



**DVD/VCD/MP3/CD/
DVD±RW**

光盘刻录



不求人

从零起步，掌握光盘刻录基础知识
蓄势待发，选购及安装刻录机
牛刀小试，刻录第一张数据光盘
渐入佳境，精通常用刻录软件
处变不惊，排除光盘刻录常见故障

施博客研究室 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

2007



光盘刻录



不求人

施博客研究室 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

DVD/VCD/MP3/CD/DVD±RW 光盘刻录不求人 / 施博客研究室编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.12
ISBN 978-7-115-16847-4

I. D… II. 施… 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(2007)第 144450 号

内 容 提 要

本书全面地讲解了各类光盘的刻录知识, 配合详尽的图例, 以通俗易懂的语言介绍了与光盘刻录相关的方方面面。书中从认识刻录机和刻录光盘基础知识, 到安装刻录机和刻录软件, 从刻录常规数据光盘, 到刻录音乐光盘、视频光盘以及支持启动功能的特殊光盘, 涵盖了几乎所有的光盘刻录的应用。全书贯穿精选的刻录应用实例, 以清晰的步骤指导读者循序渐进地掌握常见类型光盘的刻录方法, 进而掌握刻录的高级技巧。

本书适合刚刚接触刻录机使用的用户阅读, 也适合想精通光盘刻录的电脑爱好者选用。

DVD/VCD/MP3/CD/DVD±RW 光盘刻录不求人

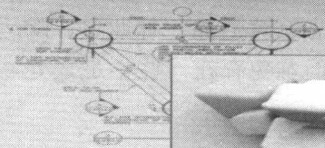
- ◆ 编 著 施博客研究室
责任编辑 翟 磊
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12
字数: 357 千字
印数: 1—5 000 册

2007 年 12 月第 1 版
2007 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16847-4/TP

定价: 19.80 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223



随着光盘刻录技术的发展和光盘刻录机的普及，光盘刻录的应用越来越广泛，刻录机也成了绝大多数电脑的基本配件。为了满足人们日益增长的光盘刻录需求，本书全面讲解了各类光盘的刻录知识。

本书首先介绍了与光盘刻录相关的基础知识，如了解刻录技术的发展，认识刻录机和刻录光盘等；然后又介绍了进行光盘刻录前的准备工作，如刻录机和刻录光盘的选购，安装刻录机和测试刻录机的方法，安装 Nero 刻录软件等；最后以专题的形式详细介绍了普通数据光盘、音乐光盘、视频光盘等多种常见光盘的刻录方法，还介绍了刻录中的高级技巧，并对刻录中的常见故障给出了相应的解决方案。精选的刻录应用实例，清晰的步骤讲解，指导读者循序渐进地掌握常见类型光盘的刻录方法，进而掌握刻录的高级技巧。

本书包括以下内容：

第 1 章介绍光盘刻录基础知识，包括光盘刻录的发展和用途、认识刻录机和刻录光盘等内容；

第 2 章介绍刻录机与刻录光盘的选购，包括刻录机和刻录光盘的主要参数、刻录机的主流技术等内容；

第 3 章介绍刻录机的安装与测试，包括 IDE 接口刻录机和 SATA 接口刻录机的安装方法，以及测试刻录机性能的常用方法等内容；

第 4 章介绍常用刻录软件的功能和基本操作；

第 5 章介绍一般数据光盘的相关知识和刻录方法；

第 6 章介绍刻录音乐光盘的相关知识和刻录方法；

第 7 章介绍视频光盘的相关知识和刻录方法；

第 8 章介绍电子相册光盘的相关知识和刻录方法；

第 9 章介绍光盘镜像的相关知识，并介绍了光盘镜像的制作以及刻录方法等内容；

第 10 章介绍可启动光盘的相关知识和刻录方法，并介绍了刻录全自动系统恢复光盘的方法等内容；

第 11 章介绍各种光盘刻录的高级应用，包括刻录可擦写光盘、复制光盘、刻录混合型光盘等内容；

第 12 章介绍光盘刻录中的常见故障的排除方法。

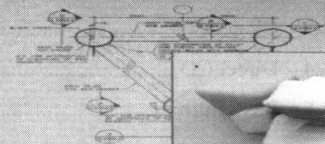
本书通俗易懂、结构合理、实例详尽、步骤清晰，涵盖了光盘刻录相关的方方面面，是一本不可多得的光盘刻录指南，适合刚刚接触刻录机使用的用户阅读，也适合想精通光盘刻录的

电脑爱好者选用。

本书由施博客研究室编著，由黎文锋、梁锦明、梁颖思主笔，参与本书编写与整理工作的还有吴颂志、黄活瑜、林业星、陶运珍、刘嘉、黎彩英等。在本书的编写过程中，我们力求精益求精，但难免存在一些不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者
2007 年 9 月

目 录



第 1 章 光盘刻录基础知识	1	2.2.8 下一代刻录技术	18
1.1 初识光盘刻录	1	2.3 刻录机的选购	18
1.1.1 光盘刻录的发展	1	2.3.1 刻录机选购原则	18
1.1.2 光盘刻录的用途	2	2.3.2 内置式刻录机产品推荐	19
1.2 初识刻录光盘	2	2.3.3 外置式刻录机产品推荐	20
1.2.1 刻录光盘的发展	3	2.4 刻录光盘的选购	21
1.2.2 刻录光盘的类型	3	第 3 章 刻录机的安装与测试	23
1.2.3 刻录光盘结构原理	6	3.1 图解刻录机安装	23
1.3 初识刻录机	7	3.1.1 安装 IDE 接口刻录机	23
1.3.1 刻录机的发展	7	3.1.2 安装 SATA 接口刻录机	25
1.3.2 刻录机的类型	8	3.1.3 安装 USB 外置刻录机	26
1.3.3 图解刻录机	9	3.2 刻录测试	28
第 2 章 刻录机与刻录光盘的选购	11	3.2.1 刻录测试的目的	28
2.1 刻录机的主要参数	11	3.2.2 刻录测试的相关概念	28
2.1.1 接口类型	11	3.3 刻录机的功能测试	29
2.1.2 倍速	12	3.4 刻录机的性能测试	29
2.1.3 刻录方式	13	3.4.1 读盘性能测试	30
2.1.4 缓存容量	14	3.4.2 刻录性能测试	30
2.1.5 支持光盘类型	15	3.5 检测刻录光盘信息	31
2.1.6 安装方式	15	第 4 章 常用刻录软件概述	33
2.2 主流刻录技术	15	4.1 了解 Nero 刻录软件	33
2.2.1 防震稳定技术	15	4.1.1 Nero 刻录软件简介	33
2.2.2 读盘纠错技术	16	4.1.2 Nero 刻录软件主要组件介绍	33
2.2.3 降噪技术	16	4.1.3 安装 Nero 刻录软件	38
2.2.4 超刻技术	16	4.2 认识 Nero Burning ROM	39
2.2.5 防刻死技术	16	4.2.1 Nero Burning ROM 的常用设置	40
2.2.6 光雕技术	17	4.2.2 Nero Burning ROM 的基本操作	42
2.2.7 DVD 双层刻录技术	17	4.3 其他常用刻录软件	45

4.3.1	Easy CD Creator	45
4.3.2	Alcohol 120%	46
4.3.3	CloneDVD	46
4.3.4	Direct CD	46
4.3.5	Easy Burning	46

第 5 章 刻录普通数据光盘49

5.1	数据光盘相关概念	49
5.1.1	数据模式	49
5.1.2	文件系统	49
5.1.3	文件名长度	50
5.1.4	字符集	50
5.1.5	放宽限制	50
5.1.6	光盘标签	51
5.1.7	模拟写入	51
5.1.8	结束光盘	51
5.1.9	写入速度	51
5.1.10	写入方式	51
5.2	刻录一般数据光盘	52
5.2.1	使用 Windows XP 的刻录功能刻录 数据光盘	52
5.2.2	使用 Nero Burning ROM 刻录数据光盘	53
5.2.3	使用 Nero Express 刻录数据光盘	55
5.3	数据光盘的续刻	57
5.4	数据光盘的超刻	58

第 6 章 刻录音乐光盘61

6.1	刻录音乐光盘的准备工作	61
6.1.1	刻录机的选择	61
6.1.2	刻录光盘的选择	62
6.1.3	刻录软件的选择	62
6.1.4	刻录速度的选择	62
6.1.5	音源的选择	62
6.2	抓取 CD 音轨	63
6.2.1	使用 Windows Media Player 批量抓取 音轨	63
6.2.2	使用 EAC/CDex 批量抓取 WAV	65
6.2.3	使用 EAC/CDex 批量抓取 MP3	68
6.3	抓取 APE 无损音轨	70
6.4	刻录普通音乐光盘	71

6.4.1	使用 Windows XP 功能刻录 音乐光盘	72
6.4.2	使用 Nero Express 刻录音乐光盘	73
6.4.3	使用 Nero Burning ROM 刻录 音乐光盘	74

6.5	刻录高音质音乐光盘	75
6.5.1	使用 EAC 刻录高音质音乐光盘	75
6.5.2	使用 Feurio 刻录高音质音乐光盘	76
6.5.3	把 APE 文件刻录成音乐光盘	78

第 7 章 刻录视频光盘81

7.1	视频光盘的类型	81
7.1.1	VCD/SVCD 光盘	81
7.1.2	DVD 光盘	82
7.1.3	电脑视频光盘	82
7.2	视频文件相关概念	82
7.2.1	视频编码与解码	83
7.2.2	常见视频文件格式	83
7.3	安装视频编码/解码器	84
7.3.1	下载常用编码/解码器	84
7.3.2	使用暴风影音解码器	85
7.4	视频的编辑	87
7.4.1	格式转换	87
7.4.2	码流转换	89
7.4.3	视频剪辑	90
7.5	使用 Nero Burning ROM 刻录 VCD 视频光盘	92
7.5.1	刻录 VCD 视频光盘	92
7.5.2	刻录带菜单的 VCD 视频光盘	94
7.5.3	附加其他数据到视频光盘	95
7.6	刻录带章节和菜单的 DVD 视频光盘	97
7.6.1	使用 Nero Vision 刻录 DVD 视频光盘	97
7.6.2	使用会声会影刻录 DVD 视频 光盘	101
7.6.3	使用 WinDVD Creator 刻录 DVD 视频光盘	105
7.7	刻录 miniDVD 光盘	108
7.7.1	关于 miniDVD 光盘	108

7.7.2 使用 Nero 刻录 miniDVD 光盘108	9.5.2 使用 UltraISO 转换镜像文件格式 ..137
第 8 章 刻录电子相册光盘111	第 10 章 刻录可启动光盘139
8.1 认识电子相册111	10.1 认识可启动光盘139
8.1.1 电子相册的类型111	10.1.1 关于可启动光盘139
8.1.2 电子相册的应用111	10.1.2 可启动光盘的作用139
8.2 刻录图片式电子相册光盘112	10.1.3 了解引导文件140
8.3 刻录视频式电子相册光盘113	10.2 提取引导文件140
8.3.1 使用会声会影制作视频相册 光盘113	10.2.1 提取可启动光盘中的引导文件 ...140
8.3.2 使用 Flash 相册制作大师制作 视频相册光盘118	10.2.2 提取可启动软盘中的引导文件 ...142
8.4 刻录 Flash 式电子相册光盘119	10.3 刻录可启动光盘142
8.4.1 制作 Flash 相册120	10.3.1 将光盘镜像刻录成可启动光盘 ...142
8.4.2 制作光盘自动播放引导文件120	10.3.2 用 Nero Burning ROM 直接刻录 可启动光盘144
8.4.3 刻录 Flash 相册光盘121	10.4 制作系统自动恢复光盘145
8.5 刻录幻灯片式电子相册光盘122	10.4.1 系统自动恢复光盘原理145
8.5.1 制作漂亮的自动运行菜单122	10.4.2 认识 Ghost 及其常用参数146
8.5.2 启用光盘的自动播放功能125	10.4.3 制作系统备份146
第 9 章 刻录光盘镜像127	10.4.4 获取和修改 MS-DOS 启动盘 镜像148
9.1 了解镜像文件127	10.4.5 刻录系统自动恢复光盘151
9.1.1 什么是镜像文件127	第 11 章 光盘刻录的高级应用153
9.1.2 常见的镜像文件格式127	11.1 可擦写光盘的使用技巧153
9.2 光盘镜像的制作128	11.1.1 擦除可擦写光盘上的数据153
9.2.1 使用 Nero Burning ROM 复制 光盘镜像128	11.1.2 格式化可擦写光盘154
9.2.2 使用 Nero Burning ROM 制作 光盘镜像129	11.2 光盘的复制技巧155
9.2.3 使用 WinISO 制作光盘镜像130	11.2.1 单光驱复制普通光盘155
9.3 光盘镜像的编辑131	11.2.2 双光驱复制普通光盘156
9.3.1 在光盘镜像中添加文件132	11.2.3 复制加密光盘157
9.3.2 从光盘镜像中删除文件132	11.2.4 把 D9 电影光盘精简后复制到 D5 光盘158
9.3.3 从光盘镜像中提取文件133	11.3 制作自己的电视连续剧收藏盘160
9.4 光盘镜像的使用和数据提取134	11.3.1 设置轨道导入视频160
9.4.1 使用虚拟光驱读取镜像文件 数据134	11.3.2 制作并美化 DVD 菜单161
9.4.2 使用光盘镜像刻录光盘135	11.3.3 测试并导出163
9.5 镜像文件的格式转换135	11.4 加强 DVD 视频光盘的兼容性163
9.5.1 使用 WinISO 转换镜像文件格式 ..135	11.5 在 DVD 刻录光盘上刻录 CD 镜像164

11.6 在局域网中共享刻录机.....	165	12.4 刻录音乐光盘产生爆音的 故障排除.....	180
11.6.1 架设刻录共享服务器.....	165	12.4.1 故障分析.....	180
11.6.2 设置客户端程序.....	167	12.4.2 故障排除.....	181
11.6.3 设置网络刻录机.....	168	12.5 刻录机能读盘却不能刻盘的 故障排除.....	181
11.7 使用 IsoBuster 提取隐藏文件.....	169	12.5.1 故障分析.....	181
11.8 刻录视频+数据+音乐混合型 光盘.....	170	12.5.2 故障排除.....	182
11.8.1 制作视频+数据镜像.....	170	12.6 模拟刻录成功但实际刻录失败的 故障排除.....	182
11.8.2 导出镜像文件至硬盘.....	171	12.6.1 故障分析.....	182
11.8.3 制作视频+数据+音乐混合光盘.....	171	12.6.2 故障排除.....	182
第 12 章 光盘刻录故障排除.....	173	12.7 刻录机无法被刻录软件识别的 故障排除.....	182
12.1 刻录容量不能达到最大值的 故障排除.....	173	12.7.1 故障分析.....	182
12.1.1 故障分析.....	173	12.7.2 故障排除.....	183
12.1.2 故障排除.....	174	12.8 无法对光盘进行续刻的 故障排除.....	183
12.2 无法达到最高刻录速度的 故障排除.....	175	12.8.1 故障分析.....	183
12.2.1 故障分析.....	175	12.8.2 故障排除.....	183
12.2.2 故障排除.....	176	12.9 超刻失败的故障排除.....	183
12.3 刻录过程中出现“buffer underrun” 故障的排除.....	176	12.9.1 故障分析.....	184
12.3.1 故障分析.....	176	12.9.2 故障排除.....	184
12.3.2 故障排除.....	176		

第1章

光盘刻录基础知识

随

着刻录技术的发展和刻录机、刻录光盘价格的大幅度下调,光盘刻录的应用已经十分广泛。本章将分别介绍光盘刻录技术、刻录光盘和刻录机的发展历程,以及相关的基本概念,让读者对光盘刻录有一个初步认识。

本章看点

● 初识光盘刻录

● 初识刻录光盘

● 初识刻录机

1.1 初识光盘刻录

很多用户可能对光盘刻录的相关知识还不清楚,所以本章将对光盘刻录的发展、用途等基础知识进行详细的讲解。

1.1.1 光盘刻录的发展

1989年,日本 Taiyo Yuden 公司研发出了一种表面覆盖薄金的有机纯基 CD 光盘,它可以通过专用设备记录数据,然后在普通 CD-ROM 驱动器中读取。这种可记录数据的特殊光盘叫做 CD-R (CD-Recordable) 光盘,而记录光盘数据的专用设备被称为 CD-R 刻录机。

较之第一代刻录技术,现在的光盘刻录技术在刻录速度和刻录功能方面都有了很大的提高,下面分别进行介绍。

1. CD 刻录速度的提升

第一代的 CD-R 刻录机只能支持 150KB/s 的刻录

速度(即 1x 倍速),刻录 700MB 的数据大约需要 80 分钟。随着刻录技术的发展,刻录速度大幅提升,主流 CD 刻录机的刻录速度已经提升到 52x 倍速,刻录 700MB 的数据也只需不到两分钟的时间。

2. CD 刻录功能的改进

早期的 CD 刻录技术规定了在刻录光盘时只能一次性写入,也就是光盘的同一部位只能单次写入数据。后来理光公司开发了一种全新的可复写式刻录技术——CD-RW (CD-ReWritable) 技术。使用该技术生产的 CD-RW 刻录机既可以在普通的 CD-R 光盘上一次性写入数据,也可以在专用的 CD-RW 光盘上重复地多次擦写数据。

3. DVD 与 CD 刻录技术的整合

在 CD 刻录技术不断发展的同时,支持海量数据存储容量的 DVD 技术 (Digital Versatile Disc, 数字通用光盘) 也在悄然兴起。Combo (康宝) 就是两种技

术结合的产物,它具备了读取 CD、DVD 光盘以及刻录 CD-R、CD-RW 光盘的功能。

4. DVD 刻录技术的发展

DVD 刻录技术的发展比较迅速,但由于采取的技术规范不同,不同类型的 DVD 刻录产品之间互不兼容。为了最终达到技术上的统一,目前有些厂商推出了同时支持多种规范的 DVD 刻录技术规范——DVD-Multi 规范和 DVD-Dual 规范,支持该规范的产品可以兼容多种 DVD 刻录格式。

在技术发展的同时,DVD 刻录机的刻录速度也由最初的 1x 倍速,逐步发展到今天的 20x 倍速。DVD 刻录光盘的容量也由最初的单面 4.7GB 发展到今天的双面双层 17GB。

5. 光雕刻录技术的应用

光雕刻录技术是一项在光盘表面直接刻印文字、图案等技术。使用该技术可以将用户自定义的内容刻印成精美的光盘标签,从而使光盘刻录的应用更广泛。

6. 其他辅助性技术的使用

为了丰富刻录机的功能,提高刻录光盘时的稳定性,各大厂商纷纷开发新技术,其中较为成熟的有理光公司的“Just Link”技术、三洋公司的“Burn-Proof”技术、飞利浦公司的“Seamless Link”技术、OAK 公司的“Exactlink”技术和索尼公司的“Power-Burn”技术等。此外,防震刻录技术、读盘纠错技术、降噪技术、超刻技术等新技术的应用使得刻录机的功能和稳定性都有了显著提升。

7. 下一代 DVD 刻录技术

蓝光(Blue-Ray)刻录技术是下一代 DVD 刻录技术标准。蓝光技术采用蓝色激光烧录光盘,由于激光波长较短,所以数据存储精度更高,蓝光 DVD 光盘的存储容量可以达 100GB。

1.1.2 光盘刻录的用途

光盘刻录的用途十分广泛,除了备份数据外,还

常用于数据交流、制作多媒体光盘,以及制作可启动光盘等。

1. 数据备份

使用光盘备份数据有以下几个优点。

第一,光盘的数据保存寿命很长,比使用硬盘备份数据更可靠。

第二,光盘的容量较大,每张普通 DVD-R 光盘的容量为 4.7GB,而每张软盘的容量仅有 1.44MB。

第三,刻录光盘的价格很低,备份成本不高。

2. 数据交流

用户可以将包括文档、多媒体文件、游戏程序、软件在内的多种数据刻录到光盘中,便于携带。而且绝大多数电脑都安装有光驱,读取也很方便。如果选用可擦写光盘,还能在带来便利的同时节省开支。

3. 多媒体应用

光盘刻录技术的发展可以为用户提供更为丰富的多媒体应用。例如用户可以挑选自己喜欢的音乐文件刻录成音乐合辑,或者将喜欢的影视剧集刻录成影视专辑。随着生活水平的提高,许多家庭都购买了数码相机和数码摄像机,将一些珍贵的生活照片和影像刻录到光盘中,不但可以随时重温这些美好的时刻,同时也达到了备份的目的。另外,还可以对照片和影像进行剪辑、合成并添加特效,然后刻录成电子相册或家庭视频光盘。

4. 制作可启动光盘

可启动光盘就是带有引导信息的光盘,使用可启动光盘可以引导电脑启动,并运行特定的程序。

可启动光盘常用于电脑系统的维护。例如常见的操作系统安装光盘和 DOS 工具盘都属于可启动光盘。用户可以将操作系统备份成镜像文件,然后使用镜像文件刻录可启动光盘,一旦系统出现问题,即可使用之前刻录的可启动光盘启动电脑并还原系统。

1.2 初识刻录光盘

现在市面上的刻录光盘种类繁多,了解光盘的类

型和结构原理不但有助于用户选购,而且对刻录光盘

时选择合适的刻录方式和刻录速度也有很大的帮助。

1.2.1 刻录光盘的发展

刻录技术的进步丰富了刻录机的功能,刻录机功能的改进也带动了刻录光盘的发展。从最初的 CD-R 光盘到 CD-RW 光盘,再到 DVD±R/RW 光盘,一直发展到现在的双面双层 DVD±R/RW 光盘,刻录光盘的发展主要体现在以下几个方面。

1. 刻录速度的提升

最早的 CD-R 光盘只支持 1x 倍速的刻录速度,后来逐渐发展到 2x 倍速、4x 倍速,一直到目前主流的 52x 倍速。DVD±R 光盘支持的刻录速度也提升到了 20x 倍速。

2. 容量的提升

早期的 CD 刻录光盘容量只有 650MB,后来发展到 DVD 刻录光盘的 4.7GB、单面双层 DVD 刻录光盘的 8.5GB,再到双面单层 DVD 刻录光盘的 9.7GB,一直到蓝光刻录技术的出现,光盘的容量已经高达 100GB。

3. 可靠性的提高

一直以来,保护光盘资料不被外界因素损坏是让许多用户都感到头痛的问题。为此一些厂家推出了纯金光盘,金质涂层结合较好的防刮擦染料可使光盘的寿命高达 300 年。此外,在光盘表面添加聚合物来隔离与外界环境的直接接触,以及使用高强度/韧性材料来制作光盘,都可以起到较好的保护效果。

以上列出的只是刻录光盘产品主要发展方向,个别辅助性技术并没有详细介绍,总地来说,刻录光盘在容量、刻录速度、可靠性以及个性化等方面都将进一步发展,产品的种类也将更加丰富。

1.2.2 刻录光盘的类型

现在市面上的刻录光盘有多种类型,不同类型的光盘在规格、容量、兼容性、适用范围等方面都有着较为明显的差异。因此要选择合适的刻录光盘,必须先认识常见的光盘类型。

1. CD/DVD-ROM 光盘

CD-ROM (Compact Disc-Read only Memory) 的全称是光盘只读存储体,是一种只读的光存储介质,如图 1-1 所示。它是由原本用于音频 CD 光盘的 CD-DA

(Digital Audio) 格式发展起来的。标准的 CD-ROM 光盘直径为 120mm,有一面专门用来印制光盘标志信息,而另一面用来存储数据。CD-ROM 的存储容量一般为 650MB,光盘中的数据在出厂时就被烧录进光盘中,并且无法更改。CD-ROM 光盘可以使用 CD-ROM 驱动器、DVD-ROM 驱动器等多种光驱读取。

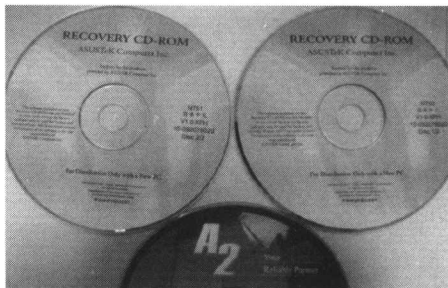


图 1-1 CD-ROM 光盘

DVD-ROM (Digital Versatile Disc-Read Only Memory) 的全称是数字多用途只读存储体。DVD-ROM 光盘最早用于数字视频,必须由专用的影碟机播放,随着技术的革新,逐渐发展成今天的多用途光盘,如图 1-2 所示。



图 1-2 DVD-ROM 光盘

由于具有海量的数据存储能力,DVD-ROM 光盘被广泛应用于影视、电脑游戏,以及数据储存方面。DVD-ROM 光盘可以使用 DVD-ROM 驱动器、COMBO 驱动器和 DVD 刻录机读取。

2. CD-R 光盘

CD-R (CD-Recordable) 的全称是可记录光盘存储体,是一种支持单次写入、多次读取的光存储介质,如图 1-3 所示。空白的 CD-R 光盘表面涂有一层用于记录数据的染料涂层,并且预制了螺旋状轨迹(又称

为预刻沟槽)。在刻录过程中,刻录机的激光头按照数据存储要求向预刻沟槽发射激光,被激光照射到的涂层位置将被烧蚀出凹坑,这些凹坑具有特定宽度和深度,和非凹坑部位共同构成了数据记录层。



图 1-3 CD-R 刻录光盘

使用不同颜色的染料制成的光盘的涂层显示的颜色也有所不同,通过和反光层颜色叠加,就会产生不同的光盘颜色。按颜色区分习惯将刻录盘分为“金盘”、“绿盘”、“蓝盘”、“水蓝盘”和“白金盘”等。不同颜色的光盘性能不同,通常金盘的数据保存质量最好,但是造价较高;而绿盘的兼容性较好,但数据保存时间不如金盘长。

CD-R 光盘按照数据存储容量通常可以分为 650MB 光盘和 700MB 光盘两种。在数据读取方面,CD-R 光盘与 CD-ROM 光盘无明显差异,主要区别在于 CD-R 光盘的激光反射率略小于 CD-ROM 光盘,但对实际应用并无多大影响。

3. CD-RW 光盘

CD-RW(CD-ReWritable)的全称是可擦写光盘存储体,是一种支持多次写入和多次读取的光存储介质,如图 1-4 所示。与 CD-R 光盘使用有机染料作为数据记录层不同,CD-RW 光盘的数据记录层由可逆变结晶材料(通常是稀有金属合金,如银、铟、硒、碲)制成。刻录时通过控制激光束的照射点,可以使结晶材料形成晶态区域和非晶态区域。晶态区域反射激光束,非晶态区域吸收激光束。读取光盘时,结晶材料对激光束的反射状态会被重新还原为二进制数据,从而可以被电脑识别。擦除数据时,只需使用低能量的激光束将非晶态的结晶材料还原到结晶状态即可。



图 1-4 CD-RW 刻录光盘

CD-RW 光盘按数据存储容量同样可分为 650MB 光盘和 700MB 光盘,可以使用 CD-ROM 驱动器、DVD-ROM 驱动器等光驱读取(某些早期 CD-ROM 驱动器除外)。

4. DVD-R 光盘

DVD-R(DVD-Recordable)的全称为可记录式 DVD,为了与 DVD+R 光盘区分,业界把它定义为 Write once DVD(一次写入式 DVD 光盘),如图 1-5 所示。

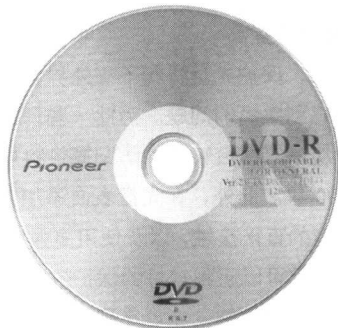


图 1-5 DVD-R 光盘

与 CD-R 光盘一样,DVD-R 光盘也是通过使用激光在预刻沟槽中烧蚀凹坑进行刻录,由于该沟槽在预制时通过信号调制而成“抖动”形,因此被称作抖动沟槽(Wobble Groove)。

DVD-R 光盘具有良好的兼容性,适宜用来刻录影视光盘。但是由于不兼容 DVD+R 格式,因此无法通过 DVD+R/RW 刻录机刻录和读取。

5. DVD-RW 光盘

DVD-RW(DVD-ReWritable)的全称为可复写式 DVD,为了与 DVD+RW 光盘区分,业界将其定义为 Re-recordable DVD(可重记录型 DVD 光盘),如图 1-6 所示。DVD-RW 光盘与 DVD-R 光盘的数据存储方式

相同,区别在于 DVD-RW 光盘支持可擦写功能。

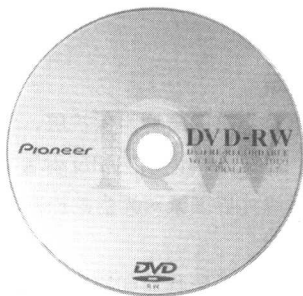


图 1-6 DVD-RW 光盘

一般 DVD-RW 光盘标称的可擦写次数为 1000 次,但在实际使用过程中由于光盘的磨损和擦伤,可擦写次数往往达不到标称值。此外其擦写次数也与光盘的质量和生产工艺有关。

6. DVD+R 光盘

DVD+R (DVD-Recordable) 的全称是可记录式 DVD,由索尼公司、飞利浦公司、惠普公司共同创建的 DVD 联盟研发,如图 1-7 所示。



图 1-7 DVD+R 光盘

DVD+R 光盘与 DVD-R 光盘在刻录功能上基本相同,都可以用于一次写入、多次读取数据。但在预刻轨道的结构上两者有着较大的差别。DVD+R 光盘虽然也采用抖动沟槽的存储方式,但其抖动频率要比 DVD-R 光盘高很多(称为高频抖动),因此可以更为精确地定位和刻录数据。

7. DVD+RW 光盘

DVD+RW (DVD+ReWritable) 的全称为可复写式 DVD,如图 1-8 所示。与 DVD-RW 光盘相似,DVD+RW 也具有多次写入、多次读取的功能,其区别在于抖动沟槽的频率和光盘寻址方式不同。

由此可见,DVD+R/RW 光盘可以提供更高的刻录速度和刻录稳定性,对刻录速度和数据准确性要求较

高的用户可以选择 DVD+R/RW 光盘。



图 1-8 DVD+RW

8. DVD-RAM 光盘

DVD-RAM (DVD-Random Access Memory) 的全称是 DVD 随机存取存储体,是由松下公司、日立公司与东芝公司联合开发的可重写式 DVD 光盘。

DVD-RAM 光盘分裸盘型和盘匣型两种,如图 1-9 所示。裸盘型 DVD-RAM 光盘在使用时可以直接放入刻录机中,而盘匣型 DVD-RAM 光盘无论在使用时还是归档存放时,都被放在一个盘匣里。

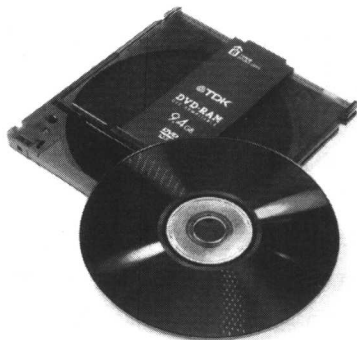


图 1-9 裸盘型和盘匣型 DVD-RAM

DVD-RAM 光盘的优缺点很明显,良好的随机寻址能力与可靠的数据保护设计是其他刻录光盘无法比拟的。但由于激光反射率与普通的光盘不同,因此只能通过支持 DVD-RAM 的光驱读取。

常见 DVD-RAM 光盘的容量分为 4.7GB 和 9.4GB 两种,写入速度有 3x 倍速、5x 倍速和 12x 倍速。DVD-RAM 光盘的擦写次数高达 10 万次,其使用寿命比其他刻录光盘更长。

上面介绍的只是常见的刻录光盘类型。此外,还可以按照光盘的数据记录面数将其分为单面光盘和双面光盘,或者按照单个记录面上记录层的数量分为单层光盘或双层光盘。另外,光盘还有标准盘和小盘

之分。

1.2.3 刻录光盘结构原理

从产品外观上看,刻录光盘只是薄薄的一层塑料,没有可以分割和拆卸的部分。但实际上,光盘也是由很多不同的材质层组成的,每一层都承担了特定的功能,缺一不可。

1. CD-R 光盘结构原理

如图 1-10 所示,CD-R 光盘主要由 5 层材料组成,下面分别介绍各层的功能。

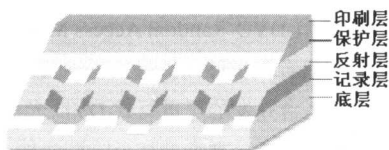


图 1-10 CD-R 光盘横截面

(1) 盘基层

光盘由下至上第一层称为盘基层(又称底层),其作用是确定光盘的形状。该层占距了整个光盘的大部分厚度,一般采用硬度高、柔韧度强的 PC 塑料制成。好的盘基层除了要有良好的光学特性和抗压性外,还要求对高温、高湿等恶劣环境有较高的耐受性,这样才能有效地避免数据损坏。

(2) 记录层

光盘由下至上第二层称为记录层(又称为染料层),主要负责记录数据。记录层常用的染料有 Cyanine、AZO 和 Phthalocyanine 三种,其中 Cyanine 为青蓝色的感光染料,使用该染料制作的光盘常被称为“绿盘”或“水蓝盘”;AZO 是一种深蓝色的金属化有机染料,使用该染料制作的光盘常称为“蓝盘”。Phthalocyanine 是一种浅黄色的有机染料,结合反射层使用的纯金或纯银,使得制作的光盘呈现金色(金盘)或白金色(白金盘)。

染料层的优劣决定了光盘的质量,使用优质染料层的光盘通常具备良好的数据刻录和读取能力,在数据储存时间与稳定性上也更胜一筹。

(3) 反射层

光盘正中间一层称为反射层,在读取数据时用来反射激光束。反射层可以使用金或银作为反射介质。由于两者的反射效果基本相同,出于成本的考

虑,现在的光盘基本使用银作为介质。市面上所见的金盘,很多都是通过染料层中添加色素来产生金色效果的。

(4) 保护层

光盘由下至上第四层称为保护层,它由一种专门的胶质组成,可以保护记录层和反射层不被氧化,以及抵挡紫外线等外界因素对光盘的损害。

(5) 印刷层

光盘最上面的一层称为印刷层,也就是印有产品商标和图案的一层,它是整个光盘的外包装。

2. CD-RW 光盘结构原理

CD-RW 光盘由 7 层组成,其记录层的两面都添加了绝缘保护层,可以保护结晶材料不被氧化,以及防止刻录时受热变形。CD-RW 光盘的物理结构如图 1-11 所示。

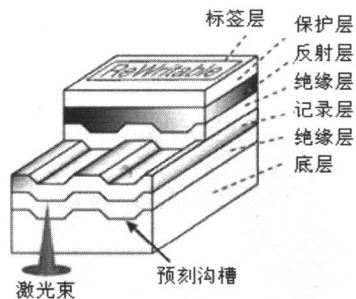


图 1-11 CD-RW 光盘的物理结构

3. 单面单层 DVD 光盘结构原理

单面单层 DVD 光盘的物理结构与 CD 有许多相似之处,自下而上依次是盘基层、记录层、反射层、粘合层、假基层和印刷层,如图 1-12 所示。DVD 光盘的上下两端都使用了盘基,作用是稳定盘体,使得光盘在高速旋转时保持平稳、不变形。

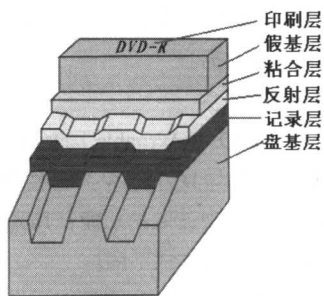


图 1-12 单面单层 DVD 光盘的物理结构



小提示

DVD 光盘将数据轨道间距从 CD 光盘的 $1.6\mu\text{m}$ 缩小到了 $0.74\mu\text{m}$ ，并且将光盘最小记录点长度从 CD 光盘的 $0.83\mu\text{m}$ 减少到 $0.4\mu\text{m}$ ，从而能够记录更多的数据，如图 1-13 所示（图中左侧为 CD 光盘，右侧为 DVD 光盘）。

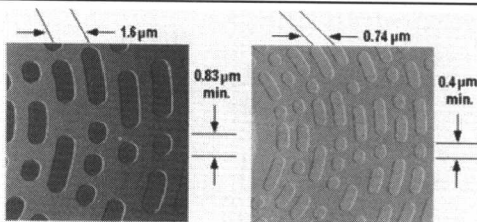


图 1-13 CD 光盘与 DVD 光盘在构造上的区别

除此之外，DVD 光盘还包括单面双层、双面单层、双面双层等类型，其基本构成原理与单面单层 DVD 光盘相似，此处不再赘述。

1.3 初识刻录机

刻录机可以分为 CD 刻录机和 DVD 刻录机两大类，每个种类又有多种不同的规格。因此了解刻录机的发展历程，认识现有的刻录机类型，对于学习光盘刻录知识会有很大帮助。

1.3.1 刻录机的发展

要了解刻录机的发展过程，需要从它的工作原理说起。刻录机带有一个称为激光头的装置，在刻录过程中，激光头将特定波长的激光束进行聚焦，并按照数据的存放位置在刻录光盘上“烧”出许多凹坑。读取数据时，激光头会发射不同功率的激光束，由于凹坑的存在，就会产生不同的激光反射，从而获得不同的信号值，将这些信号值通过光电装置还原，即可得到保存在光盘中的数据。

由此可见，激光头是刻录机中的最主要构成部件。激光头技术的发展代表了刻录机的发展。CD 刻录机只配备单个激光头，无论读取还是刻录数据，激光头都是发射 780nm 的激光束，其不同点在于读取数据时发射较低功率的激光束，刻录光盘时则使用较高功率的激光束。为了保持对 CD 光盘的兼容性，各大厂商纷纷开发新技术，大致可以分为 4 类：单光头单聚焦镜技术、单光头双聚焦镜技术、双光头双聚焦镜技术、单光头双波长技术。

1. 单光头单聚焦镜技术

单光头单聚焦镜技术是松下公司推出的技术，其特点是一个激光头配套一个聚焦镜，激光透过聚焦镜不同部位时产生不同波长的光束，从而达到读取/刻录

CD/DVD 的目的，如图 1-14 所示。

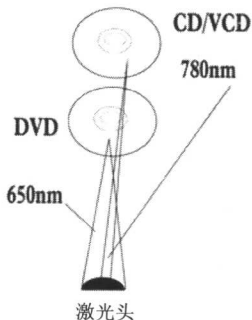


图 1-14 单光头单聚焦镜技术原理

由图 1-14 可以看到，刻录 CD 光盘时，激光透过聚焦镜边缘部分聚焦成波长为 780nm 的光束；而刻录 DVD 光盘时，则透过聚焦镜中间部分形成波长为 650nm 的光束。采用单光头单聚焦镜的刻录机读盘速度快，成本低，结构简单。但是由于激光束变焦时对精度控制的要求很高，因此容易造成读盘精度不佳。而且刻录/读盘时激光头的损耗较大，因此采用这种技术刻录机使用寿命相对较短。

2. 单光头双聚焦镜技术

单光头双聚焦镜技术是东芝公司和飞利浦公司推出的技术，其特点是一个激光头配套两个聚焦镜，通过切换不同焦距的聚焦镜，可以产生不同波长的激光束，分别用来读取/刻录 CD 光盘和 DVD 光盘，如图 1-15 所示。

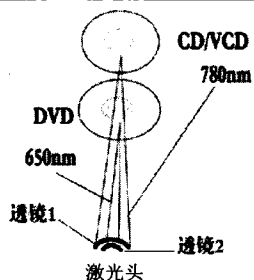


图 1-15 单光头双聚焦镜技术原理

较之单光头单聚焦镜，单光头双聚焦镜可以通过切换聚焦镜提高激光束定位的精度，从而获得更好的刻录/读盘效果。但由于每次刻录都需要切换聚焦镜，因此容易导致机械组件损坏，切换时产生的噪音和时间延迟也比较明显。

3. 双光头双聚焦镜技术

双光头双聚焦镜技术是索尼公司推出的技术，其特点是使用两个完全独立的激光头，每个激光头都配套一个不同焦距的聚焦镜，读取/刻录 CD/ DVD 光盘各司其职，如图 1-16 所示。

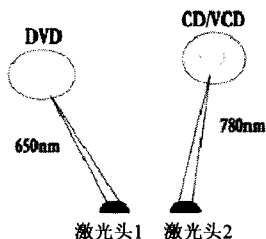


图 1-16 双光头双聚焦镜技术原理

由于使用独立的激光头，因此双光头双聚焦镜拥有很好的兼容性，并且每个激光头的使用寿命都相对较长。但是由于其机械系统复杂，容易出现机械故障。并且在双光头切换过程中会出现延迟，因此导致读盘速度较慢。同时，其实现成本较高。

4. 单光头双波长技术

单光头双波长技术是先锋公司推出的技术，其特点是采用单激光头单聚焦镜，激光头内部安装两个不同波长的激光发射器（等同于将两个激光头合二为一），可以产生 650nm 和 780nm 波长的激光束，分别用来读取/刻录 CD 光盘和 DVD 光盘，如图 1-17 所示。

由于只有一个激光头和聚焦镜，因此该方案的成本最低，技术层次最高，在保留单光头单聚焦镜优势的基础上提高了读盘精度，但是其使用寿命较短，兼容性较差。

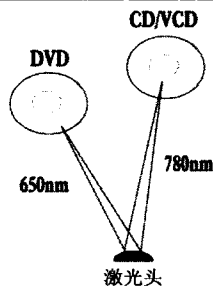


图 1-17 单光头双波长技术原理

综上所述，激光头技术的发展使得刻录机的性能有了较大提高。不同刻录技术之间的相互竞争以及一些辅助性新技术应用的发展，使得刻录机的功能向着多元化方向发展。

1.3.2 刻录机的类型

不同类型刻录机的工作原理和功能都有所区别，下面介绍一些常见的刻录机类型。

1. CD-R 刻录机

CD-R 刻录机主要用于刻录 CD-R 光盘。刻录过程中，激光头发射出高功率激光束照射在 CD-R 光盘上，致使光盘数据记录层中的化学涂层发生化学变化，产生一定形状的凹坑，凹坑和原来的光滑面用来代表了数据的“0”和“1”状态。由于变化后的涂层无法恢复到原来的状态，因此 CD-R 光盘的同一部位只能一次性写入数据。不过对于还未写入数据的部分，用户可以随时追加数据。

除了刻录光盘外，CD-R 刻录机也具备 CD-ROM 驱动器的功能，可以用来读取各种 CD 光盘。

2. CD-RW 刻录机

CD-RW 刻录机较之 CD-R 刻录机增加了可重复擦写功能（ReWritable），允许用户多次在 CD-RW 光盘的同一位置写入数据。

CD-RW 刻录机的重复擦写功能需要配合 CD-RW 光盘使用。CD-RW 光盘的表层使用了一种具有可逆特性的特殊涂层。写入数据时，刻录机发射高强度的激光束将涂层熔化，形成类似刻录 CD-R 时的凹坑；擦除数据时则使用中等强度的激光束来熔化涂层，使其重新转换成初始状态；当读取光盘时，则使用强度最低的激光束，其能量不足以改变涂层状态，从而达到读取数据的目的。

除了重复刻录数据外，CD-RW 刻录机也可用于刻录 CD-R 光盘，以及读取各种 CD 光盘。