



计算机技巧百科

● 跟我学

光盘刻录

技术



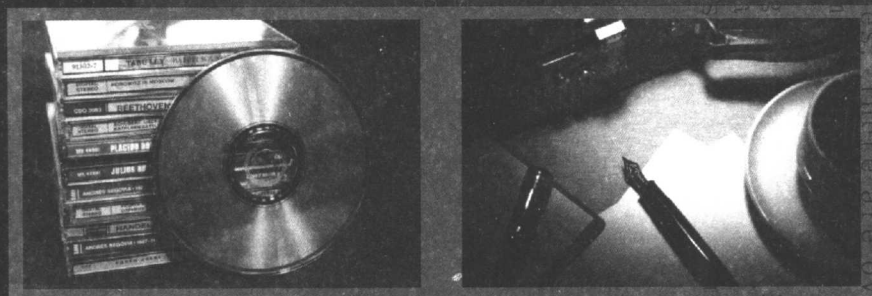
珠海出版社



计算机技巧百科

● 跟我学

光盘刻录技术



珠海出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

跟我学光盘刻录技术/网垠科技编, 一珠海: 珠海出版社, 2001.9 (2004.4 重印)

(计算机技巧百科)

ISBN 7-80607-819-3

I. 跟... II. 网... III. 光盘刻录机-基本知识
IV. TP333.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 029577 号

计算机技巧百科

责任编辑: 雷良波

选题策划: 网垠

封面设计: A 平方视觉工厂

出版发行: 珠海出版社

社 址: 珠海市银桦路 566 号报业大厦三层

邮政编码: 519002

电 话: (0756) 2639330

印 刷: 郑州市毛庄印刷厂

开 本: 889×1194mm 1/16

印 张: 166

字 数: 3320 千字 印数: 10000~11000 册

版 次: 2004 年 5 月第 1 版第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-80607-819-3/TP·8

定 价: 200.00 元 (全十册)

版权所有·翻印必究

卷首语

光盘作为一种数据载体,具有存储容量大、保存时间长、体积小、携带方便、价格低廉等优点,成为目前最重要的数据备份和交换工具之一。许多单位及个人都拥有了光盘刻录机,以便进行数据的备份和信息的保存。使用光盘刻录机,还可以制作个人音乐CD、VCD、混合格式光盘、多次刻录光盘等。

本书从普通用户的实际应用出发,从进行刻录的前提条件开始,到详尽解析刻录软件的使用,详细介绍了刻录机及光盘的选购、使用、保养等技巧,使读者轻松掌握刻录光盘的实际操作。通过本书您可以学到:

刻录机的基础知识,如刻录机的发展、工作原理、类型、作用、烧录技术、性能衡量指标、选购指南、使用注意事项等;

刻录盘的基础知识,如刻录盘的原理、CD光盘标准、刻录盘的类型与结构、选购指南及使用注意事项等,以上内容均为初学刻录者不可或缺的知识;

如何安装刻录机,包括刻录软件介绍、硬件安装及检测等内容;

刻录机有哪些新产品,介绍如建光、建兴、爱国者、理光、大白鲨、BenQ等著名品牌的刻录机产品;

刻录机的评测,介绍如SONY、飞利浦、摩西、三星、华硕、先锋、微星、LG、BenQ等刻录机产品的性能评测;

如何加密与解密光盘刻录,介绍了Easy CD Creator、Clone CD、Encryption等软件的使用;

多种刻录软件的使用,如Nero-Burning Rom、Easy CD Creator、CloneCD、Disjuggler、FireBurner、CD Mate、DART CD-Recorder、Windows XP自带刻录等软件;

如何使用刻录机制作音视频光盘、自启动光盘、Windows可引导安装光盘、可引导系统光盘、其他个性光盘等。

本书附2004常用刻录软件、刻录机常见问题、刻录机常见术语及刻录知识问答,帮助您解决在实际应用中遇到的难题。

本书内容详实,注重实用,适合需要使用刻录机进行数据备份,及制作音乐CD、混合格式多媒体光盘、VCD光盘的广大计算机用户阅读。



— 内容提要 —

本书从普通用户的实际应用出发，从进行刻录的前提条件开始，到详尽解析刻录软件的使用，详细介绍了刻录机及光盘的选购、使用、保养等技巧，使读者轻松掌握刻录光盘的实际操作。主要内容有：刻录机的工作原理、刻录机的类型及作用、刻录机的选购、刻录盘、刻录机的安装、刻录机新产品介绍、刻录机的测试、光盘刻录的加密与解密、刻录软件的使用、刻录机的应用等。

本书适合需要使用刻录机进行数据备份，及制作音乐CD、混合格式多媒体光盘、VCD光盘的广大计算机用户阅读。



Contents 目录

第一章 刻录机的概述

1.1 什么是刻录机	1
1.2 刻录机的发展	1
1.3 刻录机的工作原理	4
1.3.1 CD-R的工作原理	4
1.3.2 CD-RW的工作原理	4
1.3.3 刻录机的刻录格式	5
1.3.4 刻录机的刻录模式	6
1.4 刻录机的类型	8
1.4.1 按照接口类型分类	8
1.4.2 按照放置方式分类	10
1.4.3 按照入盘方式分类	10
1.5 刻录机的作用	11
1.6 刻录机的各种“烧不死”技术	17
1.7 刻录机性能的衡量指标	19
1.8 刻录机选购指南	20
1.8.1 选择高速刻录要注意的问题	20
1.8.2 主流产品一览	22
1.9 使用刻录机注意事项	22

第二章 认识刻录盘

2.1 什么是刻录盘	24
2.2 刻录盘片的原理	24
2.3 CD光盘标准	26
2.3.1 红皮书标准	26
2.3.2 黄皮书标准	27
2.3.3 绿皮书标准	27
2.3.4 橙皮书标准	27
2.3.5 白皮书标准	28

Contents

目录

2.3.6 蓝皮书标准	28
2.4 刻录盘的类型	28
2.5 刻录盘的结构	29
2.5.1 刻录盘的外部结构	29
2.5.2 刻录盘的内部结构	29
2.6 常见的刻录盘	31
2.7 刻录盘片选购指南	32
2.8 使用刻录盘的注意事项	33

第三章 刻录机的安装

3.1 准备工作	35
3.2 刻录软件介绍	35
3.3 硬件安装	36
3.4 检测	37
3.5 刻录	39
3.6 常见问题处理	42

第四章 刻录机新产品介绍

4.1 建兴40X/12X/48X	44
4.2 建兴32X/12X/40X	46
4.3 BenQ 32X/10X/40X	47
4.4 爱国者 刻龙32X/12X/40X	48
4.5 BenQ 24X/10X/40X	49
4.6 爱国者 刻龙24X/10X/40X	50
4.7 AOpen 32X/12X/48X	51
4.8 ASUS 32X/12X/40X	52
4.9 亚迅 32X/12X/48X	53
4.10 理光MP7320A 32X/10X/40X	54
4.11 奥美嘉 24X/10X/40X	55
4.12 啄木鸟 DH2410	56
4.13 LG 24X/10X/40X	58
4.14 MSI 24X/10X/40X	59
4.15 大白鲨 24X/10X/40X	60
4.16 宏盛 24X/10X/40X	61
4.17 SONY 24X/10X/40X	62

Contents

目录

第五章 刻录机的测试

5.1	SONY16X刻录机CRX1611测试	63
5.2	飞利浦蓝豹52X/24X/52X刻录机测试	68
5.3	摩西16X DVD-ROM测试	76
5.4	台电光磁32X刻录机测试	81
5.5	三星48xCOMBO SM-348B测试	90
5.6	光巢CW078D 40X刻录机	94
5.7	10款DVD刻录机完全评测	103
5.7.1	微星DR4-A (DVD Dual)	103
5.7.2	BenQ DW800A (DVD+R/RW)	104
5.7.3	LG GSA-4040B (SuperMulti)	106
5.7.4	OrbBit SW9581-CVC(Multi)	107
5.7.5	Plextor PX708A (DVD Dual)	108
5.7.6	华硕DRW-0402/PD (DVD Dual)	109
5.7.7	先锋DVR-106A (DVD Dual)	110
5.7.8	台电TL-4xDVD±R/W (Dual)	111
5.7.9	索尼DRU-510A (DVD Dual)	112
5.7.10	Plextor全能DVD刻录机	114

第六章 光盘刻录的加密与解密

6.1	ISO 9660标准协议	119
6.2	用Easy CD Creator复制加密盘	119
6.3	用Clone CD制作加密光盘	120
6.4	用cryptcd刻录加密CD	124
6.5	给自己的光盘买份保险	126
6.6	用Encryption刻录加密光盘	128

第七章 刻录软件详解

7.1	Nero-Burning Rom	132
7.1.1	Nero的简介	132
7.1.2	刻录数据光盘	132
7.1.3	刻录音乐光盘	136
7.1.4	刻录VCD光碟	136
7.1.5	刻录超级VCD光碟	138
7.1.6	刻录启动光碟	138
7.1.7	刻录混合光碟	139

Contents

目录

7.1.8 光碟复制	139
7.1.9 Nero的使用技巧	141
7.2 Easy CD Creator	144
7.2.1 Easy CD Creator简介	144
7.2.2 Easy CD Creator追加数据光盘	145
7.2.3 Easy CD Creator刻录音乐光盘	146
7.2.4 清除CD-RW盘上原有的资料	146
7.2.5 刻录既有音乐有又数据的光盘	146
7.2.6 深入Easy CD Creator	147
7.3 CloneCD	149
7.3.1 CloneCD简介	149
7.3.2 一般情况下的光盘复制	150
7.3.3 特殊光盘的复制	151
7.3.4 刻录缓存的设定	151
7.3.5 顽固CDRW盘的数据清除	151
7.4 Discjuggler	152
7.4.1 Discjuggler简介	152
7.4.2 光碟的复制	153
7.4.3 清除可擦写光碟	156
7.4.4 将数据文件刻录为数据光碟	156
7.4.5 将音频文件刻录成音频光碟	158
7.4.6 数据光碟制作ISO影像文件	160
7.4.7 将音频光碟制作成音频文件	160
7.4.8 将VCD影碟制作成MPG视频文件	160
7.5 FireBurner	161
7.5.1 FireBurner简介	161
7.5.2 FireBurner硬盘文件转换ISO影像	162
7.5.3 FireBurnerISO、Cue刻录为光碟	163
7.5.4 FireBurner——光碟转换ISO影像	165
7.5.5 FireBurner——浏览光碟轨道信息	167
7.6 CD Mate	169
7.6.1 CD Mate光碟工坊设置	169
7.6.2 刻录各类型光碟	171
7.6.3 CD Mate的其他功能	174
7.7 DART CD-Recorder	177
7.7.1 DART CD-Recorder简介和设置	177
7.7.2 Dart CD-Recorder刻录音乐光碟	178
7.8 Windows XP自带刻录	182
7.8.1 Windows XP刻录机设置与CD-RW清除	182
7.8.2 Windows XP刻录数据光碟	184

Contents

目录

7.8.3 Windows XP刻录音乐光碟	187
------------------------------	-----

第八章 刻录机的应用

8.1 用Nero制作音视频光盘	189
8.1.1 制作音频光盘	189
8.1.2 制作相册VCD	191
8.1.3 制作视频VCD/SVCD/MiniDVD	192
8.2 制作自启动光盘	193
8.3 制作多系统启动光盘	197
8.4 刻录Windows可引导安装光盘	199
8.5 制作可引导系统光盘	200
8.6 制作其他个性光盘	201
附录A 2004常用刻录软件介绍	206
附录B 刻录机常见的问题	220
附录C 刻录机常见术语	223
附录D 刻录知识问答	226

第一章 刻录机的概述

随着广大电脑用户的数据交换量越来越大，特别是多媒体影音技术的应用日益广泛，数据量呈几何级别增加，传统的软盘存储方式已经渐渐地不能满足用户的需要，而刻录光盘由于价格便宜，便于携带，存储量大等多种优势，已经慢慢成为众多电脑用户的理想选择。因此，作为刻录光盘的重要硬件设备，可擦写光盘刻录机也已经成为目前最为成熟和广受欢迎的电脑数据存储和交换设备，无论单位和个人或者家庭用户都开始关注刻录机产品。



1.1 什么是刻录机

刻录机是可写入光盘驱动器的俗称，通常我们就简称为刻录机了。市场上的刻录机主要有两种：CD-R和CD-RW。

CD-R (CD-Recordable)，它是指允许一次性刻写的特殊存储技术，我们称这种刻录机为一次写入光盘刻录机，而CD-R驱动器在刻录所使用的光盘片，也称为CD-R光盘片，CD-R光盘片的数据格式和CD-ROM光盘片相同，普通CD-ROM驱动器可以读出CD-R驱动器所写的盘片。

目前，只能写CD-R光盘片的CD-R驱动器已经被淘汰，新产品都是CD-RW驱动器。

CD-RW (CD-ReWritable)，它是指允许重复写入的特殊存储技术，我们称这种刻录机为可擦写光盘刻录机，而CD-RW驱动器在刻录所使用的光盘片，也称为CD-RW光盘片，CD-RW驱动器除了可刻录CD-RW光盘片之外，还能刻录一般的CD-R光盘片。CD-RW光盘片的反射率较低，因此读取也需要有较大功率激光，目前24倍速以上的CD-ROM驱动器都能读取CD-RW光盘片。



1.2 刻录机的发展

如今，CD-RW已经是普及到“千家万户”了，正所谓“饮水思源”，下面来了解一下刻录机是怎么诞生的，它的过去、现状以及未来是什么样的呢？

1. 历史的印记

(1) CD-R的出现

其实CD刻录技术是伴随着CD光盘的出现而出现的，但是那时的刻录只是限于大型厂商进行批量的刻录，而真正让用户自己进行CD刻录的刻录机，是在1991年问世的。然而其身价实在太高——25000美元，对大多数人（包括美国人）来说，这部刻录机还只是一个梦想而已，而且这个时候的刻录机还只是CD-R，也就是说不能擦写，只能一次刻录。到了1996年初，CD-R的价格已经降低到了1000美元左右，对于一般的消费者而言，开始产生吸引力了。

光碟刻录机的本质其实就是让你可以经由一个连贯的作业程序来将资料刻录到CD-R上面，早期的刻录机在性能上自然无法与今天的刻录机相提并论，最大的“特色”就是速度慢，一个空白盘片可能要花1~2小时才能够完全刻录好。不过并不是因为硬件的技术跟不上，而是一些刻录软件里面的软件控制功能和刻



录速度最佳化等问题没有解决好。此外，早期的刻录机还有一个比较普遍的问题，就是缓冲区资料供应不足（Buffer Underrun）。这种情形通常发生在来自PC的数据流的速度不及供应刻录光碟的激光刻录所需。为了防止这种情况的发生，一般来说刻录光碟片时所需快取的资料会使用到CD-R刻录机本身的缓冲区（大小通常是在512KB到2MB间）。但倘若所使用的刻录软件无法有效地管理资料的传输，或是系统送出资料的速度不够快，缓冲区资料供应不足的情况便会产生，而该次刻录也就失败了，也因为CD-R无法重复写录，当然该片光碟也就只得作废。

（2）CD-RW

在CD-R出现数年之后，一项新的光碟刻录技术出现在市场上，可重复写录式光碟刻录机（CD-RW）。有了CD-RW，就可以刻录及重复刻录资料到CD-RW空片头上，意思是你也可以将已刻录的资讯予以删除，就如同使用一张软碟片一般。

1997年年底，山叶（Yamaha）、Smart and Friendly以及惠普（Hewlett-Packard）等厂商都已开始生产CD-RW光碟机。虽说这些较早期的CD-RW刻录机的售价（500到600美元）还算十分低廉，但却都有一些技术上的瑕疵。这些机器能以CD-R较快的速度进行读取与刻录的动作，但在重复写录方面却只能以相当缓慢的2倍速来进行，也就是说得花上大约45分钟才能将整张空片重复写录完毕。另外，早期的CD-RW在删除光碟上面的资料的时候，其实只不过将资料文件上的指标移除罢了，而非真正将档案本身删除，所以当光碟片满了后你就得重新再做一次格式化，才能继续做写录的动作。

在早期光碟刻录的效能问题存在的同时，还有其他因素也阻碍著它的成功，其中最引人注目的便是DVD的问世，这项更具竞争力的光学储存技术许诺了更高的储存容量（大约是单面4.7GB）。但由于DVD发展厂商对于不同格式的争议迟滞了DVD的大量出现，所以也给了CD-R及CD-RW另一个生存的机会。

2. 现今的刻录技术

（1）更精良的CD-R及CD-RW刻录机

相比几年以前，CD-R及CD-RW现在已经是到处都买得到，消费者也负担得起了，刻录机的价位大约在100~600美元间；而空片的价格则介于每片1~20美元的价位（现在市面上的空白CD-R盘片也只不过几元钱）。而且目前的刻录机速度比起以前也是增加了许多，4倍速、6倍速、8倍速、12倍速、16倍速、20倍速、24倍速的刻录机不断出现，虽然在刻录速度提升的同时也增加了缓冲区资料供应不足的发生几率，但是研发厂商也做出相对的措施。今日的刻录软件对资料的管理非常出色，快速缓存的大小也提升至2MB，同时许多刻录机还能让你降低写录及重复写录的速度至2倍速甚至1倍速。这些措施都能避免缓冲区资料供应不足问题的发生，但是重复写录的速度仍是十分缓慢（可以大约235K/sec的速度进行重复写录的动作）。

（2）刻录盘片的改良

在刻录机进步的同时，刻录盘片的技术也在进步，在1998年初，崭新的通用磁碟格式（UDF）开始应用在CD-R、CD-RW及DVD只读光碟片上。UDF采用了一种被称做封包式写入的技术，它可以让你将资料先切割成数个部分（即封包）后，再同时将这数个档案封包写入到光碟片中。这也意味着你无须一次就将整片光碟烧完甚至根本不用烧满一整轨。举例来说，UDF格式也允许你在Word下直接编辑存放在CD上的文件，这就好像是在软碟片中编辑一般。这样光碟资料的多次刻录过程也就成为了可能。UDF格式最主要的缺点在于它会耗用CD-RW空白片很大的空间，这将会使光碟片的容量减少到约剩下500MB。想要享受这种新的UDF档案格式及封包式写入的优点，你还必须使用支援此种格式的光碟刻录软件。不过今天的大部分刻录软件基本上都支持这些功能了。

（3）混合音乐光碟

不少喜好音乐的朋友都希望能够刻录自己的音乐CD，EasyCD Creator的出现令这个愿望第一次得以实现，只需要将音响系统或电唱机连接上电脑的声卡，或者先把CD音轨拷贝到硬盘上面，你就可以将它们重

新刻录到CD-R上面。惟一要确定的是硬盘有足够空间，73分钟的音乐得用去732MB的硬碟空间，而且整个刻录过程包括连接各项设备、调校软体以及刻录光碟等得花上1个多钟头。

(4) 兼容性

有的时候，就算刻录了自己的光碟，也会碰到在别的光碟机上读不到这些CD内容的问题。由CD-RW刻录出来的碟片通常是比较麻烦的，因为读取这些光碟必须是支援多重读取（MultiRead）的光碟机或是DVD光碟机才行，而一般的音乐CD播放机都没有支援MultiRead功能。此外CD-R所烧出的光碟也是经常与许多光碟机及音乐CD播放机不兼容，不过你可以改用不含多重区段（MultiSession）的CD-R光碟片，另外还可以选择一些比较特别的刻录软件，譬如Adaptec的EasyCD Creator，不同的刻录软件刻录出来的碟片兼容性也是不同的。

(5) 8X以上刻录机成为主流

从第一台刻录机问世以来，刻录机的价格到现在已经可以说价廉物美。当前市场的刻录机品牌仍以日系品牌为主，基本上现在市场中的刻录机主流都是8X以上，4X的产品已经很少见了，12X/16X的产品也陆续占领市场。16X刻录需要多少时间呢？若以一片74分钟满满的片子来看，早期2X时代烧一片需要半小时以上，现在不到10分钟就可以烧一片，而未来16X机种，一片满满的74分钟将需要不到五分钟。

注：分钟数除以倍速就是刻录时间，如

$$74/2=37$$

$$74/4=18.5$$

$$74/6=12.333$$

$$74/8=9.25$$

$$74/12=6.166$$

$$74/16=4.625$$

后面的数字就是刻录一片74分钟盘片所需时间。

有些人会觉得8X已经足够用了，没有必要更快的速度，其实就好像CPU一样，刻录机的速度革命一定会不断地延续下去，以目前的片子来说，12X的片子大概都可以烧16X。而倍速提高的问题在于，刻录倍速越高速，刻痕越浅，所以只要16X刻录机器可在刻录过程中维持平衡稳定就可以了。目前市面上也有几种可供16X刻录的CD-R片。至于CD-RW也进入了10X时代，跟CD-R比起来，CD-RW的产量并不大，因为RW可以重复抹写，因此一个人手中只要买10~20片RW也就足够了，需求总是有限，但CD-R的需求无限，烧完了再买，不够再买，可以买成百上千片继续烧，所以它就是耗材。目前RW的速度也达到了10X的境界，从早期的2X/4X到8X，再挺进到了10X。

(6) RW越来越受到重视

大部分人在购买刻录机时，可能会不太注意RW功能，但RW其实是个很实用的功能，过去很多提供RW的刻录器都标榜“使用RW功能，就像档案拖拉一样方便”，但是有的人买回来后却发现被骗了，因为刻录的时候虽然是随时可以刻录，但是要抹掉却只能整片抹掉，而无法针对某一个档案直接抹去，过去的速度也只有2X或4X，所以整片抹掉实在太耗时间。

其实，这只是软件方面的原因而已，刻录数据的资讯主要是记录在光碟最内圈的TOC内（和硬盘的FAT表相似），有时TOC还会记录着厂商名称和染料种类，以及刻录片能够支援的刻录倍速。所以关键在于刻录软件能够支持该功能，直接针对TOC修改，如果没有，就只能整片抹掉，现在支持TOC的刻录软件也很多，譬如NTI CD-Maker、Adaptec DirectCD、Nero等都可以这么做。

(7) 烧不死的BURN-Proof技术

BURN-PROOF的出现绝对是一个轰动，它彻底解决了Buffer Underrun烧坏片的问题。有时造成飞盘的原因除了片子太烂之外，主要的问题就是Buffer Underrun，而导致Bufferrun可能来自于片子太烂，或是系统资



源受到影响。以前为了避免这种情况发生就只有让电脑专心刻录，在刻录的时候不运行其他程序，但是对于一台拥有BURN-PROOF功能的刻录机来说，却可以进行“后台工作”，你可以做你想做的任何事情，不会有烧坏片的可能。或许你不太相信，但经过实际的12X写入测试，当系统在跑DMARK2000或运算SuperPI的时候都不会有Buffer underrun的情况，也就是说，即使系统资源已经接近100%被吃掉，它可以停下来等系统有空时再继续烧。更夸张的是就算你的系统休眠，它都会自动停止，等回复到正常模式再继续烧，所以要烧坏片的机会只剩一种可能，那就是重新开机或者发生停电、大地震。

3. 未来的发展

(1) 光碟刻录将继续发展

在接下来的几年，CD-RW的技术将会持续地改进。Smart and Friendly和Yamaha两家人厂也计划要推出效能更高、成本更低的新款CD-RW刻录机。这种新机型提供更大的缓冲记忆体且刻录速度也将和大多数光碟机一样快了。有了这么高速的CD-RW刻录机，你将不再需要额外添购一部光碟机。此外，未来更新版本的UDF档案格式也已在规划中了，预料新的版本将会占用较少的光碟片空间。

(2) DVD VS CD

真正的争议恐怕不是在于何时而是未来DVD究竟能否取代CD。惠普、飞利浦、新力以及其他一些厂商对CD-RW光碟刻录机的市场非常有信心，相信需求会持续加温下去。何时DVD才会主宰这个市场呢？以前有不少分析师预测DVD的数量将可在2000年以前超越CD，但实际上，CD的地位仍旧无可替代。

(3) 即将出现的竞争者

高容量资料储存媒体的战争将不仅限于CD与DVD之间。两种即将现身的新技术在不久的将来也会来抢夺这块市场大饼。NEC所研发的新光学储存形式——多媒体影像档案格式（Multimedia Video File format或MMVF），估计有5.2GB的高容量，足够用来储存一部2小时的影片。此外富士通（Fujitsu）也期望会发表一个完全不同的格式，那就是容量达6GB的ASMO。



1.3 刻录机的工作原理

一般光驱的工作原理就是借助光驱内的激光束，读取储存在光盘片的数据，而光盘片上的数据是通过光盘片上不同的凹凸面，由激光照射后会产生反射平面与凹洞两种不同的信号差异，这两种不同的信号差异可以仿真成0或1的数据形态，而将数据储存于光盘片内。



1.3.1 CD-R的工作原理

CD-R驱动器由高功率的激光束照射在CD-R光盘片的染料层，使CD-R光盘片的介质层产生化学反应。造成CD-R光盘片的介质层产生微坑，而在光驱上读取这些平面与凹洞，经过译码器分析，模拟出二进制数据0和1的信号。由于化学变化产生质的改变，盘片不能再释放空间重复写入，所以CD-R光盘片只能写入一次，不能重复写入。



1.3.2 CD-RW的工作原理

CD-RW驱动器与CD-R驱动器在技术上所不同的是，CD-RW驱动器采用先进的相变技术。CD-RW光盘片内部镀上一层200~500埃的薄膜，而此种薄膜的材质多为银、铟、硒或碲的结晶层，这个结晶层的特色是能呈现出结晶与非结晶的状态。因此在刻录数据时，高功率的激光束反射到CD-RW光盘片的介质层时，

会产生结晶和非结晶两种状态,并通过激光束的照射,介质层可以在这两种状态中相互转换,从而达到重复擦写的目的。也就是说刻录时,特别的温度在光盘上留下痕迹,这个痕迹又可被在一个较低的温度下被还原,使盘面再次成为结晶状态。因而这两种状态就如同CD-R光盘片上产生平面与凹洞的效果一样,经过译码器分析,模拟出二进制数据0和1的信号。而且CD-RW驱动器还具有向上兼容的特性,也就是说,CD-RW驱动器除了能刻录CD-RW光盘片外,也可以刻录普通的CD-R光盘片。

现将CD-RW的记录原理详述如下:

1. 写入

激光束进行数据的写入动作时是靠激光脉冲将记录层的局部温度升高,且温度需高过熔点,造成记录层瞬间局部融化,此时记录区与邻近区域将存在巨大温度梯度,脉冲结束后,融点区域将急速冷却并形成非结晶相。

2. 擦拭

激光束进行数据的擦拭过程时是使用折衷的激光功率,照射时间加长使得薄膜局部温度得以超过结晶温度,但仍低于熔点,此时物质黏滞性急剧降低,原子得以移动扩散,如此非晶区域再度结晶化,且不会影响周围的基础材料,完成擦拭过程。

3. 读取

读取数据信号时,则使用同一聚焦激光束,但以较小的功率照射,此时激光仅用来量测非晶相小点(记录小区)及周围结晶相(非记录区)的反射率或穿透率。

1.3.3 刻录机的刻录格式

刻录机必须按照一定的写入模式才能顺序写入数据,常见的写入模式有以下几种:

1. 整盘刻录

整盘刻录(Disc At Once, DAO)主要用于光盘的复制,不管有多少轨,一次完成整张光盘的刻录。因此没有因刻录暂停而产生的间隙,但仍有分轨,也可以自行设定各轨间间隙的时间。实际上就是指刻录光盘片时,从“Lead-in”→“数据区”→“Lead-out”一口气写完。其特点是能够复制出来的光盘与源盘完全一样。DAO写入方式可以轻松地完成对于音乐光盘、混合类型光盘等数据轨之间存在间隙的光盘复制,且可以确保数据结构与间隙长度都完全相同。值得一提的是,对于DAO方式一些小的失误都可能导致整张光盘彻底报废,所以它对数据传送的稳定性和驱动器的性能要求较高。

2. 轨道刻录

轨道刻录(Track At Once, TAO)以轨道为单位的刻录方式,它支持向一个区段分多次写入若干轨的数据。实际上就是指刻录光盘片时,先写数据区,完毕时再写Lead-in及Lead-out。如此可以多次写入,因此轨道与轨道之间都有因刻录暂停而产生的间隙。此种方式复制出的盘片容量会大于源盘,主要应用于制作音乐光盘和混合、特殊类型光盘。

3. 区段刻录

区段刻录(Session At Once, SAO)一次只刻录一个区段而非整张光盘,余下的光盘空间下次可以继续使用,常用于多区段光盘的制作。这种刻录方式是先将数据写入光盘片中,每个轨道间会产生150Block的GAP及2 Block的Link Block(大约占用13MB空间),再根据已写入的数据量多少,写入Lead-in数据并为建立下个区段作好准备。

4. 飞速刻录

飞速刻录 (On The Fly, OTF) 一种很常用的刻录方式, 在早期, 由于计算机处理速度无法满足要求, 所以只能在刻录前将数据预先转换成使用ISO 9660格式的Image File, 然后再进行刻录。目前的计算机处理速度已经可以实现完全实时转换, 这种将数据自动实时转换成ISO 9660格式。

5. 封装写入

封装写入 (Packet Writing, PW) 主要用于制作UDF或CD-RFS光盘所使用的方式, 对驱动器有一定的要求。刻录时, 每次数据传送均是以一个单位64Kbytes进行, 所以在做数据的写入时, 不会因为硬盘大、读取慢而中断刻录。Packet Writing有两种方式: Variable Packet (可变封包) 与Fixed Packet (固定封包)。

目前绝大多数CD-R驱动器和CD-RW驱动器都支持这几种刻录方式。因此, 至于采用哪种就取决于刻录软件的能力了。

1.3.4 刻录机的刻录模式

刻录机的读盘工作原理与光驱相同, 实际上刻录机的刻录模式与光驱的读盘模式也差不多。目前主要的工作模式有四种: 恒定线速度 (CLV)、恒定角速度 (CAV)、局部恒定角速度 (P-CAV)、区域恒定线速度 (Z-CLV)。

1. 恒定线速度 (Constant Linear Velocity, CLV)

恒定线速度是指刻录机在运行中, 总是以一定的线速度 (传输率) 来运转, 这样在读内圈时, 由于半径小, 刻录机就要加大马达的马力来提高转速以获得与外圈相同的线速度, 其读写扇区固定不变 (在CDSPEED中可以理解为读速不变, 转速逐渐减小)。如图1-1所示。

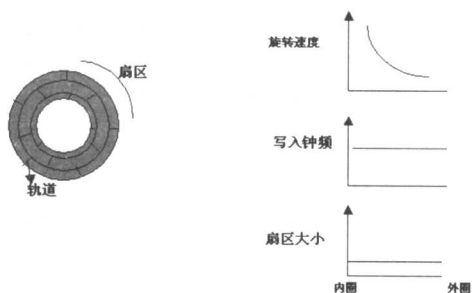


图1-1

该技术是早期光驱的标准技术, 一般在12速以下的光驱中使用。目前由于光驱已经达到40速或者更高, 转动速度通常在7200转以上, 在如此高的旋转下, 读内外圈时经常改变马达转速, 会严重影响光驱寿命。所以现在的光驱已经不再采用该技术了。

而刻录机则不然, 大部分刻录机依然采用CLV模式进行工作, 主要是因为CLV刻录速度稳定, 激光可以以固定的功率来刻录盘片, 能够保证刻录品质。所以目前复写采用CLV工作模式的居多。

2. 恒定角速度 (Constant Angular Velocity, CAV)

恒定角速度是指该刻录机在运行时, 总是以一定的角速度运行, 无论是读外圈时还是读内圈时, 马达都以相同的速度旋转。这样在读内圈时就要改变提高线速度 (传输率) 以使内外圈保持一致。其读写扇区外圈一定比内圈大 (在CDSPEED中可以理解为转速不变, 读速逐渐提高)。如图1-2所示。

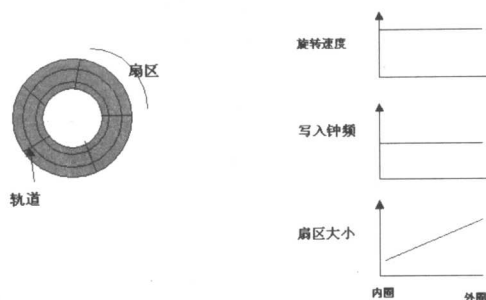


图1-2

在光驱中采用CAV工作模式，只有在读光盘外圈时才能基本达到其标称速度。

而在刻录机中改变传输率就意味着改变激光功率。所以刻录机基本不采用该模式进行刻录。

3. 局部恒定角速度 (Partial Constant Angular Velocity, P-CAV)

局部恒定角速度是将上面说到的CAV和CLV合二为一，理论上是在读内圈时采用CAV模式，转速不变读速逐渐提高，在读外圈时读速不变转速逐渐减小。实际上它是在随机读取时，采用CLV，一旦激光无法正常读取数据时，立即转换为CAV。在刻录机中一般采用该技术用于读取（在CDSPEED中可以理解为转速不变，读速逐渐提高到读速不变，转速逐渐减小）。

以上三种工作模式是目前刻录机和光驱普遍采用的工作模式，这三种模式的比较请看后面的几种格式的比较。

4. 区域恒定线速度 (ZONE Constant Linear Velocity, ZONE-CLV)

区域恒定线速度 (ZONE-CLV) 模式是将CD的内圈到外圈分成数个区域，在每一个区域用稳定的CLV速度进行刻录。区段与区段的扇区也不断地扩大过渡，也就是说在此区段基础上逐渐提高传输率到下一个区段。区段与区段之间用缓存防欠载技术进行连接（在CDSPEED中可以理解为在第一段起读速不变转速逐渐减小，第二段起读速不变，转速逐渐增大直至到刻录机的标称速度为止）。如图1-3所示。

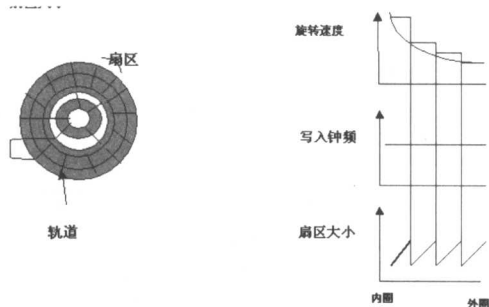


图1-3

采用ZONE-CLV工作模式的刻录机减短了刻录时间，能够确保刻录品质。因为每一区段都采用CLV模式刻录。

ZONE-CLV工作模式是由三洋开发的，已达到更高的刻录速度的要求。标准的CD在读内圈时，盘片的转速是500rpm（转速/分）。使用ZONE-CLV工作模式，即使在外圈区域，转速也不会超过8000 rpm。针对CLV，采用区域策略来避免提高转速所造成的不良影响，是高速刻录机的最佳解决之道。如图1-4所示。