

中华人民共和国档案行业标准

DA/T 38—2008

电子文件归档光盘技术要求和应用规范

Specifications for technical requirements, care and handling
of optical discs for electronic records filing

2008-04-23 发布

2008-07-01 实施

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 为规范性附录，附录 G、附录 H、附录 I、附录 J 为资料性附录。

本标准由国家档案局档案科学技术研究所和清华大学光盘国家工程研究中心共同提出。

本标准由国家档案局归口。

本标准起草单位：国家档案局档案科学技术研究所、清华大学光盘国家工程研究中心。

本标准主要起草人：陈垦、许斌、赵中新、冯丽伟、王建库、岳宏达、潘龙法、刘伟、周萌、刘晓光、杨战捷。

电子文件归档光盘技术要求和应用规范

1 范围

本标准规定了电子文件归档所用 CD-R/DVD±R 光盘的主要技术指标,光盘标签,光盘数据刻录及备份要求,性能检测、保存及使用要求,三级预警线设置及数据迁移策略。

本标准适用于各级档案部门及有关单位电子文件的光盘归档和管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2828.1—2003 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 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 17678.1—1999 CAD电子文件光盘存储、归档与档案管理要求 第一部分:电子文件归档与档案管理

GB/T 17678.2—1999 CAD电子文件光盘存储、归档与档案管理要求 第二部分:光盘信息组织结构

CY/T 38—2007 可录类光盘 CD-R 常规检测参数

CY/T 41—2007 可录类光盘 DVD-R/DVD+R 常规检测参数

JGJ 25—2000 档案馆建筑设计规范

ISO 11799:2003(E) 信息和文献 档案馆和图书馆资料的文献存储要求(Information and documentation — Document storage requirements for archive and library materials)

ISO 105-B02 纺织品 色牢度试验 第B02部分:耐人工光色牢度:氙弧灯退色试验(Textiles — Tests for colour fastness — Part B02: Colour fastness to artificial light; Xenon arc fading lamp test)

ISO 18927:2002(E) 成像材料 可记录光盘系统 在温度和湿度影响的基础上评价预期使用期限的方法(Imaging materials — Recordable compact disc systems — Method for estimating the life expectancy based on the effects of temperature and relative humidity)

飞利浦,索尼“橙皮书”:可录类 CD 系统说明书(Compact Disc Recordable System Description) (Dec 1998)

ECMA-349(ISO/IEC 17344) 采用+R格式的120mm和80mm光盘的数据交换—容量:每面4.7和1.46GB(Data Interchange on 120mm and 80mm Optical Disk using +R Format — Capacity: 4.7 and 1.46 Gbytes per Side)(June 2004)

ECMA-359(ISO/IEC DIS 23912) 80mm(每面1.46GB)和120mm(每面4.70GB)DVD可录类光盘(DVD-R)[80mm(1.46 Gbytes per side) and 120mm(4.70 Gbytes per side) DVD Recordable Disk (DVD-R)](Dec 2004)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

光盘 optical disc

光盘是一种用激光和光学系统读写的光存储信息载体。光盘从功能上分有：只读(Read Only)光盘、可录类(Recordable)光盘和可重写(Rewritable)光盘三类。

3.2

档案级光盘 archival disc

档案级光盘是耐久性达到特定要求的可记录光盘,其各项技术指标优于工业标准。档案级光盘的归档寿命大于 20 年。

3.3

块错误率 block error rate

简称 BLER。数据块是 CD 类光盘数据格式的基本单位。CD-R 光盘的块错误率是测量含有 1 位或多位错误的数据块的百分比,或每秒测得的错误块数量。光盘驱动器每秒钟读出 7350 数据块,CD-R 光盘技术规范规定: $BLER < 220$ 数据块/秒。

3.4

不可校正错误 E32

CD-R 光盘在读出时,若 C2 解码器中每秒钟检出有 3 位或 3 位以上错误,这种不能被解码器校正的错误数据块的总数称为 E32。CD-R 光盘技术规范规定: $E32 = 0$ 。

3.5

奇偶校验内码错误 PI error

简称 PIE。ECC(错误校正编码)数据块是 DVD 类光盘数据格式的基本单位。PI 与 PO 分别是 ECC 块中的奇偶校验内码和外码。DVD±R 光盘用 PI 与 PO 校验中发现错误的次数与程度来评价其记录质量。PIE 是奇偶校验内码错误,是每兆字节数据的一个连续测量值。一个 ECC 块中的某一行如果有一个或更多的字节出现错误,就是出现一个 PI 错误,PIE 是指在 8 个连续的 ECC 数据块的奇偶校验中出现错误的行数。

3.6

奇偶校验外码失败 PO fails

简称 POF。奇偶校验外码失败是每兆数据的一个连续测量值。当 DVD±R 读出解码器经过第一轮 PI 行纠错和 PO 列纠错后还不能校正 ECC 数据块内所有的数据时,就会发生该错误。DVD±R 光盘中的 POF 参数和 CD 光盘中的 E32 参数相当。

3.7

信号不对称度 signal asymmetry

表征 DVD±R 记录后高频读出信号的不对称性的参数,用 I_3 中心电平与 I_{14} 中心电平的相对位置来描述 nT(n = 3~14)凹坑与台的长度不对称状况。表示为:

$$ASYM = [(I_{14H} + I_{14L}) / 2 - (I_{3H} + I_{3L}) / 2] / (I_{14H} - I_{14L})$$

式中 $(I_{14H} + I_{14L}) / 2$ 是 I_{14} 的中心电平, $(I_{3H} + I_{3L}) / 2$ 是 I_3 的中心电平, $(I_{14H} - I_{14L})$ 是 I_{14} 幅值。

附录 B(规范性附录)

术语和定义

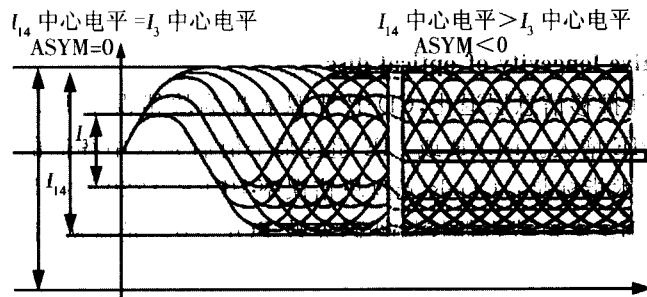


图1 不对称度

当3T凹坑长度与3T台的长度相等时,ASYM=0, I_3 和 I_{11}/I_{14} 中心电平重合。如果3T的凹坑长度大于3T台的长度,ASYM<0, I_3 中心电平低于 I_{11}/I_{14} 中心电平。如果3T的凹坑长度小于3T台的长度,ASYM>0, I_3 中心电平高于 I_{11}/I_{14} 中心电平。

在可录类光盘最佳功率控制中,选择高频信号 HF 不对称度接近零的刻录功率为最佳刻录功率。为简化刻录机对高频信号 HF 不对称度检测,定义基于均衡前交流耦合的 HF 信号的新参数 Beta(β),令 $\beta = (A1+A2) / (A1-A2)$,其中(A1+A2)为 HF 信号峰值电平之差,(A1-A2)为 HF 信号的峰峰值。当被测 HF 信号的不对称度为零时, $\beta=0$ 。

3.8

抖动 jitter

在光盘刻录过程中,无论在光盘上记录什么内容,如音乐、图像、数据,在光盘上体现的是编码成不同长度的凹坑(记录标记)和台。凹坑和台的长度偏差直接影响解码的正确性。对于某种凹坑或台,它的前沿和后沿的位置由于种种原因出现随机偏移,位置偏移的统计分布呈高斯分布,前后沿平均值之间的长度即为凹坑的平均长度。围绕这个前沿或后沿位置平均值的标准偏差即为抖动。

CD-R 光盘使用数据对数据的比较方法。抖动 Jitter 用信息坑和台的扫描时间的标准偏差表示,CD-R 光盘标准规定信息坑 TnP 或信息台 TnL 的抖动 Jitter, JnP 和 $JnL(n=3\sim 11)$ 小于 35ns。

DVD±R 光盘使用数据对时钟的比较方法。DC Jitter 即数据和时钟之间的抖动,是读出高频信号(HF)与判定基准电平(Decision Level)相交处的计时变化。DC Jitter 测量所有数据边缘(指凹坑和台交界处)与参考时钟脉冲边缘相比较的标准偏差,用系统时钟长度的百分比来表示。规范规定 DVD-R 的 Jitter 应 $\leq 9\%$; DVD+R 的 Jitter 应 $\leq 9\%$ 。

3.9

跟踪误差 (TE) tracking error

表征高速旋转光盘径向跟踪能力的参数,是使用参考驱动器测量径向跟踪伺服剩余误差信号与开环跨道信号峰峰值的比值。可录光盘在高倍速读写过程中,光学头需要精确锁定径向轨道位置,跟踪误差 TE 太大,光学头可能失去道跟踪,导致刻录过程的掉速,甚至刻录失败。TE 通常和偏心 ECC 有关,也和盘片的翘曲有关。

对于 CD-R 和 DVD±R, TE 在标称速度下的测试值应小于 0.45(Philips 测试驱动器)。

3.10

聚焦误差 (FE) focus error

表征高速旋转光盘的垂直聚焦能力的参数,是使用参考驱动器测量垂直聚焦剩余误差信号与开环聚焦信号(S曲线)峰峰值的比值。可录类光盘在高倍速读写过程中,光学头在刻录时需要精确聚焦到信息面上,如果聚焦误差 FE 太大,光学头聚焦可能会偏离信息面,导致刻录过程的掉速,甚至刻录失败。FE 通常和偏差 DEV 有关,也和盘片的翘曲有关。

对于 CD-R 和 DVD±R, FE 在标称速度下的测试值应小于 0.5(Philips 测试驱动器)。

3.11

光盘归档寿命 archive longevity of optical disc

光盘归档后,随着时间推移信息层退化,CD-R 光盘表现为块错误率 BLER 增大,DVD±R 光盘表现为奇偶校检内码错误 PIE 增大。BLER 或 PIE 超过某个值后光盘中存储的信息不能再正确读取,表征归档光盘寿命终止的技术指标是:CD-R 光盘块错误率 $BLER \geq 220$ 数据块/秒或 $E32 > 0$; DVD±R 光盘奇偶校检内码错误 $PIE \geq 280$ 或奇偶校检外码失败 $POF > 0$ 。光盘从归档开始到达寿命终止的技术指标这段时间称为光盘归档寿命。

3.12

归档光盘的数据迁移策略 data migration strategy

使用光盘作为电子文件归档载体时,必须建立定期检测制度,监控归档光盘关键技术指标,适时实施归档光盘的数据迁移。当 CD-R 的块错误率 BLER 或 DVD±R 的奇偶校检内码错误 PIE 达到或超出本标准规定的三级预警线时,应将这批光盘上的数据迁移到新的光盘或其他归档载体上。

4 电子文件归档所用 CD-R/DVD±R 光盘的主要技术指标

电子文件采用 CD-R/DVD±R 归档时,应使用档案级光盘。CD-R 和 DVD±R 档案级光盘的技术指标在达到相应行业标准要求的基础上,还应满足下列指标要求。

4.1 CD-R 档案级光盘

4.1.1 记录前,寻轨错误 $TE < 0.45$ (Philips 测试驱动器)。

4.1.2 记录前,聚焦错误 $FE < 0.5$ (Philips 测试驱动器)。

4.1.3 记录后,块错误率 $BLER < 50$, $E32 = 0$ 。

4.1.4 记录后,信号对称度 SYM , $-0.15 \sim 0.15$ 。

4.1.5 记录后, Jitter: $JnP < 35ns$, $n=3 \sim 11$; $JnL < 35ns$, $n=3 \sim 11$ 。

4.1.6 光盘温湿度耐候试验,在温度 $80^\circ C$ 、相对湿度 85% 的环境条件下,放置 96 小时,光盘的块错误率 $BLER < 150$, $E32 = 0$ 。

4.2 DVD±R 档案级光盘

4.2.1 记录前,寻轨错误 $TE < 0.45$ (Philips 测试驱动器)。

4.2.2 记录前,聚焦错误 $FE < 0.5$ (Philips 测试驱动器)。

4.2.3 记录后,奇偶校验内码错误(连续 8 个 ECC) $PIE < 80$;奇偶校验外码失败 $POF = 0$ 。

4.2.4 记录后,信号不对称度 $ASYM$, $-0.05 \sim 0.15$ 。

4.2.5 记录后,数据对时钟抖动 DVD-R, $DC \text{ Jitter} \leq 9\%$; DVD+R, $DC \text{ Jitter} \leq 9\%$ 。

4.2.6 光盘温湿度耐候试验,在温度 $80^\circ C$ 、相对湿度 85% 的环境条件下,放置 96 小时,奇偶校验内码错误(连续 8 个 ECC) $PIE < 180$,奇偶校验外码失败 $POF = 0$ 。

5 归档光盘的标签

5.1 归档光盘的标签面应为可书写型油墨印刷或可打印型油墨,也可使用光雕刻录设备进行刻写。所使用的油墨应通过光盘耐候性试验。

5.2 若必须在标签面书写,必须使用专门的“光盘标签笔”(非溶剂基墨水的软性标签笔)。初次使用应通过光盘耐候性试验。

5.3 如通过光盘打印的方法制作光盘标签,应使用支持光盘盘面打印的喷墨打印机,在电脑上排版和操作打印机。初次使用应通过光盘耐候性试验。

5.4 归档光盘禁止使用粘贴标签。

5.5 归档光盘的标签面上应含有光盘生产日期、批次或喷墨打印的条形码及光盘编号。

6 光盘数据刻录

6.1 光盘刻录机

- 6.1.1 使用经检测性能优良的光盘刻录机。
- 6.1.2 CD-R 光盘和 DVD±R 光盘的数据刻录应分别选用专用刻录机。
- 6.1.3 选用的刻录机应能识别档案级光盘的最佳写功率和写策略。

6.2 数据刻录

- 6.2.1 归档光盘的数据刻录工作环境应符合 10.1 条规定,并有良好的通风条件。光盘刻录前,必须在工作环境中放置 2 小时以上。
- 6.2.2 光盘数据刻录时,采用中速刻录。即 CD-R 光盘采用 24~40 倍速刻录速度,DVD±R 光盘采用 8~12 倍速刻录速度。
- 6.2.3 归档电子文件必须首先制作成映像文件,在刻录之前关闭系统其他应用程序,然后采用全盘一次刻完(Disc At Once)方式进行光盘数据刻录。
- 6.2.4 归档光盘数据刻录完成后应设置成禁止写操作的状态,不能再对光盘数据进行增减。

7 归档光盘的备份

归档光盘按查阅使用频度及数据重要性程度分级,分成普通级和频繁(重要)级。

- 7.1 普通级归档光盘一式 3 份,一份供查阅使用,一份封存保管,一份异地保存。
- 7.2 频繁(重要)级归档光盘一式 4 份(或更多份),两份供查阅使用,一份封存保管,一份异地保存。

8 归档前检测

归档前必须对光盘的错误率和不可校正错误进行检测,检测合格的方可归档。检测不合格的光盘需报废。重新刻录并检测合格后才可归档。

- 8.1 已刻录数据的归档光盘的主要技术指标要求: CD-R 光盘的 BLER<50、E32=0; DVD±R 光盘的 PIE<80、POF=0。
- 8.2 归档光盘的检测在 10.1 规定的环境中进行,检测前应放置在检测环境中 2 个小时以上。
- 8.3 归档光盘检测设备的光路和光学头应符合附录 B 的要求。
- 8.4 归档光盘检测前,检测设备必须用基准光盘校验定标,保证检测数据的可靠性和一致性。
- 8.5 相同条件下(时间、刻录环境)刻录产生的同一批归档光盘,可依据国标 GB/T 2828.1—2003 来进行随机抽样检测。
- 8.6 接受质量限 AQL 的数值应不大于 1,按一般检验水平 II 来抽检;根据批量光盘数 N,从样本量字码表(附录 F)确定出样本量字码。
- 8.7 根据样本量字码和接受限 AQL,从正常检验一次抽样方案表(附录 F)确定出接收数 A_c 、拒收数 R_e 以及需要抽检的样本量 n 。
- 8.8 按系统随机抽样方法确定抽取样本:首先给批中每个光盘编号 1~N,然后确定抽样间隔,若样本量为 n ,则取 N/n 的整数部分作为抽样间隔,最后按抽样间隔从批中抽取样本 n 。
- 8.9 执行上述方法进行抽样检测后,如果所检批的样本量中不合格数未超过允收值 A_c ,则认为该批合格。但需要把所抽检的样本中不合格品重新刻录后再交验。全部合格后的批方可归档保存。如果所检批中样本量的不合格数达到或超过拒收数 R_e ,那么将判断整批产品为不合格产品,整批产品应该返工后再交验。合格后才能归档保存。

9 归档光盘的保存、使用和维护

9.1 归档光盘的保存

9.1.1 光盘应放在光盘盒内垂直置于光盘架内存放。

9.1.2 禁止将光盘放置在高温、高湿环境或温、湿度迅变的环境中,禁止将光盘长时间曝露在日光或紫外光下。

9.1.3 光盘应置于洁净度较高的环境中(见表 2)。

9.1.4 防止光盘的机械碰撞和挤压变形。

9.2 归档光盘的使用

9.2.1 在准备刻录光盘前才拆除串轴盒或光盘盒外的塑封包装,禁止在没有准备刻录光盘时打开光盘包装。

9.2.2 CD-R 和 DVD±R 分别使用专用刻录机和光盘驱动器(或播放机),禁止使用刻录机读取光盘。

9.2.3 手拿光盘时用两个手指捏住光盘的中心孔和外缘。禁止用手弯曲光盘。

9.2.4 使用非溶剂基墨水的软性标签笔在光盘标签面上书写光盘标签。禁止用硬笔在光盘标签面书写标签,禁止在光盘的激光读出面数据区书写标签。

9.2.5 使用后立即把光盘放回光盘盒。

9.3 归档光盘的维护

9.3.1 擦拭光盘去除光盘上灰尘、异物、污斑、指纹和液体,应使用干净的棉布从光盘的中心沿半径方向朝光盘的外缘擦拭,禁止沿光盘的圆周方向擦拭光盘。

9.3.2 使用三级水清洁光盘,对实在难以清洁的,可使用稀释的异丙醇。用无绒布或擦镜纸做湿的擦洗和拭干。

10 归档光盘保存、工作和检测的环境条件

10.1 归档光盘应在表 1 规定的温湿度及大气压力条件下保存、工作和检测。

表 1 归档光盘保存、工作和检测的温湿度及大气压力条件

	温 度	温度梯度	相对湿度	湿度梯度	大气压力
保存环境	4~20℃	15℃/小时	20%~50%	10%/小时	75~106 kPa
工作环境	15~35℃	10℃/小时	45%~70%	10%/小时	75~106 kPa
检测环境	23±2℃		45%~50%		96±10 kPa

10.2 在光盘保存、工作和检测过程中应尽量减少或避免光对光盘记录层的照射。

10.3 档案库室内照度不小于 50lx(离地面垂直距离 0.25m 处),工作室照度不小于 200lx(离地面垂直距离 0.75m 处)。紫外光强度不大于 75 μ w/lm。照明光源宜选用不含紫外光的节能冷光源。

10.4 归档光盘保存环境中有害气体及颗粒物的要求见表 2。

表 2 归档光盘保存环境中有害气体及颗粒物的要求

有害物种类	允许值	单 位
二氧化硫(SO ₂)	≤10	10 ⁻⁹ (体积分数)
氮氧化物(NO _x)	≤10	10 ⁻⁹ (体积分数)
臭氧(O ₃)	≤10	10 ⁻⁹ (体积分数)
乙酸(CH ₃ COOH)	<4	10 ⁻⁹ (体积分数)
甲醛(HCHO)	<4	10 ⁻⁹ (体积分数)
颗粒物	≤ 50	μ g/m ³

10.5 保存环境应远离强磁场、强热源及有害气体源。

11 归档光盘的三级预警和性能监测

11.1 为保证归档光盘的数据安全,设立三级预警线。

11.1.1 一级预警线,CD-R 光盘的块错误率 $BLER=120$, DVD±R 光盘的奇偶校验内码错误 $PIE=140$ 。

11.1.2 二级预警线,CD-R 光盘的块错误率 $BLER=160$, DVD±R 光盘的奇偶校验内码错误 $PIE=180$ 。

11.1.3 三级预警线,CD-R 光盘的块错误率 $BLER=200$, DVD±R 光盘的奇偶校验内码错误 $PIE=240$ 。

11.2 归档光盘检测的时间周期为:未达到一级预警线,归档光盘每两年检测 $BLER$ 或 PIE 一次;从一级预警线到二级预警线之间,归档光盘每一年检测 $BLER$ 或 PIE 一次;从二级预警线到三级预警线之间,归档光盘每半年检测 $BLER$ 或 PIE 一次。

11.3 为归档光盘建立监测档案,绘制 $BLER$ 或 PIE -时间曲线,建立归档光盘寿命曲线数据库。

11.4 抽检方法可按 8.5、8.6、8.7、8.8 的规定进行。

12 归档光盘的数据迁移策略

在归档光盘的 $BLER$ 或 PIE 达到或超过 11.1.3 规定的三级预警线或出现不可校正错误时,管理人员应立即把该光盘的数据迁移到新的光盘或其他存储载体上,并做好数据迁移记录。

附录 A
(规范性附录)

档案级光盘生产的原材料选择、加工工艺和出厂质量检测

为保证档案级光盘的优级质量和批量产品的质量一致性,必须对档案级光盘生产的原材料选择、加工工艺和出厂质量检测严格控制。

A1 档案级光盘生产原材料选择

档案级光盘生产原材料必须受到严格控制。选定的原材料品牌或供应商一般不要变更,确需变更的原材料,其光盘产品必须通过耐候性试验。

A1.1 档案级光盘生产的聚碳酸酯(PC)塑料不得使用回用料。

A1.2 注塑用压模的沟槽设计必须与所使用的染料匹配,压模的导入区必须有刻录机能识别的最佳写入功率和写策略。

A1.3 记录层染料可以选用酞菁和 AZO(偶氮)。

A1.4 反射层金属材料可以选择金或银合金。

A1.5 油墨、保护胶和粘合胶的使用必须通过光盘的耐候试验。

A2 档案级光盘生产工艺

档案级光盘生产的工艺参数选择及工艺稳定性必须保证所生产光盘符合档案级光盘的质量技术指标和批量生产光盘的质量稳定性。

A2.1 注塑机工艺参数和模温的选择应确保盘基的厚度、厚度均匀度、双折射、径向偏差、切向偏差等技术指标。注塑机启动后或工艺参数调整后,前 50 片盘基不用于档案级光盘。

A2.2 记录层染料旋涂工艺应确保染料层厚度均匀度,染料盘缺陷检测指标要适当收紧。

A2.3 金属溅镀工艺应确保金属反射层厚度均匀度和光盘反射率技术指标。

A2.4 保护层涂覆工艺应确保对染料层和金属反射层的有效覆盖,保护它们与空气完全隔绝。

A2.5 终端在线检测必须有分级筛选功能,缺陷、径向偏差、切向偏差等分级指标设置使生产线把档案级光盘和其他级光盘区分开。

A2.6 档案级光盘标签面印刷图案必须有专用的标志图案。

A2.7 档案级光盘上必须标明生产日期、批次等字符或条形码。

A2.8 除上述光盘生产传统工艺外,生产企业还可以增加有利于提高光盘归档寿命的其他工艺,如:在光盘读出面加涂抗擦伤保护硬膜等。

A2.9 归档光盘的生产工艺必须稳定,生产方一旦确认不要随意更改工艺参数。

A3 档案级光盘生产的出厂质量检测

档案级光盘在产品出厂前必须经过严格的质量检测。

A3.1 档案级光盘的检测环境应符合本标准 10 中规定的条件。

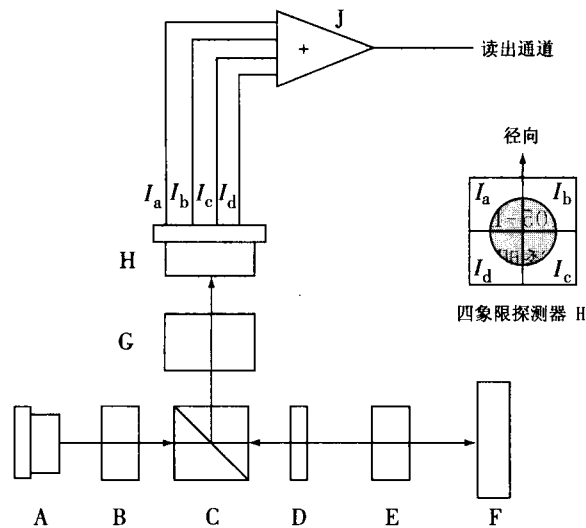
A3.2 档案级光盘的检测仪器应符合光盘标准规定的光路和光学头(见附录 B)。

A3.3 档案级光盘检测仪器在检测前必须用基准光盘定标。

A3.4 档案级光盘的检测参数参照相应行业标准中所规定的质量检测参数指标,并符合本标准 4 中的要求。

附录 B
(规范性附录)
光盘检测设备的检测光路和光学头

光盘检测设备的检测光路如图B1所示：



图B1 检测光学系统

其中，A 半导体激光器，B 准直透镜，C 偏振分光棱镜，D $\lambda/4$ 波片，E 物镜，F 光盘，G 像散法光学系统，H 四象限探测器 (I_a 、 I_b 、 I_c 、 I_d 分别为各象限输出信号)，J 直流放大器。

归档光盘检测设备的光学头特性见表B1。

表 B1 归档光盘检测设备的光学头特性

	CD-R	DVD-R	DVD+R
波长(λ)	780 ± 10 nm	635 ± 5 nm	650 ± 5 nm
偏光	圆偏光	圆偏光	圆偏光
数值孔径	0.45 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.6 ± 0.01
物镜部分边缘的光强度	$>50\% I_{\max}$	径向： $>35\% I_{\max}$ 切向： $>50\% I_{\max}$	径向： $60\% \sim 70\% I_{\max}$ 切向： $>90\% I_{\max}$
象差	$<0.07\lambda$ rms	$<0.033\lambda$ rms	$<0.033\lambda$ rms

附录 C
(规范性附录)
档案级光盘的耐候性试验

为考核光盘生产原材料抗温湿度和耐光照的能力,并比较相似保护工艺下的产品质量,在光盘国际和国内行业标准中规定了光盘产品在模拟室外湿热大气或光照的人工气候加速环境条件下,光盘仍能达到规定的技术指标。档案级光盘的耐候性试验要求比普通光盘的耐候性试验要求更严格。

CD-R 档案级光盘温湿度耐候试验:在温度 80℃、相对湿度 85% 的环境条件下,放置 96 小时,块错误率 BLER<150, E32=0。

DVD±R 档案级光盘温湿度耐候试验:在温度 80℃、相对湿度 85% 的环境条件下,放置 96 小时,奇偶校验内码错误(连续 8 个 ECC) PIE<180,奇偶校验外码错误 POF=0。

光老化耐候性试验按 ISO-105-B02 标准,将裸盘放置在黑板温度<40℃、相对湿度为 70%~80% 环境下。用气冷氙灯正入射透过透明盘基入射到可记录光盘的染料面。氙灯符合 European Woll Reference #5 标准,经过试验的可录类光盘技术指标应符合规定的技术指标。

耐候性试验后,在进行试验光盘读出或刻录检测前,允许有几小时的恢复时间。

附录 D
(规范性附录)
光盘加速老化寿命试验

加速老化寿命试验是将光盘置于比行业标准规定的正常使用条件还苛刻的环境条件下,强制老化,获得其加速的失效时间数据,采用适当的失效模型来推算光盘在正常使用条件下的寿命特征。

ISO-18927 标准是为 CD-R 光盘寿命的估算建立的工业标准(DVD±R 光盘参照执行)。这种方法只涉及温度和相对湿度对信息存储的影响。因为在图书馆、档案馆之类的归档应用中,对信息存储的其他潜在影响,如化学试剂、强光源及不适当的管理是可控的,并能减少到最低影响程度。

ISO-18927 标准假定的前提是: 1. 样品寿命分布是近似于对数正态分布模型; 2. 支配失效机构动力学近似于 Eyring 加速模型; 3. 支配失效机构在使用条件下的作用和加速条件下的作用是相同的。

ISO-18927 标准规定选用 80 个已记录数据的 CD-R 光盘,把它们分成 5 组,每组作为一个测试单元分别经过 5 个不同温度和相对湿度组合的试验环境,每隔 500 小时取出测试,收集每片光盘在各时间间隔内测量块错误率(BLER)所得数据,用于决定该光盘预期寿命。CD-R 光盘寿命结束的标志是 $BLER_{MAX} > 220$ 。被测光盘的数据刻录应该使用相同的刻录装置、相同的刻录软件,在相同的刻录环境下(温度 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $45\% \sim 75\%$)进行。刻录方法采用单段(single session)一次刻完(disc-at-once),以免轨与轨之间间隔中的错误被忽略。检测仪器应符合 ISO/IEC-10149 标准规定,应能显示 $BLER_{MAX}$ 。测试前仪器应定标校准,测试环境要保持稳定。

样品光盘加速老化循环试验条件见表 D1:

表 D1 样品光盘加速老化循环试验条件

测试单元	测试条件	样品数	孵化期 (小时)	最小总时间 (小时)	中间相对湿度 (RH)	最小平衡期 (小时)
1	80℃、85%RH	10	500	2000	31%	6
2	80℃、70%RH	10	500	2000	31%	5
3	80℃、55%RH	15	500	2000	31%	4
4	70℃、85%RH	15	750	3000	33%	8
5	60℃、85%RH	30	1000	4000	36%	11

孵化期结束,取出光盘检测之前,必须使老化箱的腔内温度和相对湿度缓慢回到常温常湿(23°C , $45\%RH$)。

温度和相对湿度与时间的关系见图 D1:

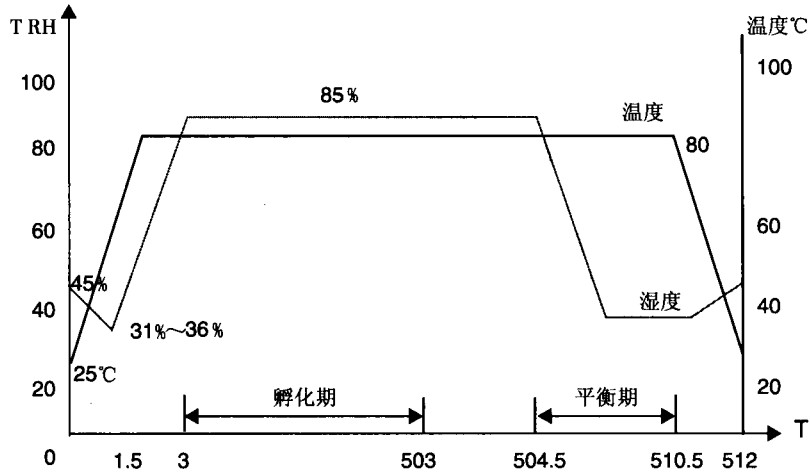


图 D1 温度和相对湿度与时间的关系

温度的转换变化在给定期间不应超过规定温度的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度变化不应超过规定相对湿度的 $\pm 3\%$ 。

数据处理和外推估算在 25°C 、 50% 的条件下，光盘在暗室存储的寿命的过程可概括为以下 10 个步骤：

- D1 确定每个样品盘片的失效时间。
- D2 对每种应力条件，确定每个样品的中值秩，并把与失效时间相对的中值秩标在对数正态图上。
- D3 验证每种应力条件中值序相对失效时间所标出的直线相互平行；使用标准技术计算或从对数正态图上的直线估计各种应力条件的对数标准偏差。
- D4 计算每种应力条件的对数平均值。
- D5 使用简化的 Eyring 方程 $t_{50\%} = Ae^{\Delta H/KT} e^{B \cdot RH}$ ，其中 $t_{50\%}$ 是 50% 失效的时间， A 为时间常数， ΔH 为每个分子的激活能， K 为玻尔曼常数 (1.38×10^{-23} 焦耳/分子·度)， T 为 K 氏温度， B 为相对湿度常数， RH 为相对湿度。代入各应力条件的对数平均值、温度和相对湿度计算在标准温度 (25°C) 和相对湿度 (50%) 下估计的对数平均值。
- D6 确定各应力条件的加速因子。
- D7 用各种应力条件的加速因子乘以每个样品的失效时间，归一化所有失效时间。
- D8 把所有归一化失效时间和经过检查的数据组成一个数据集；并将整个数据集合成一个对数正态图。
- D9 从这个标图上或组合的数据，估计在使用条件下的对数平均值和对数标准偏差。
- D10 计算生存函数的可靠区间。ISO - 18927 标准的附录中有试验计划及数据分析处理的实例，可供加速老化寿命试验实施及 CD-R 光盘预期寿命估算的参考。

附录 E
(规范性附录)
分析实验室用水规格

我国国家标准 GB/T6682—1992《分析实验室用水规格和试验方法》将适用于化学分析和无机痕量分析等实验用水分为 3 个级别：一级水、二级水和三级水。

表 E1 分析实验室用水规格

项 目	一级水	二级水	三级水
外观(目视观察)	无色透明液体		
pH 值范围(25℃)	—	—	5.0~7.5
电导率(25℃)/(mS/m) ≤	0.01	0.10	0.50
可氧化物质[以(O)计]/(mg/L) <	—	0.08	0.4
吸光度(254nm, 1cm 光程) ≤	0.001	0.01	—
蒸发残渣(105±2℃)/(mg/L) ≤	—	1.0	2.0
可溶性硅[以(SiO ₂)计]/(mg/L) <	0.01	0.02	—

附录 F
(规范性附录)

样本量字码表及正常检验一次抽样方案表

表 F1 样本量字码表

批 量	特殊检验水平				一般检验水平		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2~8	A	A	A	A	A	A	B
9~15	A	A	A	A	A	B	C
16~25	A	A	B	B	B	C	D
26~50	A	B	B	C	C	D	E
51~90	B	B	C	C	C	E	F
91~150	B	B	C	D	D	F	G
151~280	B	C	D	E	E	G	H
281~500	B	C	D	E	F	H	J
501~1200	C	C	E	F	G	J	K
1201~3200	C	D	E	G	H	K	L
3201~10000	C	D	F	G	J	L	M
10001~35000	C	D	F	H	K	M	N
35001~150000	D	E	G	J	L	N	P
150001~500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 及其以上	D	E	H	K	N	Q	R

表 F2 正常检验一次抽样方案表

样本量 字母	接收质量限 (AQL)																					
	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
A	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
B	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
C	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
D	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
E	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
F	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
G	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
H	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
J	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
K	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
L	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
M	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
N	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
P	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
Q	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
R	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re

⇩——使用箭头下面的第一个抽样方案。如果样本量等于或超过批量，则执行100%检验。

⇧——使用箭头上面的第一个抽样方案。

Ac——接收数。

Re——拒收数。

附录 G

(资料性附录)

可录类光盘 CD-R 常规检测参数

可录类光盘 CD-R 光盘是一种只能记录一次、不能擦除重写的 CD 类光盘格式。CD-R 光盘采用摆动沟槽的跟踪记录方式,信息记录层是染料层,用户可以在光盘信息记录层中的预刻槽内记录信息。CD-R 光盘的数据容量为 650MB。可录类光盘 CD-R 机械尺寸参数见表 G1,可录类光盘 CD-R 记录前常规检测参数见表 G2。

表 G1 可录类光盘 CD-R 机械尺寸参数

项 目	参 数	条 件
盘片外径	$120 \pm 0.3 \text{ mm}$	$23 \pm 2^\circ\text{C}$ 50% \pm 5%RH
中心孔直径	$15^{+0.1}_0 \text{ mm}$	$23 \pm 2^\circ\text{C}$ 50% \pm 5%RH
盘片厚度	$1.2^{+0.3}_{-0.1} \text{ mm}$	包括保护层和盘标
夹持区直径	26 mm ~ 33mm	
夹持区厚度	$1.2^{+0.3}_{-0.1} \text{ mm}$	包括保护层和盘标

表 G2 可录类光盘 CD-R 常规检测参数

项 目	参 数
偏心	$\text{ECC} \leq \pm 60 \mu\text{m}$
径向噪声	$\text{RN} \leq 30 \text{ nm}$
垂直偏差	$\text{DEV} \leq \pm 0.5 \text{ mm}$
盘基双折射	$\text{BIR} \leq 100 \text{ nm}$
盘片不平衡度	$\text{Ud} < 2.5 \text{ g} \cdot \text{mm}$
归一化摆动幅度	$\text{NWA} 0.035 \sim 0.060$
ATIP 错误率	$\text{ATER} \leq 7$
ATIP 突发错误长度	$\text{ABERL} \leq 3$
记录前径向对比度	$\text{RCb} > 0.05$
圆偏振光测量的推挽信号	$\text{PPC} 0.08 \sim 0.12$
串扰	$\text{XT} \leq 50\%$
寻轨错误	$\text{TE} < 0.45$ (Philips 测试驱动器)
聚焦错误	$\text{FE} < 0.5$ (Philips 测试驱动器)
记录后径向对比度	$\text{RCa} 0.3 \sim 0.6$
归一化高频信号	$\text{I}_{11\text{R}} \geq 0.6, \text{I}_{3\text{R}} 0.3 \sim 0.7$

表 G2 可录类光盘 CD-R 常规检测参数(续)

项 目	参 数
对称度	SYM: $-15\% \sim +15\%$
反射率	Rtop $> 60\%$
块错误率	BLER < 220
C1 帧突发错误长度	BERL < 7
抖晃	Jitter: JnP $< 35\text{ns}$, n=3~11; JnL $< 35\text{ns}$, n=3~11

附录 H (资料性附录)

可录类光盘 DVD+R/-R 常规检测参数

可录类光盘 DVD-R 光盘是一种只能记录一次、不能擦除重写的 DVD 类光盘格式。DVD-R 光盘采用摆动沟槽的跟踪记录方式,寻址方式为岸预录凹坑(LPP, Land Pre-Pit)。DVD-R 光盘的信息记录层是染料层,用户可以在光盘信息记录层中的预刻槽内记录信息。单面单层 DVD-R 光盘的数据容量为 4.7GB。

可录类光盘 DVD+R 光盘是另一种只能记录一次、不能擦除重写的 DVD 类光盘格式。DVD+R 光盘采用摆动沟槽的跟踪记录方式,寻址方式为预刻槽内地址(ADIP, Address In Pre-groove)。DVD+R 光盘的信息记录层是染料层,用户可以在光盘信息记录层中的预刻槽内记录信息。单面单层 DVD+R 光盘的数据容量为 4.7GB。DVD+R 光盘和 DVD-R 光盘是互不兼容的。

可录类光盘 DVD+R/-R 机械尺寸参数见表 H1,可录类光盘 DVD+R/-R 记录前常规检测参数见表 H2,可录类光盘 DVD+R/-R 记录后常规检测参数见表 H3。

表 H1 可录类光盘 DVD+R/-R 机械尺寸参数

	DVD+R	DVD-R
光盘直径	120.0 ± 0.30 mm	120 ± 0.30 mm
中心孔直径	15.00 ^{+0.15} _{-0.00} mm	15.00 ^{+0.15} _{0.00} mm
夹持区盘厚	1.20 ^{+0.20} _{-0.10} mm	1.20 ^{+0.20} _{0.10} mm
透明盘基厚度	> 0.58; < 0.62 mm	> 0.57; < 0.63 mm
起始信息区(槽)	< 44.0 mm	导入区起始直径 ≤ 45.2 mm
数据区起始直径	48 ^{+0.0} _{0.2} mm	48 ^{+0.0} _{0.2} mm
数据区最大直径	≤ 116 mm	≤ 116 mm
导出区外径	≥ 117.5 mm	≤ 118 mm

表 H2 可录类光盘 DVD+R/-R 记录前常规检测参数

记 录 前		DVD+R	DVD-R
缩 写	名 称		
PPb	Push Pull before (track cross) 记录前推挽信号(道串扰)	> 0.30; < 0.60	> 0.22; < 0.44
NOW	Normalized Wobble before 记录前归一化摆动信号	> 0.15; < 0.25	> 0.06; < 0.12

表 H2 可录类光盘 DVD+R/-R 记录前常规检测参数(续)

记 录 前		DVD+R	DVD-R
缩 写	名 称		
WOCNRb	Wobble SNR before (RBW=1kHz) 记录前摆动信噪比(RBW=1kHz)	> 45 Db	> 35 Db
LPPb	Land Pre-Pits Signal 岸预录凹坑信号		> 0.18; < 0.28
PWP	Pre-Pits Phase 预刻录坑相位		-10; 10
TE *	Tracking Error 寻轨错误	< 0.45	< 0.45
FE *	Focus Error 聚焦错误	< 0.5	< 0.5

*注：TE/FE 参数指标是与使用 Philips 驱动器相对应的。

表 H3 可录类光盘 DVD+R/-R 记录后常规检测参数

记 录 后		DVD+R	DVD-R
缩 写	名 称		
Ppa	Push Pull after 记录后推挽信号	0.40~0.80	0.40~0.80
DPD ampl.	DPD Amplitude DPD 信号幅值	> 0.5; < 1.1	DPT > 0.5; < 1.1
DPD asym.	DPD Asymmetry DPD 信号不对称度	-0.20~0.20	-0.20~0.20
R14H	Reflection 反射率	> 45%; < 85 %	> 45%; < 85 %
Asym	Signal Asymmetry 信号不对称度	> -0.05; < 0.15	> -0.05; < 0.15
PIE (8ECC)	PI error (over 8 continuous ECC) 奇偶校验内码错误(连续 8 个 ECC)	< 280	< 280
POF	PO Fails 奇偶校验外码失败	0	0
DC Jitter	DC Jitter 数据对时钟抖动	≤ 9 %	≤ 9 %

附录 I
(资料性附录)
光盘数据刻录的写策略(Write Strategy)

写策略是光盘进行刻录操作时对刻录激光的功率和脉冲宽度进行规定,以保证光盘的数据刻录质量(正确记录凹坑长度和形貌)。不同品牌的光盘由于使用不同染料记录层(记录灵敏度不同)和不同的生产工艺,有不同的写策略。不同倍速刻录的光盘,其写策略也不相同。

通常,光盘刻录机在刻录前先读取记录在光盘控制数据区内的预刻录信息,包括光盘制造商识别码(MID)和针对该光盘的写策略。如果刻录机中的固件能识别 MID 码,说明此光盘的最佳写策略是已知的,可直接利用刻录机固件中保存的写策略进行刻录。对于未知光盘,刻录机会使用最佳功率控制(OPC)方式按相应倍速的基本写策略进行刻录。有些光盘制造商根据其使用材料的各种特性送认证实验室设计适合其光盘特性的写策略,然后以预刻录方式刻录在导入区的控制数据区内。刻录机将使用从光盘中读出的写策略进行刻录。

档案级光盘要求在光盘的控制数据区内必须包含有主流品牌刻录机固件能识别的 MID 码或该光盘的最佳写策略,以确保档案级光盘的正确刻录。

附录 J
(资料性附录)
最佳写功率控制(OPC)

光盘的记录激光功率是由光盘和实际使用的刻录机决定的。实际最佳记录功率 P_0 的确定称为最佳功率控制(OPC—Optimum Power Control)。光盘刻录前,以参考功率在功率校准区(PCA—Power Calibration Area)试刻录,然后检测已刻录标记,选择高频信号不对称度近似零或抖动最小的功率为最佳写功率。

功率校准后,最佳功率可能由于某种原因而改变。如:由于整张光盘上记录灵敏度的变化;或刻录机内温度变化引起激光器波长漂移;或由于光盘翘曲、盘基厚度变化、光学头离焦等使聚焦光斑象差变化;或光盘/光学系统的状态改变,特别是在实际刻录前 OPC 已执行了很长时间等等。

运行 OPC 的目的是有效监察记录标记形成过程并不断把记录功率调整到所要求的最佳功率。在最佳功率校准步骤期间,可以获得运行的 OPC 信号和最佳记录标记(通过即时反射光信号),这些信号能用作维持后续记录在如同 OPC 步骤相同的最佳水平。
