

下 册

中国科学院计算技术服务社讲习班

一九八〇年十二月

目 录

第十一篇、280 微计算机的维护与检查 - - - - - (1)

第一章。280 微计算机的机房要求及一般操作规程

第二章。软盘及软盘的保护法

第三章。TM-100 磁盘驱动器及其调整

第四章。用 RDOS 命令检查磁盘驱动器

第五章。键盘显示器 1400/1410

第六章。针式打印机 810/800

第七章。常见故障及其排除

第十二篇。维修检查补充材料 - - - - - (56)

第十一篇、Z80 微计算机的维护与检查

第一章 Z80 微计算机的机房要求 及一般操作规程

一. 机房

微计算机虽说对环境要求不十分苛刻，但如环境太恶劣或保管使用不当，轻则减少机器特别是磁头的寿命，重则不能正常工作，以致出现事故。为此我们还是对机房提出一些一般的要求。

①一台机器一般以十五平方米左右为宜，加一个 3000 大卡的窗式空调箱，使屋内温度保持在 $25^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 内。

屋内一般设双层玻璃窗，墙塑刷油漆，进门换拖鞋，防止屋内灰尘太大，屋内禁止吸烟。

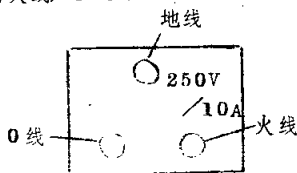
②湿度保持在 20%~80% 以内，南方单位应注意防潮湿，海边的单位应防止盐碱化。

③电源 $220V \pm 10\%$ 。最好有一个稳压器。每台机器一般功率在 250W 左右。购买 500VA 或 1000VA 稳压器均可，如 614-A，它有电压表，电流表监视，很好。如用照明电更应有稳压器，切忌突然掉电。

④插座与地线，因机器插头较大，故与国内 $250V/10A$ 三孔插座相配。火线、地线接法按图所示。右边为火线，左边为 220V 的 0 线，上面为大地线。

0 线与地线之间电压不应太高，一般不超过 5V。如火线，

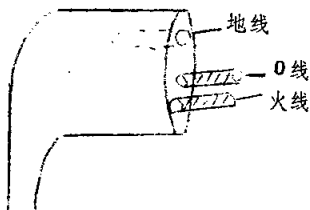
= 1 =



地线调换，容易损坏机器。有的插头的有二个头，还有一个孔。他们的接法如右图所示。

二、一般操作规程

①进机房后，先检查电源是否符合要求，相位是否正确，插头位置是否正确。



②开机顺序，一般先开外部设备，后开主机，等 CRT 上有光标时，再开主机。主机打开后，前面 A 驱动器灯亮，C.R.T 上有字 C.M. Technologies 显示，表明机器正常。

③先开机后放软盘，下机时，先下盘后关机，以防带盘开机、关机损坏磁盘，丢失信息，此条应牢记。

上盘时应注意盘的插入方向，轻插、轻取。防止将铁保护（写保护开关）开关拉断。

最好先给命令，或看到驱动器马达转动时再上盘，如驱动器主轴不转动，上盘容易将盘夹坏。

第二章 软盘及软盘的保护

一、软盘的基本结构

5 $\frac{1}{4}$ " 软盘由塑料基底组成。上面真空镀膜成一层磁性材料（一般

为 $F(2^{08})$ 然后封装在一个黑色的纸套内，纸套与盘片之间有一层塑料毡，用以清洗盘面。软盘不应从黑纸套内取出。同时连黑纸套一起放入驱动器内。

软盘外面主轴夹持孔，铁保护开关缺口，索引孔和磁头读写的长园孔。

软盘共有 40 个磁道，分为外圈磁道，中圈磁道和里圈磁道。每个盘分为 18 扇形区，每区存 128 个字节 (*bytes*)。所以每个盘两面的容量为：

$$128 \times 18 \times 40 \times 2 = 184320 \text{ bytes} = 183K$$

因 CDOS 占去外圈磁道 12K，用户一般最多只能用到 171K*bytes*。

(27H 只用到第十二个扇区)

软盘的工作温度 10℃—40℃

存放温度 5℃—50℃

工作湿度 20%—80%

存放湿度 10%—90%

其记录格式为 IBM 374。

二. 软盘的保护

①注意软盘的工作和保存温度、湿度，太冷和太热都会使塑料基底变形，太潮湿会使黑纸套变形，塑料毡变厚，增加摩擦力，会使驱动器主轴皮带掉下来。

②不能用手摸，软盘上的长园孔内的磁盘表面，保持清洁，防

止灰尘落入，否则会读错和划伤盘面。

③磁盘不应弯曲、折叠和靠近强磁场。

④不应带在口袋里，外出携带应放在一书厚书里，如冬天时，进机房不要马上市机读盘，等过一段时间再上机。

⑤软盘用后最好放入塑料套内，再用两块板将盘夹起来放入柜中。

第三章 TM-100 磁盘驱动器

维护与调整

TM 100 磁盘驱动器由 TANDEN MAGNETICS CORPORATION 制造出来的。它是一个小型外存储器，适合于做微计算机的外部设备，它比通常的磁带的优点是体积小，灵活方便，存储和读出数据速度快，但存储数据的容量较磁带小。

TM 100 磁盘驱动器由三大部分组成

一. 机械部分：

- 磁盘驱动器骨架
- 磁头（两面）
- 装载磁头小车
- 加载压头（压软盘片的头）
- 伺服电机：带动软盘转动
- 步进电机：拖动磁头

- 机械开关： $\phi\phi$ 道开关，写保护开关，产生索引脉冲的光电管等

二. 控制电路板

- 读数放大器和数字化电路
- 写/洗电流源和波形发生器
- 步进电机步进脉冲产生电路
- 步进电机控制电路
- 伺服电机驱动控制电路等

三. 电源板，产生+12V，+5V电源

磁头线圈由玻璃密封保护，它的寿命可达20,000小时。

驱动器性能说明见附表1。

5 $\frac{1}{4}$ " 软磁盘驱动器

磁道数/每英寸	48
磁道数目	每面27H (40道)
读/写磁道宽度	0.305mm
尺寸	高度 85.85mm
	宽度 149.10mm
	深度 203.2mm
	重量 2.04Kg
环境温度：工作温度	10°C—43°C
	存放温度 -40°C—71°C

湿度：工作时相对湿度 20%—80%

存放时相对湿度 5%—95%

振动 6—600Hz 0.5g 冲击力

选道时间 磁道与磁道之间运动小于 5ms

选磁头时间 达到最后一道的时间 15ms

出错率 10^{-9} — 10^{-12} 次

磁头寿命 20,000 小时 正常使用

介质密度 3 兆/每道

驱动器速度 $300\text{ rpm} \pm 1.5\%$ (long term)

速度变化量 $\pm 3.0\%$

启动/停止时间 250 ms (最大)

读数速率 125K/250K bits/秒

bits/磁盘 1.75 兆(FM)

记录形式 FM, MFM, MMFM

电源 +12V DC $\pm 0.6\text{V}$ 900ms

+5V DC $\pm 0.25\text{V}$ 600ms

TM 100 磁盘驱动器逻辑框图(见附图1)

工作原理：当我们把一个软盘正确的插入驱动器后，就会产生几个信号，通过接口电路传入 4FDC 板再到 ZPU 实行控制。

①索引脉冲信号，它是软盘分区的同步信号，磁盘的读写区都以它为同步。CPU 接这个脉冲信号为起始，按软盘运动的方向，将软盘

分为 18 个扇形区。

②写保护开关信号是 0、是 1 取决于软盘片封套上的缺口是打开的还是关闭的。如是打开的则产生一个不写保护信号，那么当键盘命令向此盘写入时，则可以写入程序。如缺口封闭，则产生写保护信号，那么当键盘命令向此盘写程序时，主机会告诉你，此盘已保护不能写进去。这和软件的保护方式不同，只能改变缺口的有无，所以也叫铁保护开关。

③0 磁道开关信号，当磁头运动到 0 磁道时应告诉主机。不应再产生步进脉冲，叫步进电机停下来。这就是磁道 0 位，只有磁头起始对准 0 磁道，读数才能保证没有错误，否则，CDOS 调不出来，或读错等。

当我们用 CDOS 管理驱动器和读写时，只要在键盘上打入相应的命令，则自动的驱动磁头，在软盘上寻找文件，然后将文件的内容读出来。如要写文件，也自动的将文件放在软盘上。无需你去选择磁盘面，磁道，扇区起始地址等等。

如用 RDOS 读写则必须给出相应的命令。选择盘面，选择磁道，读出还是写入，起始地址，末地址，或读数宽度 S。RDOS 命令在下面再讲他的使用。

二. 驱动器的维护

当我们看到 CRT 有光标时，再开主机，主机电源开关开后，电源指示灯亮。面板上 A 驱动器（左边）指示灯也应该亮，我们从插盘的

缺口看进去，两个驱动器的主轴在转动，这表明工作正常，同时 CRT 上应显示。

C.M. TECHNOLOGIES

这算整个工作正常。再接机箱后边的“RESET”开关时，应在显示屏上重复出现这句话。如出现其它字母，或一半，几个字母则都表明机器不正常。

这时常见的故障是接触不良：

①驱动器上组件接触不良

②驱动器上插座之间接触不良

③ 4FDC 板上组件接触不良

ZPU 板上组件接触不良

64K RAM 板上组件接触不良

④ S-100 总线接触不良，插头座上有尘土或生锈或插件板变形等引起

如不是接触不良，则可能有组件或插件板坏了，请叫维护站的人来修。

如开机后有一个或两个驱动器主轴不转动，则外面的皮带可能掉下来了，可以把它装上，如不是，则叫修。

⑤如果读数常出错，如怀疑是磁头有问题，可用 RDOS 命令来读数据，或巡道检查。或放入一个新盘，用巡道命令来清洗一下磁头。RDOS 命令后面讲。

⑥应当注意屋内清洁，防止尘土进入磁头，灰尘会沾在磁头上，读数会产生错误和影响磁头的寿命。最好主机上放一个布罩，用后将机器罩起来，布罩定期清洗。

⑦主机应垫起来，通风、散热，因它下面有进风孔。

三. 调整与检查

①软盘驱动器主轴是否每秒5周。用示波器看TP7波形，如周期在 $200 \pm 3ms$ 范围内即正常。否则调整 R_4 电位器

②调整附加脉冲延迟时间，使其在 $200\mu s \pm 50\mu s$ 之间。调整图16上的微动开关位置。

③调整猫眼定位，使读出信号幅度比 $\geq 80\%$ 。

④调整0位开关位置，使其对准0磁道，并将固定螺丝固定紧。

⑤看方位角是否符合要求。

⑥检查驱动器控制板上的各点波形（见图12）。

第四章 用RDOS命令检查磁盘驱动器

Cromemco 常驻磁盘操作系统是1K字节的程序，存储在每个Cromemco的4FDC插件板上的ROM中，RDOS程序从内存地址C000开始执行。

RDOS包含一个初始引导程序，它引导Cromemco磁盘操作系统（CDOS），CDOS写在软磁盘上。

RDOS 也包含一个系统监控程序，具有 14 条命令，RDOS 有几条监控命令是和 Z80 监控系统中命令相同。这些命令具有转移程序控制，显示内存内容，修改内存内容，传送和比较内存块，写数据到输出通道，改变 4FDC 板上串行通道的波特率等功能。RDOS 监控程序也有几条专门为磁盘操作而设计的命令，这些命令用来选择 4 个磁盘驱动器中的一个；设置磁头寻找速率；寻磁道；从磁盘上读数据块；把数据块写到磁盘上。

为了使用 RDOS，首先引导出 RDOS，当开机后，在插上磁盘前，按 CRT 键盘上任一按键 1—4 次，然后插入软盘，关上小门，则 RDOS 自动被引导出来。

CRT 上显示

C.M. Technologies

RDOS 2

;光标 ; 号为 RDOS 响应符号

如果检查 A 盘，则用命令

A ; ; ; . < CR >

屏幕上显示

A ; ; ; 

如果检查 B 盘，则用命令

B ; ; ; . < CR >

屏幕上显示

B ; ; ; 

; ; ; 表示磁头慢速运动。

; ; 表示磁头中速运动。

; 表示磁头快速运动。

C 档机磁头慢速运动，如快速则出错，B 档机，A 档机磁头可以快速运动。

如现在要将 A 磁头运动一下看或清洗一下 A 磁头，则用命令

A ; ; ; S0 <CR>

A ; ; ; S27 <CR>

这时应听到磁头运动的声音，如不运动则有问题了。

对 B 磁头同样检查。

如想让磁头一道一道的步进则用命令

A ; ; ; S1 <CR>

A ; ; ; S2 <CR>

A ; ; ; S3 <CR>

⋮

A ; ; ; SA <CR>

⋮

A ; ; ; SF <CR>

⋮

A ; ; ; S20 <CR>

⋮

如果想看看磁头读数据和区，磁道号正确与否可用下面读数据块
的命令

A ; ; ; 0 7F 4 <CR> 打入命令

A ; ; ; RD 100S7F00 1 <CR>

0001 0E02

A ; ; ; RD 100S7F0C 1 <CR>

0E01 1C02

A ; ; ; RD 100S6C00 1 <CR>

1001 2712

A ; ; ;

如符合以上数据，则表明 0 面磁头没有问题。

A ; ; ; 0 7D 4 <CR>

A ; ; ; RD 100S7F00 1 <CR>

0001 0E02

A ; ; ; RD 100S7F00 1 <CR>

0E01 1C02

A ; ; ; RD 100S6C00 1 <CR>

1C01 2712

A ; ; ;

如符合以上数据，则表明/面磁头没有什么问题。

如果当 CDOS 调不出来时，可以先用 RDOS 来试试，退道命令。
再用“B”命令转回 CDOS 系统。

RDOS 除上述四种功能以外还可以将数据块写到磁盘上。

为了说明 RDOS 命令的一个特殊用途，考虑复制一个软盘的情况，如果有两个驱动器可以很容易地用 CDOS 中的 Z2P COPY 命令做到，但若只有一个驱动器时你可以用 RDOS 命令把原盘的内容读到内存，然后再由内存写到新盘上，因为系统随机存储器（RAM）的总容量一般少于一个磁盘的容量，所以这个过程必须重复几次，每次重复所复制的磁盘部分内容是不同的。

下面的过程说明怎样应用 RDOS 命令：

用一个驱动器复制一个小软盘，假定现在只有 32K 内存，如果用户只有更少的内存，通过减少读、写幅度很容易使此过程也适用于小内存结构。注意，当你改变下面过程时，必须保持磁道和扇区的连续性，这也是容易做到的。只要每次读/写完成以后，注意所给出的开始和结束磁道，扇区号就可以了。

注意：下述过程中，用户打入命令是下面划横线的，其它响应符和信息是 RDOS 输出的，括号里的内容是注释，不要打入终端。

进入 RDOS 状态后，将被复制的磁盘或原盘放入驱动器中，然后打入如下 RDOS 命令。

```

;      A ; ; ;      <CR>
-----
A ; ; ;      SO      <CR>
-----
A ; ; ;      RD 100S7E00 1 <CR>
-----
          0001      0D12

```

(插入一块已初始化的空盘, 它将作为新的后备磁盘)

```

A ; ; ;      SO      <CR>
-----
A ; ; ;      WD 100 S7E00 1 <CR>
-----
          0001      0D12

```

(插入原盘)

```

A ; ; ;      SE <CR>
-----
A ; ; ;      RD 100 S7E00 1 <CR>
-----
          0E01      1B12

```

(插入后备磁盘)

```

A ; ; ;      SE <CR>
-----
A ; ; ;      WD 100S7E00 1 <CR>
-----
          0E01      1B12

```

(插入原盘)

```

A ; ; ;      S1C <CR>
-----
A ; ; ;      RD 100S6C00 1 <CR>
-----
          1C01      2712

```


〔插入后备磁盘〕

A ; ; ; S1C <CR>

A ; ; ; WD ~ 100S6C00 ~ 1 <CR>
 1C01 2712

A ; ; ; SO <CR>

（恢复磁头到0磁道）

A ; ; ; B <CR>

〔系统将从新的后备磁盘引入RDOS，打印目录，并通过试验几个文件来校验数据块的传递是正确的、完整的。〕

当监控程序发现一个错误时，命令被放弃，监控程序打印出一个问号“？”，接着是请求一个命令的响应符“；”。

不管是在输入还是在打印输出的情况下，可以从键盘上作废任一命令，方法是按ESC键。

如果键盘操作命令没有错，而在读/写数据块时产生错误指示，则表明磁盘或磁头有问题了。可以叫修。

关于RDOS的其它命令

(1) 引导命令“B”

从RDOS引导出CDOS用命令B

格式 ; B <CR>

机器将自动将CDOS引导出来并停在A。

(2) 显示内存命令“DM”