

微型、小型计算机系统
应用维护、修理技术专辑

Maintenance technigue

中国科学院成都计算机应用研究所

前 言

《微型、小型计算机系统应用维护、修理技术专辑》一书是为了推广和开发我国计算机的应用，满足广大从事计算机及计算机应用工作者的迫切需要而编纂的。我们希望它能成为计算机用户技术交流和相互促进的一个不可缺少工具。

为此，我们尽可能地搜集了近几年来国内有关的期刊、资料、会议文献等论文，优选编制成册的，该书内容丰富，有较高的实用价值，是一本难得的内部参考性的情报资料。

该书重点是微型、小型计算机系统维护与修理，共分上下两册。

上册内容有：

系统故障分析及其定位、故障分析设备、电路及部件诊断与分析、应用系统故障分析及其定位、可靠性措施、外部设备维护及故障分析

下册内容：

电源故障分析及维修、机房环境、软件维护、其它、微机维护等

在资料的汇集中，因时间关系未一一征求作者意见，有不妥的地方，敬请作者原谅，并对作者积极支持此工作表示衷心感谢。

由于水平有限及时间关系，搜集的资料还不很完全，错误难免，敬请读者指正。

参加该书编审、提供资料的同志有：

刘素奇、高树清、孙先锋、邓宗文、罗运明、辛国富、张景芳、刘令虎、廖春忠、于川、郑茂才、刘素琴、杨明芳等同志

该书由杨明芳统编。

在此，再一次对作者和其它关心帮助、支持此工作的单位和同志，表示衷心地感谢。

——编者

微型、小型计算机系统应用维护、修理技术专辑

(上 册)

目 录

系统故障分析及其定位

使用个人计算机的故障诊断系统.....	(1)
CROMEMCO微型机的常见故障及其分析.....	(6)
Z—80微型机常见故障的分析和检修.....	(10)
TRS—80微型电子计算机故障分析及维修浅谈.....	(23)
MIC—68K检查和维修.....	(29)
对TP801A单板机的改造.....	(30)
微处理器系统的故障诊断.....	(34)
用嵌入软件来诊断微型计算机自身的故障.....	(41)
使用长城0520机常见问题.....	(48)
计算机硬件故障的寻找方法.....	(66)
一个微—小通用型计算机系统的基本部件自诊断结构分析.....	(75)
TQHY—1中文译码机的一次障碍检修.....	(83)
数字电路和以微处理为基础的系统故障诊断.....	(84)
DJS135A机数据通道及其故障检查.....	(92)

故障分析设备

微型机维修和测试的理想工具——一种便携式微型计算机分析器介绍.....	(112)
Cromemco C档机主机插件板的故障简易测试台.....	(115)
逻辑分析仪及其在外设维护中的应用.....	(121)
外设维修逻辑笔.....	(128)
S100总线微机状态检查板.....	(130)

电路及部件诊断、分析

CDC9762驱动器逻辑电路板故障分析.....	(133)
模拟电路故障分析的新理论.....	(134)
用特征码分析技术检查数字电路的故障.....	(142)

——介绍HP—5004A型特征码分析仪

EPROM的 擦拭.....	(147)
用Z8000双板机检测RAM故障.....	(148)
半导体随机存贮器的联机故障检测与诊断.....	(151)

应用系统故障分析及其定位

分散型DDC (TOSDIC) 故障诊断机能的设计及使用方法.....	(156)
BCM—Ⅱ在远程通讯中的纠错措施.....	(161)
智能仪器的故障诊断.....	(165)
微机系统故障诊断的一种新技术——动态模拟、特征码分析技术.....	(172)
小型及微型计算机实时控制系统电噪声干扰的抑制.....	(180)
计算机实时控制系统的干扰及其抑制.....	(188)
怎样使用微型计算机.....	(195)
借TP801中的RAM调试DJS—040.....	(202)
如何用示波器调试微处理器系统.....	(204)

可靠性措施

微型机应用中的干扰问题.....	(209)
微计算机应用中的抗干扰措施.....	(211)
计算机和数字设备中的干扰及抑止.....	(216)
关于提高DJS—131计算机系统稳定性的几个问题.....	(220)
微机数据采集系统抗干扰问题.....	(232)
提高工业控制微型机系统可靠性的措施.....	(236)
DJS—052CRT接口干扰亮点的分析和消除方法.....	(240)

外部设备维护及故障分析

299B型软磁驱动器的常见故障与修理.....	(243)
-------------------------	-------

APPLE II 软盘驱动器常见的故障	(248)
双片磁盘驱动器 (ISOT-1370) 的故障分析	(252)
CDC—9448 磁盘机使用维护及维修	(258)
计算机外设—软盘机的校准	(262)
DJS—130 机磁盘可靠性检测中的几个问题	(267)
磁盘驱动器的维修和保养	(275)
磁盘机划盘故障及预防措施	(277)
磁盘目录的维护与修理	(278)
怎样保护和使用软磁盘	(281)
划盘故障及其预防	(282)
增加冲击屏蔽逻辑确保盘稳定运转	(283)
一种维修软盘片的方法	(283)
软磁盘使用中常见故障的分析及检查方法	(284)
软盘机划盘故障与维护	(285)
半英寸磁带机的使用与维护	(286)
磁带存储器使用维护点滴体会	(290)
国产单主轴磁带机调相制记录的使用与维护	(295)
使用维护外围设备的几点经验	(299)
国产 CY—160—6 A 宽行打印机典型疑难故障 20 例	(303)
单板机加配微型打印机的经验	(309)
控制打印机行、列距的一种方法	(311)
CK—160B 型穿孔机控制电路及其接口修改	(312)
国产外围设备的故障及维护	(315)
BDO—55 型控打机的使用和维护	(321)
提高软磁盘的利用率	(324)
校正 TM—100 动磁头的小经验	(325)
一点小修改	(325)
IBM—PC PASCAL 1.00 怎样才能在硬盘上顺利执行	(326)
打印头故障与维修	(327)
纸带输入出错十例	(328)

使用个人计算机的故障诊断系统

小野俊彦

1. 前言

知识工程 (Knowledge engineering) 实用化的成功例子是医疗诊断, 这已经闻名并介绍过许多实例。类似地, 通过和计算机的对话来对机器实施诊断, 在此以前也作过一些尝试, 如的控制装置的故障诊断便是其中一例¹⁾。但是这种诊断规则是在设计时所规定好的, 不断根据经验进行修正。与此相反, 应用知识工程的方式增加实用经验, 充实规则, 可以实现优良的人-机交互功能。然而医学诊断中所使用的那种大型计算机, 由于存在不便搬运的问题, 不仅不能成为现场使用的对象, 而且在成本方面也还接受不了。

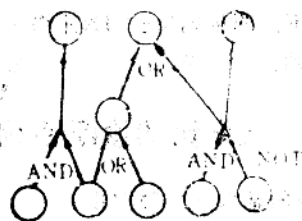
最近几年来, 以个人计算机为首的小计算机取得了令人瞩目的进展, 随着机器性能的提高, 小计算机已开始使用 LISP 语言, 应用知识工程的基础正在确立。当然不能掩盖个人计算机与大型计算机之间的差别, 还是应该考虑根据不同对象选择诊断规则不多而充分实用的系统。以电气设备为例, 如果把电动机和控制装置等分开来考虑便可使它们满足这一条件

作者以上述想法为基础, 试制了应用知识工程的个人计算机诊断系统。下面便以它的介绍为中心来探讨这一问题。

2. 故障诊断的考虑方法

在故障诊断过程中, 中心课题是根据事故现象来探求其原因 (第一原因)。在现象和第 1 原因之间通过第 2、第 3 原因, 有图 1 所示的因果连锁关系。把各个因果关系用规则的形态给出来, 并在预先给出的原因群中推论并决定究竟是哪一个原因与之相当, 这就是这里所要介绍的产生系统诊断法。

(第一原因)



(最终现象)

图 1 因果关系树图

因果关系可用 AND、OR、NOT 等逻辑关系表示, 但进而还有必要从概率论角度进行考虑。表 1 为以电气设备为例对两种诊断方法的适用情况进行分类。作为控制装置中心的时序电路故障, 例如继电器或传感器等故障, 几乎都是 2 值的 (正常和异常), 其传输在逻辑上也往往是明确的, 所以能够进行确定论的诊断。但是绝缘物由热应力或电压引起的变坏, 金属疲劳引

起的事故,因过热而引起的性能变化等现象,都是模拟量的变化,在因果关系上也必须包含有对暧昧性或概率的处理。由于

表 1 诊断法与诊断对象

方 法	对 象
确定论的诊断法	因果关系以及现象起因明确的东西,如:顺序电路;顺序动作机构;管道系统。
概率论(暧昧论)的诊断法	物理、化学的异常现象;绝缘性能下降;其它材料(非金属材料)性能下降;因过热而引起的机器故障。

概率论的诊断法可以包含确定论的诊断法,所以下面便依据MYCIN的想法²⁾论述概率论的诊断系统。

3. 概率论的诊断系统

3.1 系统的基本条件和组成

由于本系统是在现场使用,并且期待在出事故时起作用,所以必须具备下列条件:

- 1) 能明确地进行人机对话;
- 2) 能迅速得到回答;
- 3) 要容易地变更规则。

对条件1,如下节所述,要制定出以是(Y)和否(N)为中心的简单答复的规则。条件2在编制程序时要予以考虑,特别是要设法解决探索的高速化问题。条件3可用规则编辑程序解决。考虑到这些要求的诊断系统如图2所示,由诊断程序和编辑程序所组成。

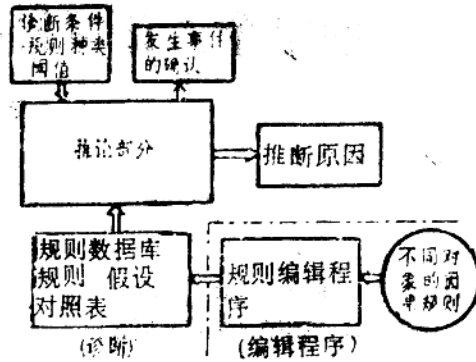


图 2 诊断程序的组成

3.2 诊断程序概要

图3表示了本程序的诊断子程序,从预先准备好的原因群即假设部分中依次取出假设,应用规则向后进行推论。当到达了不能再继续探索的最终现象时,通过和用户对话检查该现象实际上是否能够生成,从而验证原假设的正确性。成功的假设便作为现象的原因显示出来,诊断过程到此结束。此后,再以它为基础进行实际功能的进一步检查。如果不幸没法完全确定现象原因,也可把可能的原因群以优先度由高到低的次序显示出来。

图4表示规则的组成例子(规则1~5)。每个规则依次由规则编号、导引部分、IF部分、THEN部分组成。在THEN部分里又有表示因果关系程度的确信度。规则的表示方法如图5所示,其中的缩写词可以参照另外准备的对象表(规则3的例子)。为了使诊断程序简单和对话简略,所有的对话都作成可以用Y/N回答的规则,在IF和THEN部分都没有安排变量。

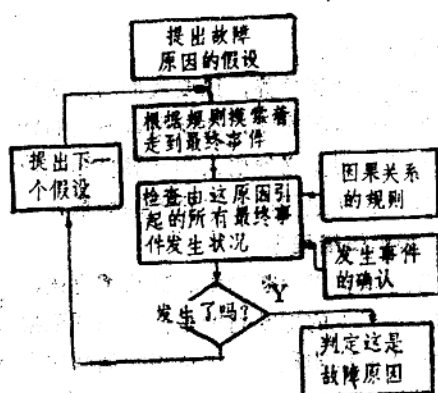


图3 诊断子程序

```
(1 G1(NC4 C1)((D1 90)))
(2 G1(NC1 C2)((D2 100)))
(3 G1(NA1 C3)((D1 30)(D3 90)))
(4 G1(NC2 C1)((D4 100)))
(5 G1(NA4 B1)((D5 80)))
```

图4 规则的组成

* RULE NO.3

```
GUIDE: CHECK CTL PANEL
IF
OVER-SPEED RY..TRIP
MOTOR FLD CURRENT NORMAL
THEN
SPEED-RF FAULT...C.F(%) = 30
SPEED-F.B OPEN...C.F(%) = 90
```

图5 规则的显示

***** QUESTION*****

```
GUIDE: CHECK CTL PANEL
IS THIS TRUE? (Y OR N OR
Q) :
CURRENT CHR NORMAL
: Y
CERTAINTY FACTOR(%) = : 90
```

图6 诊断时的对话

3.3 诊断过程中的对话

在进行诊断之前,先输入诊断对象名,并从文件上读入相应的规则,接着输入决定诊断成功程度的确信度阈值。

在诊断过程中和计算机的对话如图6所示,对于所提的问题以Y/N进行回答并输入它的确信度。这种对话的结果,如果能得到超过阈值的假设,便如图7所示,将其结果和导出的结论事实一起显示出来。

3.4 确信度

本诊断方法的的确信度有2类,一类和规则有关,另一类与现象有关。前者在规则中给定,后者在对问题的回答里给出,据此计算IF部分的的确信度²⁾。同时还设定了确信度下限,求得的确信度小于下限者,便予以舍弃²⁾。

有关确信度的处理,请见本小特集其他文章的说明。

3.5 说明功能

通过知识工程进行诊断的特点之一是具有各种说明功能。上述诊断用的导引部分和诊断结果的显示就是其中一例。对于前者,所举例子的内容虽然比较简单,但诊断所需的各种测试方法、判定所需的基准和应该参照的资料等种种内容都可以放到它里面去。

可以如图8所示,对于提问,只要输入“Q”,便可以告知问题的意图;也可以如图

*****RESULT OF DIAGNOSIS***

CAUSE IS SPEED-CTL FAULT
CERTAINTY FACTOR(%) = 90

SPEED-CTL FAULT
IS INDICATED BY
SPEED CHR HUNTING
CURRENT CHR NORMAL

图7 诊断结果的显示

IS THIS TRUE? (Y OR N OR Q) :
MOTOR FDD CURRENT NOR-MAL
: Q

...REASON FOR QUESTION...
I AM CHECKING FOLLOWINGS :
RULE...3

SPEED-RF FAULT
SPEED-F, B OPEN

图8 向计算机询问

RULE 2 DEDUCES SPEED-CTL
FAULT C.F (%) = 90
DO YOU WANT TO SEE THE RU-
LE? Y/N: Y

*RULE NO. 2

GUIDE: CHECK CTL PANEL
IF

SPEED CHR HUNTING
CURRENT CHR NORMAL

THEN

SPEED-CTL FAULT...C.F(%)
= 100

图9 中间结果的显示

9所示, 当1个规则应用成功时显示其中
间结果。此外, 根据需要还可以很方便地

进行各种显示。

这样的对话功能, 只要我们巧妙安排
就可以任意进行充实, 这就是本方法的特
长, 也可以说是必须由人和计算机相互协
作完成的诊断过程中至关重要的事情。

3.6 规则编辑程序

至今我们以诊断为中心进行了论述,
但作为实用上的重要功能是构成规则数据
库时所用的编辑程序。诊断用的规则如果
在设计时就十分完备那当然是没有问题的。
然而这是难以做到的。我们希望随着
使用经验的增加来充实完备。特别在概率
论的诊断中这更为必要。为此我们用了规
则编辑程序。用户即使没有计算机方面的
知识, 只要按照对话方式的指示进行输入
就能完成规则数据库的登录、变更和删
除, 并可以对其内容进行检查。

规则数据库里除了规则以外, 还包含
有假设和缩写词对照表, 并可对它们进行
编辑。

以登录为例, 首先输入缩写词对照
表, 然后输入规则和假设。规则里的导引
部分、IF部分和THEN部分, 如果用缩
写词进行输入, 根据可以把规则改写成句
子形式显示出来。所以只要输入确认后的
结果, 整个登录过程便告结束, 规则按规
定格式存入数据库中。

此外, 为了得到正确的输入, 当然还
应该包含有检查系统。

4. 其它考虑

4.1 推论速度的提高

应该指出, 产生系统的缺点是推论要
花费许多时间, 这是对它在故障诊断等应
急处理中的应用是一大障碍。可以采用各
种方式来实现高速化, 这里仅对这次所采

用的方式进行讨论。

在产生系统里推论通常是采用依次检索一组规则，并从中选出相应规则的方式¹⁾，这是相当花费时间的。按照这种方式，规则数目增加，所花的时间也要相应增加。如果能取消这种检索，那末时间就能缩短。为此可以利用LISP的属性表。即先为各种现象准备好一个属性表RULE，把在THEN部分里具有该现象的所有规则都放入表内，因而在寻求适用的规则时，就不必从头开始检索规则表，而可以直接从属性表取出规则，从而节省了时间。

在缩写词对照表和诊断结果跟踪等方面也采用了上述想法。图10表示了采用这种想法的向后推论程序，其结果是可以实现与糖图相匹配的高速化。

同时本方式并不改变原来由编辑程序形成规则的做法, 诊断用的规则从文件读入时变换为属性表。

4.2 动态假设的提出

在基于假设的诊断过程里,如果提出的假设不当,可能会导致反复提问而一无所获。为避免这种情况,下面介绍一种动态假设的提出方法。

这种方法是在一开始就将在事故发生的同时所判明的事实输入计算机，然后进行向前推论，并选出与这些有关的所有假设组成一个新的假设表，再基于这个表开始诊断。这样一来，便可提出与事故直接关连的问题。同时在这个假设表的末尾再附加其他的假设，以防止因疏忽而引起漏诊。

4.3 规则输入的检查

在产生系统里，规则可以逐条地自由构成，但也因此而带来非结构化和容易出错的问题，所以必须对输入规则进行检

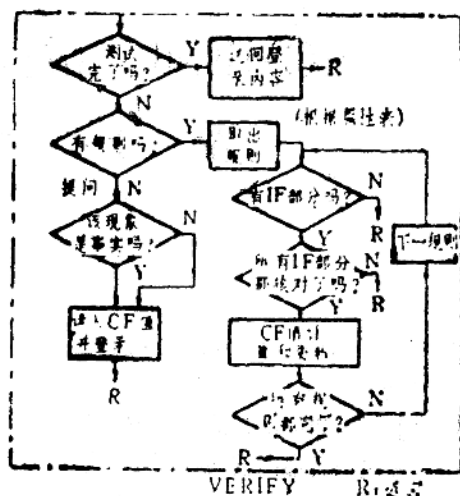


图10 推论部分的程序

查。特别是在现场输入规则，这更为必要。

检查的方法多种多样，这里只介绍循环检查和逻辑检查两种方法。

为使诊断成功,不能由于规则而产生因果关系循环。可把循环检验程序嵌入一部分编辑功能中,在规则登录完以后进行检查。

逻辑检查也是把规则群变换作为编辑功能的一部分，并输出以各假设现象为结局的逻辑表达式。因为该逻辑表达式表示了整体的逻辑构造，所以在此基础上和实际的因果关系相对照，就有可能进行逻辑上的检查。

5. 通过知识工程进行诊断的优点及今后课题

归纳起来有以下一些优点。

1) 能自由地表示文章和进行非常细

CROMEMCO微型机的常见故障 及其分析

杨 仲 儒

我国从美国CROMEMCO公司引进的CS—2及CS—3微型计算机约有2000台之多,加上引进部件组装的机器数量还要大。尽管这些机器都能较稳定可靠地运行,但也难免会出现这样那样的故障。如何维修好这批机器是每个用户都较关心的事。

CS—2或CS—3这样的微型计算机系统,其主机部分均配置了:①ZPU中

央处理机板;②16FDC或4FDC软盘控制器板;③16KZX4或64KZ内存贮器板;④TU—ART或PRI接口板。以我所组装的5803微型计算机系统为例,就是配置的ZPU、16FDC、16KZX4或64KZ和TU—ART板。这些功能插件板通过S—100总线互相连接,并通过I/O接口电缆与外部设备相接。全机在两个操作系统管理下协调地工作,在未加软盘驱动器时由RD

致的对话,并且可以随时了解推论进行的状况,给予用户以安心和可靠的感觉。

2) 诊断程序本身只要一种类型就可以,通过更换规则便能适应各种机器和系统。对于象电气设备那样由多个部分所组成的系统,这是最适宜的方法。这样分割,所需规则的数量减少,甚至可采用个人计算机。3) 可以一个一个地形成诊断规则,同时利用编辑程序能够方便地进行变更和删除,使规则进一步完善。

今后的课题是,1) 把外部的各种传感器和保护装置信号直接送入诊断系统,可减轻用户的负担,进一步可实现自动化。2) 充分利用图形显示功能来指示诊断的场所和诊断的各种数据,以提高人一机接口功能。

6. 结 语

本文通过一个具体例子论述了产生系统在故障诊断中的应用。从这次经验来看,知识工程诊断法与以往的硬件诊断法是不同的,在软件方面具有通用性,实用性较好。可以确信,这是今后大有希望的诊断方法。在个人计算机正在飞速发展的今天,其用途必将越来越广泛。

参考文献略。

金茂忠译,薛家政校

文献出处:《微型计算机》1985年1期56—60页

OS操作系统进行管理；加软盘驱动器后，一般是在CDOS操作系统管理之下进行工作。所以，对硬件维修人员来说，必须熟悉每个插件板的逻辑原理图和两个操作系统的所有命令。

根据我们近两年来的维修实践，CROMEMCO微型计算机系统，其主机部分常见的故障有：①开机后，在CRT上无RDOS提示符；②在CRT上虽有RDOS提示符，但不能引导CDOS程序；③在编译源程序时出现非法跳转错误，这是三种不同类型的故障，当然，还会有其它类型的故障，这里不一一例举。

分析和处理故障的一般方法和步骤是一看二按三查四换。

看：是指用眼睛观察机器的故障现象，具体地说，就是观察CRT屏幕上的显示状态，以及各存贮体指示灯的状态。根据这些状态可大致确定故障的部位；

按：是指用手检查各插件板、电缆插头、插件板上的组件等是否接触良好，如果有松动现象就按一按，使其接触牢靠；

查：是指用仪器测量各有关电压、脉冲信号和逻辑电平是否正常，以及用诊断程序测试内存芯片是否失效，这是本文将要讨论的主要问题；

换：就是用好的组件或器件去替换已经查明是失效了的组件或器件，以使机器恢复正常。

除此之外，应遵循以下原则：①尽可能先排除一些较容易排除的因素，例如，接触不良、供电不正常等②尽可能拔掉与故障无关的插件板，以缩小故障范围。上述方法、步骤和原则可根据具体情况灵活运用。下面将针对常见故障的三种类型举一些实例来进行具体分析。

(一) 开机后，在CRT上无RDOS提

示符应如何分析

开机后，在CRT屏幕上无RDOS提示符，即不出现Cromemco RDOS 02·01及“，”号；这是最常见的一类故障。当在CRT上看到这类故障时，应先打开主机箱的门(前面板)，再观察ROM、RAM各存贮体指示灯的状态，因为这些状态会对你分析故障有帮助。下面可分三种情况进行讨论：

1. ROM、RAM (前半体或称低半体) 指示灯都亮的情况

每个存贮体都有一个指示灯用来指示该存贮体是否被选中，ROM、RAM指示灯都亮是指在16FDC上的ROM和前半体的RAM都被选中。指示灯的这种状态说明了几个问题：①RDOS程序在工作，但执行不下去；②ZPU板提供启动存贮体的控制信号可能是正确的；③问题可能出现在0~3FFF的存贮体，因RDOS程序本身所在的ROM组件一般说来不容易出问题，而执行RDOS程序要用到前面(低地址)的随机存贮器，所以，0~3FFF这个存贮体是首先被怀疑的对象。下面举两个例子来说明：

例1：开机后，在CRT上无RDOS提示符，ROM灯亮、前半体(0~7FFF)RAM灯亦亮，内存是16KZ板。

大家知道，执行RDOS程序必须有16FDC、ZPU、0~3FFF的存贮体共三块插件板，为了缩小故障范围，我们只保留这三块插件板，将其余的都拔下(注意：在拔插板子时必须停电)。然后，将0~3FFF的16KZ板与8000~8FFF的16KZ板对调存贮空间，即交换这两块板的开关位置，且把后者的电容C₁剪断一条腿(时间配合的要求)，前者已被剪断腿的电容C₁，亦无需接上，因C₁被剪断后在任何存贮空

间都能使用。

加电后，若故障消除，就说明我们怀疑的部位是对的。这时，可把拔下的板子全部插上，待全机加电并调出CDOS之后，再用诊断程序16KZTSTC来检查第“8”块存贮体的故障（注意：前面已将有问题体的存贮体对调到这个存贮空间来了，之所以调到这个空间，是因为此空间常常空闲着）。在诊断过程中，若某存贮器组件有时也会遇到这种类型的IC图，如：

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD
1	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...

此IC图说明不一定是存贮器组件失效，而很可能是控制电路的故障。从逻辑图可知：IC18的输出是整个“0”行存贮器组件的选通脉冲。这时，可用转插板把16KZ板从总线里转到外面来以便用示波器或逻辑笔观察有无此选通脉冲，经查：IC18组件（75322）的3脚有信号输入而12脚无信号输出。这说明可能是IC18组件或Q2晶体管失效，为了方便起见，可先换IC18组件试一试。若故障消除，说明是IC18失效；反之，就是Q2晶体管失效。

例2：开机后，故障现象同例1，内存是64KZ板。

大家知道，64KZ内存板是分成两个完全独立的“存贮体”或称“存贮块”（BLOCK），块A和块B，每“块”容量各为32K字节。利用板上的开关，可将存贮块任意设置在64K字节存贮空间的高半体或低半体，每个半体都有一个指示灯。仍然象用16KZ板一样，利用板上的开关交换存贮空间。

交换好后加电，如果故障消除，就说

问题，机器会自动在CRT上打印出IC图，如：

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	...	PVD	...	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...

从IC图和逻辑图可知：存贮器组件IC6失效。

明交换后的8000~BFFF这个空间有问题，这时可用64KZTSTC这个诊断程序来检查第“8”块存贮空间；若故障未消除，就说明很可能是控制电路部分有问题。经查：延迟线（DELAY LINE）上所有的输出信号都没有，但它的输入端是有信号的。这似乎是延迟线坏了，其实并非如此。经进一步查发现是该延迟的+5伏电压焊点有虚焊所造成。用放大镜检查，此焊点与其它焊点不同，在此焊点中间有一个小孔，且有些脏物。排除脏物并焊好此点后，再观察此延迟线各输出点就有信号了。

2. ROM、RAM指示灯都不亮的情况

ROM、RAM指示灯都不亮指明了所有存贮体都未选中。这种状态说明故障可能不是出在存贮体本身，因为所有存贮体不太可能同时出故障。可能性最大的是ZPU板发出的控制信号有问题。

例3：开机后，CRT上无RDOS提示符，且存贮体的指示灯都不亮。

根据前面所说过的步骤，用转插板将

Z P U板从总线里转接到总线外面,用逻辑笔或示波器查看地址信号和有关信号。

经查:S—100总线的47脚无SMEMR信号输出。根据ZPU板的逻辑图,进一步查IC4(三态门)的2脚有输入,1脚输入为高电平,这时三态门的控制端应为低电平才对。所以,进一步查产生高电平的原因,最后查出是由于IC33(74LS04)组件失效所致。

3. ROM、RAM指示灯时亮时不亮的情况

ROM、RAM指示灯时亮时不亮是指在多次加电过程中,有时亮有时又不亮,随机性很强。这说明有一种随机信号,很可能是某接口板产生的中断信号在起作用。下面举两个例子来说明这个问题。

例4:开机后,CRT上无RDOS提示符,且存贮体指示灯在多次加电过程中有时亮有时不亮。

因为我们估计是接口板的问题,所以,可以拔下接口板进行验证。每拔一块加一次电,当拔下16FDC板后加电,RAM指示灯就正常了。这表明故障就在16FDC板上。将16FDC转接总线外面,用仪器观察与中断有关的控制信号,发现PINT是低电平,使ZPU板老处于中断状态。再查5501组件的工作状态也不对,最后查出IC14的6脚无输出,即没有时钟脉冲。从

MEMORY:	0	1	2	3	4	5	6
	Λ	×	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ

结果表明1000~1FFF这个存贮空间有问题。这个空间有8块存贮器组件,如何确定是哪块呢?还是要用16KZ诊断程序,所以,只有把第“0”块存贮板和第“8”块交换,其方法同例1。

上述结果也说明了为什么不能执行T命令的原因。因RDOS程序(02.01文本

逻辑图可知,引起的原因可能有两种:①IC14组件失效;②晶振失效。结果表明是8M晶振失效了;

例5:故障现象同例4。

因为故障现象同例4,所以我们仍采用拔接口板的办法来确定故障的部位。当拔下TU-ART板后加电,存贮体指示灯亮了,而且在CRT上出现了RDOS提示符。这表明故障出在TU-ART板上。

经查:PINT中断信号是低电平,而使Z—80ACPU处于中断状态。最后查出是IC38(7406)组件失效。

(二)开机后,在CRT上有RDOS提示符,但不能引导CDOS应如何分析

开机后,RDOS工作正常,但调不出CDOS,这也是一种常见故障。这种故障可能是主机引起,也可能是软盘驱动器引起,因此,应采用RDOS的T命令来判别。在执行命令之前,先开驱动器再插上磁盘片。

例6:开机后,在CRT上有RDOS提示符,但不能引导CDOS,内存是16KZ板。

因为RDOS能工作,故用T命令首先测试存贮器。在本例中,T命令执行不下去,所以改为执行TZ命令(只能测试前32K字节)。执行结果如下:

	7	8	9	A	B	C	D	E	F
	Λ	×	×	×	×	×	×	×	×

是4K)固化在ROM里,存贮空间为C000~CFFF。在执行T命令时,要将C000~CFFF的程序从ROM中调入RAM的C000~CFFF空间,但ROM和RAM的高半体存贮空间的启动条件是互相排斥的,所以在高半体半启动之前,先要把RDOS程序从ROM的C000~CFFF空间调到1000~1

Z—80微型机常见故障的分析和检修

傅亚萍 何 丹 王维勤

这里打算就我们在维修方面遇到的一些常见故障及机器使用中应注意的事项，作一简单的介绍。其内容分五部分：

一、机器对环境的要求

二、电源及接地线

三、CROMEMCO机器中64KZ板及4 FDC板的常见故障

四、8时和5时驱动器的检修

五、1400CRT与310打印机的常见故障

一、机器对环境的要求

Z—80微型机对环境有一定的要求，温度、湿度、清洁度均需适宜。正常的温

度最好处于 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，湿度处于60%~80%，清洁卫生也需采取有效的措施。目前，我们微型机房有两个，面积分别为60平方米和40平方米，前者配有了盘管式大空调四只，雨燕牌大小去湿机各一台。后者配备了盘管式大空调三只，小去湿机一台。并配备了吸尘器。两个机房设置双层玻璃窗及中层纱窗，拼花打腊地板。机器安装在这样的环境中，运行相对来说较稳定可靠。反之，对温度、湿度、清洁度等环境条件不重视，措施不当，则很难保证机器正常运行，故障频繁出现。根据我们在使用机器中的经验得出：温度过高会导

FFF空间进行缓冲，然后再关闭ROM而启动RAM高半体，然后再将1000~1FFF的内容调到C000~CFFF空间。因为1000~1FFF空间有某个存储器组件失效，RDOS程序在调转过程中就会发生错误，所以不能执行T命令。

(三) 机器在编译源程序过程中出现非法跳转错误应如何分析

例7：机器在编译COBOL源程序时常出现非法跳转错误。

根据我们的经验，这种故障一般是属于存储器的问题。比如，某存储器芯片失效或快要失效或接触不良等。首先应排除接触不良的可能性，因为所有组件都是采用接插结构，机器在长期运行中有些组件会有松动现象，应将板子拔下来进行检查。这种可能排除之后，再用诊断程序来

检查，检查时间一般应在半小时以上。如果某存储器芯片有问题，在CRT上会自动显示出IC图，以指明失效芯片的位置。在诊断过程中有时会很快找出失效组件。但有时难于发现，因为有的组件处于要失效但没有完全失效这种变态过程中，所以要用诊断程序作较长时间的检查才能发现问题。

以上所述是我们遇到的常见故障举例，以及在维修过程中分析故障的点滴体会。由于水平和实践经验所限，不足之处在所难免，仅供有关技术人员参考。

参考文献(略)

文献出处：《兵工自动化》1983年1期40—44页

致64KZ内存出错;有时甚至不能引导系统(特别是对CROMEMCO机器的内存板)。当温度处于 $27^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 或更高时,短时间机器虽然也能工作,但时间长了就极易出故障。这因为:环境温度高了,机器长时间工作,机器内部温度必高于环境温度,在这种情况下,机器将被损坏。然而,过低的温度也对机器有害;我们曾对CROMEMCO 5时驱动器做过低温试验,事实证明:低于 12°C 驱动器也不能正常工作。在湿度高于正常范围内工作,也将使机器损坏。在我们南方的霉雨季节,湿度过高,驱动器的皮带脱落现象更是屡见不鲜。灰尘是机器的一大敌。机器处在清洁度不高的环境中工作,可造成磁头读写错,更严重的是如果磁头和盘片上沾有灰尘,导致磁头划盘,而多次划盘将使盘片损坏甚至报废。划盘也是用户的大敌,它会破坏盘中文件和系统文件。一旦出现划盘现象,我们的经验是:用一片新盘片作固定清洗盘,,打开机器引出RDOS,让磁头在 ϕ 磁道和最里道之间往返移动,通过磁头和盘片接触摩擦,来清除磁头上的灰尘。但决不能用任何清洁剂来直接洗磁头,这样做的后果容易使上下磁头错位。

另一方面,灰尘落到总线槽和IC电路上,易造成接触不良,使一些信号不能通过总线正常的传递,致使机器运行不正常或不能运行。

二、电源及接地线

Z-80微型机220V交流电压的输入必须通过稳压器输出供给。

机壳必须接有大地线,保证大地线和交流电源零线之间的电压不超过5V。若机壳不接大地线,将使整个机器机壳带电,根据我们的实际测量,这种外壳电压可达

30~40V左右。极易损坏IC电路,也给用户和修理人员带来一定的危险。机房里若有多台机器和空调、去湿机之类的设备,最好能把它们的大地线分别接到各配电箱。

在我们使用机器的过程中,曾出现过这样的故障:一台机器的打印机,打出来的字符不在同一行上,并且歪歪斜斜,检查机器的各线路板,均好,最后发现是打印机的母板地线未接好,接好地线,机器恢复正常打印。

值得引起注意的另一个问题是:尽量避免使用国产5安倍的三孔园型电源插座和插头。因为插座的三孔距离成等边三角,且孔径大致相等,很容易使火线孔与地线孔插错。我们曾发现并处理过类似事故,有一用户单位,因操作员在插CRT的电源时,没有仔细分辨插头的火线与地线孔,结果把CRT电源插头的地线插入插座的火线孔,由于主机CRT,打印机的地线通过同一插座板相连,220V电压直接通过地线,闯入各设备,烧坏了CRT、打印机、主机的许多IC电路,CRT设备首当其冲,几乎设备全部报废。

由此可见,在专业硬件人员看来微不足道的小事,往往会引起严重的后果,值得引起足够的注意和重视。

三、CROMEMCO 64KZ内存板的常见故障

CROMEMCO内存板在使用机器中是常见故障的部件之一,不能正常工作大致可有三种现象:

1. 机器运行中出现的“死锁”。
2. 内存地址非法跳转。
3. 系统调不出。

我们的办法是:按故障的现象分块寻找故障根源,以避免盲目修理,造成时间的浪费和故障的扩大。

根据我们使用机器中常见的故障排除过程列一测试意图。必须注意的是，在检测中必须特别注意 RAM 器件较容易受到静电而损坏，在检修之前，要通过用一定的方法把自己身上积存的静电放掉。

64KZ板检测见图一。

检查读写电路方法：因CDOS调不出，故读写电路比较难查，可用一块好的64K调CDOS，坏板选一个体不要和好板子的体相重，二块都插在机器上。CDOS调出后，用示波器检查坏板子的IC₂₁的56、两脚是否有脉冲。有脉冲读写电路好，反之则不好。

检查刷新电路见图二。

四、驱动器的检修

驱动器是易损坏和经常出故障的部件之一。而驱动器在整个机器中又是起着大门的作用，使用机器引入操作系统要靠它，对软件的开发利用也靠它。鉴于驱动器在机器中的重要作用，为了使它的工作寿命更长些，使它们不致于由于使用的不当而被损坏。我们分别就CROMEMC

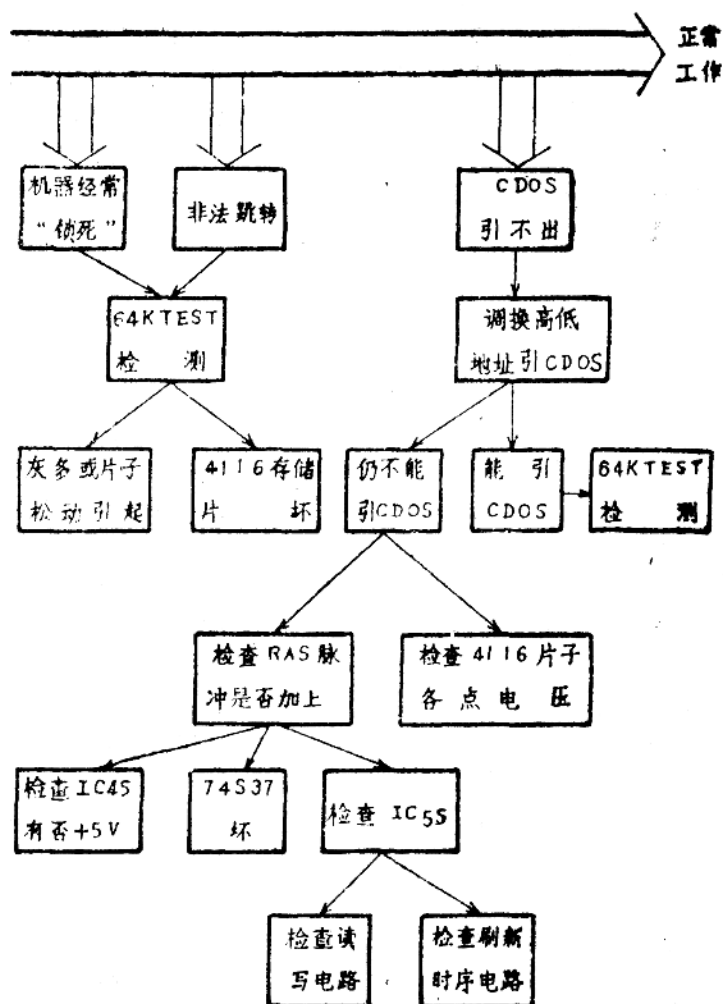


图 1

OC档机和Dynabyt机器遇到的一些常见故障及排除故障的方法，作一些简单介绍。

1. CROMEMCO C档机

故障现象：开机后，机器均正常，CRT屏幕上显示字符：“C.M. Technologies”、A驱动器的小红灯亮，此时插入一片完好的系统盘，驱动器没有寻道声，引不出CDOS。

检查分析：打开主机门，重新开机器，