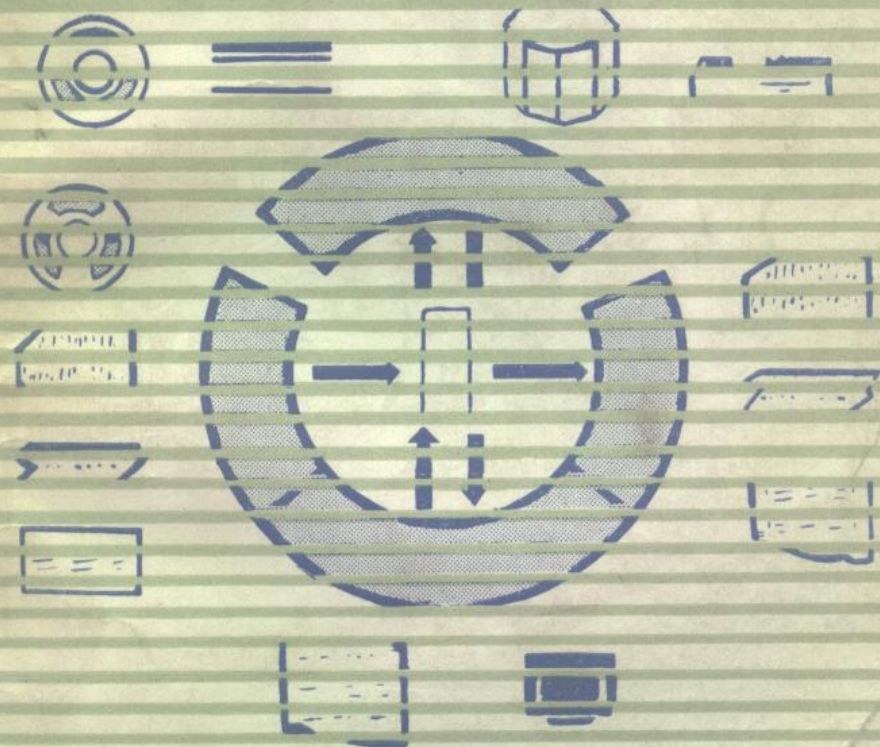


磁存贮器及其数据载体

〔德〕 G. 魏 勒 著



科学出版社

磁存贮器及其数据载体

[德] G. 魏勒 著

田 彤、蒋新儿 译

张福炎 校

科学出版社

1984

IS458/24-7-20

内 容 简 介

西德西门子公司为培训计算机工人和中级技术人员,编写了一套自学教材。中译本共分五本(《数制》、《代码》、《数据处理设备的结构及工作方式》、《数字电路元件》和《磁存贮器及其数据载体》)。

本书是一本专门介绍电子计算机外存贮器的磁表面数据存贮器(如:磁带、磁盘、磁鼓、磁卡)的物理原理、记录方式、信息记录格式、工作特点和使用方法等的基础读物。全书共分五章,内容丰富,浅显易懂,硬件、软件结合讲解,颇具特色。书中配有习题并附有答案,适合于具有中等文化程度的初学计算机者及从事计算机生产的工人、技术人员和管理干部阅读、参考。

Gerhard Wichler

MAGNETSCHICHT-DATENTRÄGER ALS EXTERNE DATENSPEICHER

Herausgeber und Verlag

Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München

磁存贮器及其数据载体

〔德〕G. 魏勒 著

田 形 蒋新儿 译

张福炎 校

责任编辑 陈永锵 曾美玉

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1983年2月第一版 开本:787×1092 1/32

1984年7月第二次印刷 印张:7 1/8

印数:7,201—22,100 字数:159,000

统一书号:15031·473

本社书号:2959·15—8

定价:0.90元

前 言

程序和数据的存贮,是电子数据处理的基本特征。它奠定了数据处理广泛应用的基础。

对大量数据的信息,需要能快速地进行处理,这就要求——除内存贮器之外——外围数据存贮器在存取时间短、成本低的前提下,能有较大的存贮容量。

目前,作为外存贮器来说,磁存贮器还是独一无二的数据处理设备。这种存贮器的存贮介质——磁表面层数据载体——就是本书的主题。

本书的内容,包括大家所要知道的几种磁表面数据载体(磁带、磁盘、磁鼓、磁卡)的物理结构、信息表示和数据组织。同时,也对正在飞速发展的存贮技术的工艺和功能方面的各种新概念进行了介绍。

本书的目的是向维护、操作或应用数据处理装置的专业人员介绍磁存贮器的基本知识。也即是面向维护技术人员、操作员和程序员的。

在学习本书时,读者应先通读这套书中的《数制》和《数据处理设备的结构及工作方式》两书。这两本书介绍了数据处理方面的基本知识,对理解本书来说是足够的了。

本书不少地方列举了存贮容量、存取时间、数据传送速度之类的参数。由于数据处理技术正在飞速发展,这些数据很快就会过时。但可以肯定,目前所应用的存贮原理和存贮技术,在若干年内将保持下去,不会有什么根本性的变化。

读 者 须 知

你想要充分而有效地利用这本自学教材进行学习吗？那就请你注意：

●本书分为五章。你可以从每一章的学习目的中了解学习要求。

●整个内容分为若干小节，每小节的结尾提出一些问题或习题，用以对基本内容进行复习、巩固。要及时解答这些习题，这样就可以在学习下一小节之前，检查自己的学习效果。在书末附录前，给出全部习题和试题答案，供对照。

●如果你的答案不正确，请再复习一下已学过的有关内容。

●不要受时间的束缚，有些小节的内容需要多次通读才能理解和掌握。

●每一章最后是小结和测验。小结可以概括地复习一遍本章的内容。测验可以把学过的东西检查一下。只有把要求学习的知识都学到手了，你才能进入下一章的学习。每一章都是以前一章的知识为前提的。

●不要忘记插入中间休息！只有头脑清醒，学习才能见效。

祝你成功！

目 录

第一章 磁表面数据载体的特点.....	(1)
1.1—1.2 数据载体和信息.....	(1)
1.3 数据载体的功能.....	(2)
1.4 外围设备的任务及其分类.....	(4)
1.5 输入输出设备和外存贮器.....	(4)
1.6 重要的数据载体.....	(7)
1.7 磁表面存贮器.....	(7)
1.8—1.12 磁表面存贮器的特点.....	(9)
1.13 可作为输入数据载体的磁带.....	(15)
1.14—1.15 磁面数据载体的符号表示.....	(17)
第一章 小 结.....	(19)
第一章 测 验.....	(20)
第二章 数据载体——磁带.....	(23)
2.1 磁带的结构.....	(23)
2.2—2.4 磁带机的功能部件.....	(25)
2.5 磁带控制器.....	(30)
2.6 写命令.....	(30)
2.7 读命令.....	(32)
2.8—2.9 信息表示法.....	(33)
2.10—2.13 录制信息的技术.....	(36)
2.14 课间练习.....	(40)
2.15 数据组织.....	(41)
2.16—2.18 块和块间隙.....	(42)
2.19 块标识(块地址).....	(45)

2·20	合理地选择块地址	(46)
2·21—2·22	排序存贮	(47)
2·23	节段和带标	(49)
2·24	定位命令	(50)
2·25—2·28	数据的物理单位和逻辑单位	(51)
2·29—2·32	不归零制磁带和相位编码磁带	(55)
2·33	带头标和带尾标	(60)
2·34	磁带型号及参数额定值	(61)
第二章	小 结	(63)
第二章	测 验	(66)
第三章	数据载体——磁盘	(71)
3·1	磁带、磁盘的区别	(71)
3·2	磁盘组的结构	(72)
3·3—3·6	磁道和柱面	(75)
3·7	读、写命令	(81)
3·8—3·9	信息表示法	(82)
3·10	课间练习	(86)
3·11	磁盘控制器(大容量存贮器控制器)	(87)
3·12	磁盘存贮器的功能	(88)
3·13	通用磁盘组型号	(92)
3·14	数据组织(磁道格式、起始标志)	(93)
3·15—3·16	块和块间隙	(94)
3·17—3·21	定位命令和寻找命令	(97)
3·22	数据块格式	(103)
3·23—3·25	块标识(块地址)	(105)
3·26	标址场格式	(109)
3·27	键码场和数据场格式	(111)
3·28	课间练习	(112)
3·29	磁道地址块	(113)
3·30	磁道标识块	(114)

3·31	课间练习	(116)
3·32	数据的物理单位和逻辑单位	(117)
3·33	软件和硬件的结合	(118)
第三章	小 结	(119)
第三章	测 验	(123)
第四章	数据载体——磁鼓、磁卡	(128)
4·1	磁鼓	(128)
4·2	磁鼓存储器的结构	(129)
4·3	磁道、柱面、信息表示法	(130)
4·4	数据组织	(132)
4·5	磁卡的磁道、信息表示法和数据组织	(133)
4·6	磁卡存储器的功能部件	(136)
4·7	磁头装置和柱面	(137)
4·8	选择命令	(138)
第四章	小 结	(140)
第四章	测 验	(141)
第五章	磁表面数据载体在应用中的比较	(144)
5·1	评价标准	(144)
5·2	数据存取	(145)
5·3	存取方式	(145)
5·4	存取时间	(147)
5·5	存取宽度	(148)
5·6	存取频度	(149)
5·7	数据传送速度	(149)
5·8	存储容量	(151)
5·9	存储费用	(151)
第五章	小 结	(152)
第五章	测 验	(155)

习题和试题解答	(157)
附录A 磁层数据载体	(206)
附录B 表示数据载体的符号	(207)
附录C 磁带机的功能部件 ;	(208)
附录D 磁带上的信息显影	(209)
附录E 在9磁道不归零制磁带上的信息表示法和 数据组织	(210)
附录F 在9磁道相位编码磁带上的信息表示法 和数据组织	(211)
附录G 存贮介质磁带	(212)
附录H 磁盘存贮器的功能部件	(213)
附录I 存贮介质磁盘组	(214)
附录J 6片盘磁盘组	(215)
附录K 11片盘磁盘组	(215)
附录L 12片盘磁盘组	(216)
附录M 磁道格式和大容量存贮器的重要命令	(217)
附录N 磁存贮器的比较表	(219)

第一章 磁表面数据载体的特点

学习目的

学习本章以后, 你能:

- 说出数据载体的概念;
- 说出数据处理装置中, 外围设备的主要功能;
- 区分外围设备中输入设备、输出设备、输入/输出设备以及外围数据存贮器(简称“外存贮器”)之间的差别;
- 列出四种常用的磁表面数据载体;
- 讲出磁表面存贮器(简称“磁存贮器”)用作外存贮器的三个特点;
- 指出哪些磁表面数据载体还可用作输入数据载体;
- 画出表示四种磁表面数据载体的符号。

1.1—1.2 数据载体和信息

1.1

“磁存贮器是数据处理装置的外围设备, 它作为外存贮器使用, 任务是贮存大量的数据。磁表面数据载体, 利用磁性原理把数据录制下来, 在数据处理过程中, 中央处理机可以调用并修改这些数据。”

你对上面提到的一些概念都熟悉吗? 如果熟悉的话, 请你按顺序往下学习。

下面, 我们从“数据载体”这个概念开始。

习题 1

在学习下一节之前, 请你试给数据载体下一个简单的定

义。

1.2

我们能从习题解答中知道：存贮数据的介质就叫做“数据载体”。

从本质上来说，“数据”和“信息”是可以同样看待的。例如，“地球表面十分之七是水”这个事实，人们可以用字母、数字和一些专用符号（例如“/”）来表示。同样，也可以用这些符号来表示一个数学公式。

因此，可以说：信息是由人们赋予一定意义的符号所组成的。

习题1（填空）

我们也可以把数据叫做_____。

信息是由人们赋予一定意义的_____所组成的。

数据可以用_____、_____和一些专用符号来表示。

习题2（填空）

存贮数据的介质叫做_____。

习题3（填空）

磁表面数据载体是把数据存贮在_____上的介质。

你都填对了吗？如果没有，请把这一节再认真学一遍。

如果习题3也填对了，那就更好了！

注意，不只是数据处理装置要使用磁表面数据载体，在你的业余时间里也常常用到它，请想一想。

声音信息是能够存贮在磁表面上的。因此，录音带也可以叫做磁表面数据载体。

1.3 数据载体的功能

在日常生活中，我们经常与各式各样的数据载体打交

道。例如，读书、看报，休息时听听唱片，或者去邮局兑换汇票等等。我们经常要接收信息或发出信息，并把书籍、报纸、唱片、汇票等介质作为数据载体。



显然，数据载体在我们生活中有着极其重要的地位，它使人们相互之间可以不通过语言的直接交谈就能进行广泛的信息交流——通讯。

你已对数据载体的功能理解了吗？

在学习下一节之前，请你从下面两个回答中选择一个正确的回答。

回答 1：

数据载体虽然形式多样，但在信息的传播方面作用是有限的，与语言比较，它在人们的相互关系中居于从属地位。它不适用于保存信息，亦即不适用于作为存贮介质。

回答 2：

数据载体具有两种功能：由于其形式多种多样，能使信息在世界范围内广泛传播，因而，在促进人们相互之间的联系上起着决定性作用；同时，它也是能在较长时间内保存各种形式信息的存贮介质。

你选择的是第一个回答吗？如果你怀疑数据载体在人们相互联系中的价值，那至少说明你对它用作存贮介质的意义还不甚了解。

第二个回答是对的。

实际上,数据载体有两个功能:

- 人们不用直接接触便可进行相互通讯。
- 能存贮信息。

1.4 外围设备的任务及其分类

我们能不能把前面几节中学到的知识用到数据处理系统上来呢?

大家知道:电子数据处理系统是由中央处理机和若干外围设备组成的。

外围设备的任务可以分为两部分:

一是外围设备把将要被处理的输入数据转换成中央处理机能“懂”的代码,经过处理之后,它又把输出代码转换为人们认识的数据。因此,外围设备担负着“翻译”的任务。

另一方面,外围设备还担负着存贮大量需要处理的数据的任务,而这些数据由于内存容量的限制,无法直接存贮在内存贮器中。在数据处理系统中,数据载体能够:

- 进行人-机通讯;
- 存贮大量数据。

外围设备就是为完成这两项任务而对各种数据载体采取机械方法进行处理和设备。

习题 1 (填空)

外围设备____大量数据。

通过_____和_____能够进行人和机器的通讯。

习题 2

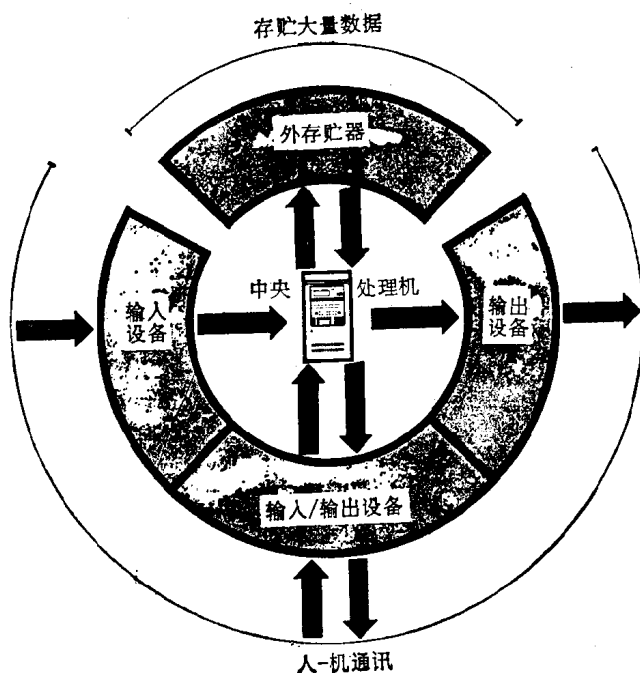
说出外围设备的两种功能。

1.5 输入输出设备和外存贮器

外围设备按照其功能可以分为:

- 输入设备；
- 输出设备；
- 既能输入数据又能输出数据的设备(简称“输入/输出”设备)；
- 外存贮器。

请你仔细地看看下面这张数据处理装置的示意图,然后完成下面的三个习题。



习题 1

外围设备中的哪些设备用来——人-机通讯？

习题 2

图中的箭头表示什么含意？

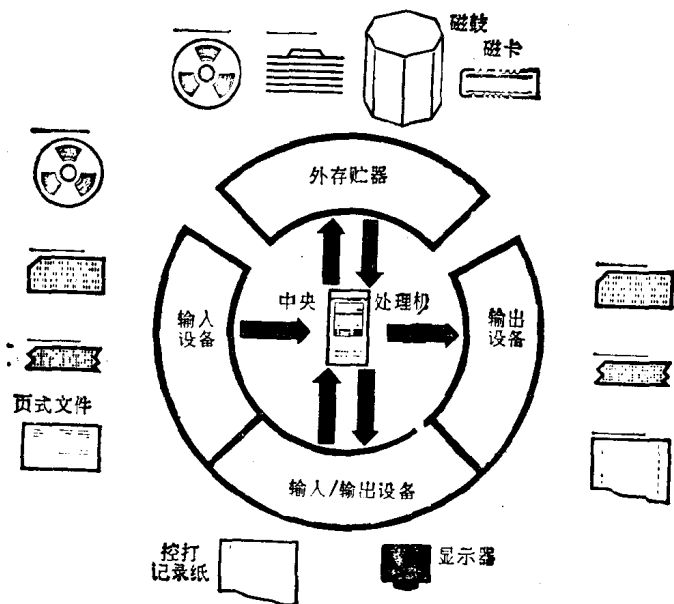
习题 3

哪些外围设备用来存贮大量数据？

注意，中央处理机和外存贮器之间的数据传送，可以在两个方向上进行。因为人们无法直接“访问”外存贮器所贮存的数据，所以必须在两个方向上分别完成数据的写入和读出。

外存贮器的名称是从哪儿来的呢？

在数据处理过程中，程序和数据必须存贮在中央处理机内，这就需要使用一个内部的工作存贮器——内存贮器（简称“内存”）。但是，由于“内存”的容量有限，所以必须把大量的数据存贮在外存贮器里，需要时可以随时从那里把数据调出送到中央处理机内进行处理。外存贮器也叫外部的或外围的数据存贮器（外存贮器简称“外存”）。



1.6 重要的数据载体

我们已经了解了外围设备的任务。现在我们感兴趣的是,磁表面数据载体起什么作用,就应用范围而言,它与其他数据载体有什么不同?

首先让我们了解一下数据处理装置中,最重要的一些数据载体。

参看上页图并完成下面两个习题。

习题 1

请给图中还没有说出的数据载体标上下列名称:

行式打印纸;穿孔卡片;穿孔纸带;磁带;磁盘组。

习题 2

按照信息的表示方式,把图中所有的数据载体分成下面三类:

穿孔式数据载体——_____、_____、_____;

磁表面数据载体——____、____、____、____;

可直接阅读的数据载体——____、____、____、____、(____)。

注意,图中所列的数据载体,仅仅是最广泛使用的一些数据载体,而不是所有使用的数据载体。图中清楚地把外存储器的数据载体(所有的磁表面数据载体)同数据输入和数据输出的载体区分开来。只有磁带是例外,它具有双重功能,下面我们还要讨论它。

另外,在习题解答中我们把显示器写在括号之中,因为从原理上讲,它根本就不能算作数据载体。

1.7 磁表面存储器

磁表面数据载体能存贮大量数据。

不论是磁带、磁盘组、磁鼓、还是磁卡，虽然它们的物理结构并不相同，但都有一个共同点：

数据存贮在一种能够磁化的材料上——磁表面层上。

数据存贮的原理，是二进制的信息可以用两种磁化状态来表示。这两种磁化状态由外磁场作用于磁表面层所产生，并能在外磁场变化时，随之发生变化。

在磁表面数据载体上进行数据的写入和读出，必须通过“设备”来实现。有关的设备（我们常常笼统地称为“驱动器”）再加上相应的磁表面数据载体组成一个整体——“磁存贮器”。

磁存贮器计有：

磁带存贮器

磁盘存贮器

磁鼓存贮器

磁卡存贮器

必须注意，在许多场合中，并不把“磁存贮器”（驱动器及数据载体）与其中的“驱动器”本身（如指磁带机或磁盘机等）加以严格的区分。例如，在说到“磁带”时，我们既可以指的是“磁带存贮器”（磁带机加上磁带），也可指“磁带”（数据载体）或者“磁带机”（驱动器）。

习题 1 （填空）

在现代数据处理装置中，磁存贮器的功能是存贮_____。

习题 2 （填空）

磁表面数据载体与能够在其上写入和读出信息的设备一起被用来作为数据处理装置的外存贮器，这种外存贮器称之为_____。