 2：DM 蓝光光驱 (disc drive with defect management) 是根据 ISO/IEC18630:2023 定义的具有缺陷管理功能的刻录光驱。

注 3：使用 DM 蓝光光驱在 BD-R 上进行数据刻录过程中，对已刻录的部分进行初始质量检测；对于不满足质量标准的数据，在光盘交替区进行替代刻录，见图 A.1。

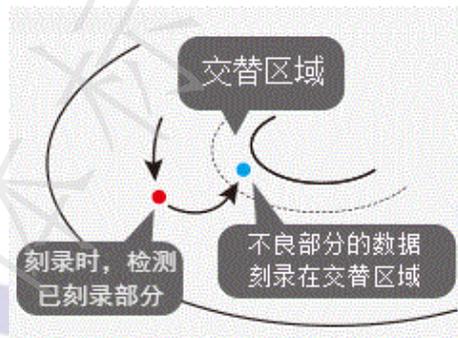


图 A.1 光盘缺陷管理示意图

附录 B
(资料性)
蓝光光驱主要部件与接口

B.1 主要部件

蓝光光驱产品可包括以下主要部件：

主体支架、光盘托架、光学头、电路控制板、主轴电机、伺服电机、固件、可擦写可编程只读存储器、防尘部件、托盘（仅用于托盘式蓝光光驱）等。

注：固件是写入蓝光光驱 Flash ROM（可擦写非易失性存储器）等中的程序，是蓝光光驱内部保存的“控制器程序”。

B.2 接口

接口可采用 SATA 接口、SAS 接口、IDE 接口、SCSI 接口、USB 接口等，具体规格由蓝光光驱产品标准规定。



附录 C
(规范性)
故障的分类与判据

C.1 故障定义和解释

按GB/T 5271.14—2008规定的故障定义，出现以下任一种情况解释为故障：

- a) 受试样品在规定条件下，出现了一个或几个性能参数超过规定要求；
- b) 受试样品在规定应力范围内工作时，由于机械零件、结构件的损坏和卡死，或出现了元器件的失效或断裂，而使受试样品不能完成其规定的功能。

C.2 故障分类

故障类型分为关联性故障（简称关联故障）和非关联性故障（简称非关联故障）。

关联故障是受试样品出现的预期故障，通常是由受试产品本身条件引起。关联故障在解释试验结果和计算可靠性特征值时计入。

非关联故障是受试样品出现的非预期故障，不是由受试样品本身条件引起，是由试验要求之外的条件引起。非关联故障在解释试验结果和计算可靠性特征值时不计入，应在试验中做记录，便于分析和判断。

C.3 关联故障判据

关联故障判据包括：

- a) 经更换元器件、零部件、外围设备才能排除的故障；
- b) 损耗件在其寿命周期内发生的故障；
- c) 对接插件、电缆、插头进行修整，消除短路和接触不良才能排除的故障；
- d) 由于受试样品本身原因，试验中出现危及测试、维护和使用人员的安全，或造成受试样品设备严重损坏的故障。一旦出现，应立即拒收或判定不合格；
- e) 程序偶然停运或运行失常，不做任何维修和调整，重新启动就能恢复正常，这种偶然故障，凡累计达三次（指同一受试样品），计为一次关联故障，不足三次作非关联故障处理；
- f) 不是同一因素引起而同时发生两个以上的关联故障，应全部计入。同一因素引起的关联故障，只计一次；
- g) 承担试验的检验单位，可根据故障情况和分析结果，认定某种故障为关联故障。

C.4 非关联故障判据

非关联故障判据包括：

- a) 从属性故障：由于受试样品的某一元器件、零部件失效或出现设备故障而直接引起受试样品的另一相关元器件或零部件的失效而造成的故障，或者由于试验条件已经超出规定的范围（如突然断电、电网电压频率变化、温湿度变化、严重的机械环境和干扰等）而造成的故障；
- b) 误用性故障：由于操作人员的过失而造成的故障，如安装不当，施加了超过规定的应力条件，或者按产品标准的规定允许调整的部件没有得到正确调节等而造成的故障；
- c) 诱发性故障：在检修期间，因为维修人员的过失而造成的故障；
- d) 承担试验的检验单位，可根据事故情况和分析结果，认定某种故障为非关联故障。