

最新实用

微电脑

的原理
与维修

郭君稳
编著



海天出版社

微电脑的原理与维修

郭君稳 编著

海天出版社
(中国·深圳)

粤新登字 10 号

责任编辑 夏天

装帧设计 龙渊

微电脑的原理与维修

郭君稳 编著

海天出版社出版

(中国·深圳)

海天出版社发行 江门日报印刷厂印刷

16 开本 185mm×265mm 18.5 印张 3304 字

1993 年 11 月第 1 版 1993 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—10000 册

ISBN 7-80542-750-x/T. 9

定价:13.80 元

编者的话

继《微电脑》一书以后的七年间我由微电脑的一般操作和原理的探讨转向了微电脑的日常维护工作。因为在当时微电脑是一个全新的年代，许多电脑爱好者对电脑的操作和一般原理虽然略知，但对电脑的修理确感到神秘，只要电脑略有一小问题，也不得不找修理工程师。这在许多方面都有不便之处，费时费力又费钱，所以这常常是电脑爱好者一个很苦恼的问题。编者通过多年的实践总结了一些小修理经验，加上搜集整理了许多零散资料上的维修知识，编写了这本《微电脑的原理与维修》一书，这也许会对初学者有些帮助。

本书共分十一个章节，第一章主要讲微电脑的一些日常性维护和一些小故障的处理；第二章则着重是维修准备工作和维修中一些仪器仪表的使用；第三章到第四章着重剖析电脑的各个组成部份及一些简单原理；第五章和第七章主要分析例举微电脑软盘故障的一些实例；第六章叙述了IBM类型的主机系统的维修方法；第八章主要强调苹果机的维修，本章除实例以外还有一些简单原理以及复杂故障的排除方法；第九章则着重叙述接口卡；第十章对打印机故障的排除，结构和原理都分析得较为清楚，对维修打印机的爱好者会有较大的帮助。

另外本书在编写过程中，谢维娜女士参与搜集整理大量资料和编写，重庆西亚电脑公司的副总经理刘宗行先生也对编写提出许多宝贵意见，在此深表感谢。

目 录

第一章 微电脑的运行环境与常规预防性维护	5
第一节 微电脑的运行环境	5
第二节 微电脑常规预防性维护	11
第三节 微电脑在日常运行中一些故障的处理	17
第二章 电脑维修准备工作及电脑维修工具	24
第一节 维修准备五作	24
第二节 维修测试仪表	27
第三章 微电脑故障的检测技巧	42
第一节 一般原理	42
第二节 电路及元件	57
第三节 机电部分	65
第四节 集成电路	70
第四章 微电脑的逻辑电路及故障寻迹	84
第一节 特殊的集成电路元器件	84
第二节 微电脑系统	97
第五章 硬盘的使用与维修	102
第一节 问题的提出	102
第二节 故障举例	106
第六章 微机系统故障排除法	133
第一节 微机系统硬件故障排除对策	133
第二节 加电后只短时间正常五作, 突然程序乱走	135
第三节 因瞬间停电而使复位电路动作出错	136

第四节	可编程定时电路8253动作出错	137
第五节	连接8253后不能写入	142
第六节	总清时输出导通	143
第七节	从加电到PIO初始设定前产生的不稳定输出	144
第八节	初始化时数据消失	146
第九节	8255A不能作初始化设定	147
第十节	由并行端口驱动的继电器及LED指示灯在加电时瞬时导通	150
第十一节	中断处理出错	151
第十二节	电源异常中断,接至NMI端时因重复触发,使堆栈变大, 数据被破坏	153
第十三节	EPROM的Vpp端上拉后不能读数据	154
第十四节	8086存储器校验电路的奇偶校验错	155
第十五节	IBM-PC/XT典型故障的排除	156
第七章	软盘驱动器及软盘的使用和维修	169
第一节	一般故障的分析与检修	169
第二节	软盘驱动器、适配器维修五十八例	181
第八章	苹果机的故障检修	214
第一节	APPLE II 电源故障维修一例	214
第二节	APPLE II 微机检修一例	215
第三节	APPLE II 微机常见故障分析	217
第四节	APPLE机故障检修三例	218
第五节	关于APPLE II 主机和外设的故障判别方法	219
第六节	APPLE主机的故障检修一例	221
第七节	APPLE主机的故障修理	223
第八节	APPLE主机电源故障简明处理办法	227

第九节	APPLE II 磁盘机的分析	231
第十节	直流电阻法检修APPLE机电源	234
第十一节	利用APPLE II 微机检验4116芯片	237
第十二节	APPLE II 微机的电源原理及维修	237
第十三节	DMF-5A DISK DRIVE维修一般程序	240
第十四节	APPLE II 机故障维修十例	241
第九章	彩卡、打印卡的维修	243
第一节	IBM-PC/XT彩色图形显示系统的故障分析和维修简介	243
第二节	IBM-PC彩色图形适配器故障维修	245
第三节	NS-0520微机打印适配器维修一例	246
第十章	单板机、中华机、UPS电源	248
第一节	单板机用打印机检修小经验	248
第二节	中华机故障检修法	249
第三节	UPS 电源检修	252
第十一章	点阵式打印机的维修	256
第一节	打印机的内部结构	256
第二节	打印机可能发生的故障	264
第三节	定期清洁和保养	264
第四节	寻找故障	268
第五节	特殊子系统的故障寻找和调整	275
第六节	打印机维修举例	287

编者的话

继《微电脑》一书以后的七年间我由微电脑的一般操作和原理的探讨转向了微电脑的日常维护工作。因为在当时微电脑是一个全新的年代，许多电脑爱好者对电脑的操作和一般原理虽然略知，但对电脑的修理确感到神秘，只要电脑略有一小问题，也不得不找修理工程师。这在许多方面都有不便之处，费时费力又费钱，所以这常常是电脑爱好者一个很苦恼的问题。编者通过多年的实践总结了一些小修理经验，加上搜集整理了许多零散资料上的维修知识，编写了这本《微电脑的原理与维修》一书，这也许会对初学者有些帮助。

本书共分十一个章节，第一章主要讲微电脑的一些日常性维护和一些小故障的处理；第二章则着重是维修准备工作和维修中一些仪器仪表的使用；第三章到第四章着重剖析电脑的各个组成部份及一些简单原理；第五章和第七章主要分析例举微电脑软盘故障的一些实例；第六章叙述了IBM类型的主机系统的维修方法；第八章主要强调苹果机的维修，本章除实例以外还有一些简单原理以及复杂故障的排除方法；第九章则着重叙述接口卡；第十章对打印机故障的排除，结构和原理都分析得较为清楚，对维修打印机的爱好者会有较大的帮助。

另外本书在编写过程中，谢维娜女士参与搜集整理大量资料和编写，重庆西亚电脑公司的副总经理刘宗行先生也对编写提出许多宝贵意见，在此深表感谢。

目 录

第一章 微电脑的运行环境与常规预防性维护	5
第一节 微电脑的运行环境	5
第二节 微电脑常规预防性维护	11
第三节 微电脑在日常运行中一些故障的处理	17
第二章 电脑维修准备工作及电脑维修工具	24
第一节 维修准备互作	24
第二节 维修测试仪表	27
第三章 微电脑故障的检测技巧	42
第一节 一般原理	42
第二节 电路及元件	57
第三节 机电部分	65
第四节 集成电路	70
第四章 微电脑的逻辑电路及故障寻迹	84
第一节 特殊的集成电路元器件	84
第二节 微电脑系统	97
第五章 硬盘的使用与维修	102
第一节 问题的提出	102
第二节 故障举例	106
第六章 微机系统故障排除法	133
第一节 微机系统硬件故障排除对策	133
第二节 加电后只短时间正常互作, 突然程序乱走	135
第三节 因瞬间停电而使复位电路动作出错	136

第四节	可编程定时电路8253动作出错	137
第五节	连接8253后不能写入	142
第六节	总清时输出导通	143
第七节	从加电到PIO初始设定前产生的不稳定输出	144
第八节	初始化时数据消失	146
第九节	8255A不能作初始化设定	147
第十节	由并行端口驱动的继电器及LED指示灯在加电时瞬时导通	150
第十一节	中断处理出错	151
第十二节	电源异常中断,接至NMI端时因重复触发,使堆栈变大, 数据被破坏	153
第十三节	EPROM的Vpp端上拉后不能读数据	154
第十四节	8086存储器校验电路的奇偶校验错	155
第十五节	IBM-PC/XT典型故障的排除	156
第七章	软盘驱动器及软盘的使用和维修	169
第一节	一般故障的分析与检修	169
第二节	软盘驱动器、适配器维修五十八例	181
第八章	苹果机的故障检修	214
第一节	APPLE II 电源故障维修一例	214
第二节	APPLE II 微机检修一例	215
第三节	APPLE II 微机常见故障分析	217
第四节	APPLE机故障检修三例	218
第五节	关于APPLE II 主机和外设的故障判别方法	219
第六节	APPLE主机的故障检修一例	221
第七节	APPLE主机的故障修理	223
第八节	APPLE主机电源故障简明处理办法	227

第九节	APPLE II 磁盘机的分析	231
第十节	直流电阻法检修APPLE机电源	234
第十一节	利用APPLE II 微机检验4116芯片	237
第十二节	APPLE II 微机的电源原理及维修	237
第十三节	DMF-5A DISK DRIVE维修一般程序	240
第十四节	APPLE II 机故障维修十例	241
第九章	彩卡、打印卡的维修	243
第一节	IBM-PC/XT彩色图形显示系统的故障分析和维修简介	243
第二节	IBM-PC彩色图形适配器故障维修	245
第三节	NS-0520微机打印适配器维修一例	246
第十章	单板机、中华机、UPS电源	248
第一节	单板机用打印机检修小经验	248
第二节	中华机故障检修法	249
第三节	UPS 电源检修	252
第十一章	点阵式打印机的维修	256
第一节	打印机的内部结构	256
第二节	打印机可能发生的故障	264
第三节	定期清洁和保养	264
第四节	寻找故障	268
第五节	特殊子系统的故障寻找和调整	275
第六节	打印机维修举例	287

第一章 微电脑的运行环境与常规预防性维护

第一节 微电脑的运行环境

电脑设备的周围环境，操纵电脑的个人，这两项因素是设计者所无法控制的，但却对电脑的可靠性有莫大的影响。

一、良好的电气环境

我们希望电力公司保证供给平稳的电源，但不幸家用电源电压的纹波是很厉害的。这种纹波对电动机或灯泡没有什么影响，但对电脑就会引起严重问题。

早期的电脑，对电源中的纹波及浪涌电压特别敏感，世界一直在花时间去解决这些问题，现代微型电脑的制造厂家，竭力提高产品可靠性，加进一些有效的预防措施，但是，电源中的一些较严重的问题，总会通过保护电路而进入电脑。

电源线上存在着几种瞬间出现的问题，有时称之为脉冲尖峰或瞬态(Soikes or transients)，当电源出现瞬态过程时，电压会突然跳至 5.000 伏甚至更高，但延续时间却甚短，约 1 微秒甚至更短，故能量一般并不大，浪涌电压是指过压或欠压，通常可延续几分之一秒，有时甚至能观察到欠压的浪涌所产生的影响，如果当浪涌到来时你的监视屏幕是接上的，那么在屏幕上会看到图像瞬间收缩。

有许多瞬态过程及浪涌是由各种设备的电动机，例如：电冰箱、空调机、洗衣机、电炉、复印机、电梯等的电动机刚接通时，电源电压瞬时下降。随后电流涌向电动机，电压又上升到额定值以上。电动机接通时，能量储存在其绕组中。关断电动机，则储存在绕组中的能量反馈至电源线，又引起另一个瞬态过程。

变化的瞬态过程可能由电力公司的开关设备所引起，或者由电力配电系统的故障引起。

打雷可能在两个方面破坏电源。如果在靠近你的电脑的电源线上落雷，就会有一股极强的电源进入你的设备。即使落雷不是靠得很近，仍会有一些响，因为落雷使浪涌沿电力网波及很大的范围。电话线也是易受电击的，如果你的调制解调器是直接连接的话，切记预防这一点。

当电力系统超负荷时，电力公司可能要实施用电控制，截掉负荷的百分之五或更多。盛夏天热时，空调负荷最高，就要小心供电的控制。大多数微电脑

的电源部份在一定程度上能适应这种变化。但若线路电压低于额定值 80%，所有存在电脑的 RAM 中的数据都全丢掉。

有时交流电源全部中断。这可能由于配电网出了问题，例如设备出了毛病；也可能是你的建筑物内部的电源系统发生故障，引起跳闸、保险丝熔断等，致使电源中断。

电源线瞬态过程会引起电脑设备间歇性的存储丢失。如果瞬态过程很短，电脑设备会把它变成数据脉冲。如果这种脉冲恰恰发生于电脑把数据存入存储器时，便会带来麻烦。大多数存储器每次写入数据为 8 位。单个的冲击会使所有这 8 位数据写入错误，使得存于该处的数据毫无意义。冲击脉冲也能影响磁碟机的读写如果脉冲发生于磁碟机写入磁碟时，就会改变一位数据，从而改变了一个程序，使它不能运行，或者甚至使整个磁碟变成不可读。

瞬态过程很严重的话，会引起电脑设备永久性损坏，强的瞬态过程，使电源中的组件过载，导致烧坏或过早地失效，在附近发生的雷击会引起电脑内部整串部件烧坏。

交流电源的中断，使得电脑丢失存在 RAM 中的所有数据，如果当电脑在使用磁碟机时发生电源中断，则存在磁碟上的数据会受到影响。

任何不需要的电子讯号通称“噪声”。迄今我们所讨论过的问题均为单独的事件，由于它们干扰了平滑的电源而出现问题，噪声能产生一系列假讯号，使电脑混乱，噪声讯号通常不很强，设备不无永久性损坏之虞。

交流电力网能像天线一样收集无线电及电视干扰信号，然后把这些信号传入电脑中，不过这并无大碍，除非你的电脑设备距无线电台，电视台或雷达站台很近，然而即使是弱的干扰源，如无线电话，萤光灯，灯光调节器，或者汽车打火装置等，如果距电脑设备很近，就会有问题了，运转着的电动机，能产生出交变磁场，干扰附近工作的电脑设备，这些都与上面所述的浪涌现象无关。

静电也会影响电脑，在我们的日常活动中，经常会产生静电荷，但由于空气潮湿，电荷很快就溜掉了，当空气很干燥时，电荷难于漏泄，于是积聚起来，直至接触地物体为止，火花放电说明这些电荷的电压可以相当高，但由于电流流经的时间很短，所以能量并不大。

如果自己带静电荷，通过运行中的电脑的易受损坏部份接地，产生的接地脉冲会带来许多问题，例如运行中程序中止，改变储存在存储器中数据的一位，强的静电放电还会导致 RAM 永久损坏，有时静电带来的影响马上就看得得到，但有时过了很久你才知道设备给它糟蹋了。

修理某些设备，静电效应必须是加以考虑的因素，场效应晶体管

(FET Field effect transistor) 及一种叫做互补型金属、氧化物、半导体 (CMOS) 的集成电路, 很容易被静电损坏, 在具有 CMOS 集成电路块的设备上, 进行修理工作时, 要采取特别的预防措施, 这种措施在第六章详细列出。

上述的许多问题都能预防, 如果你为静电所困扰。买一个湿度计, 冬天干燥时要特别注意防止静电。

许多具有铁外壳的电脑, 其外壳是接地的, 在湿度低的环境下进行修理工作时, 接触任何对静电敏感的元件或搬动磁碟之前, 注意先摸一下外壳, 靠你自己接一下地。

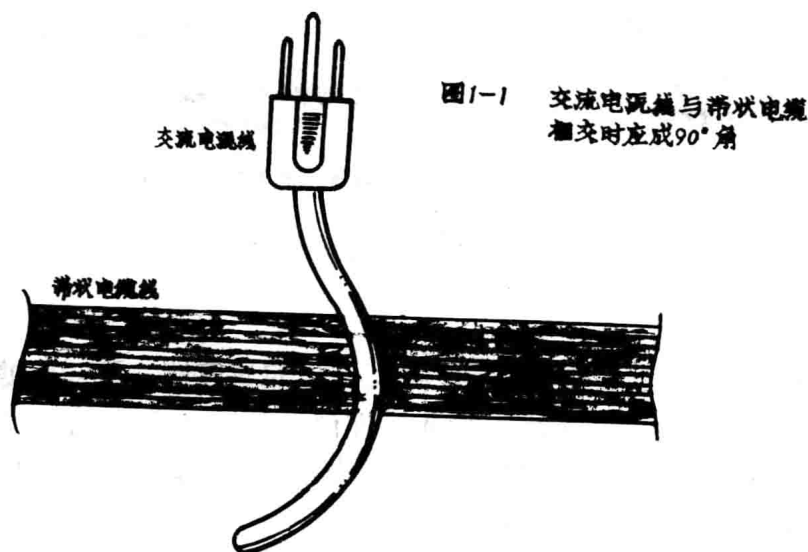
有些合成纤维在你走动时会积聚大量电荷。因此在干燥的冬天天气里不要穿这类纤维的衣服。

如果静电是个严重问题, 则电脑工作间需要使用抗静电的地毯, 这种地毯的纤维参有导线, 并依靠金属片把地毯接地, 人在地毯上来回走动, 所产生的静电, 为导线所收集, 通过金属片接地。

采用喷湿机, 有助于解决干燥天气的静电问题, 每天用喷湿机把水喷洒到空气中, 形成雾气, 加大湿度。

用抗静电喷雾剂, 喷洒于地毯上或电脑工作的周围, 是一临时措施, 喷雾剂干了, 在地毯上留下残迹, 利用这种残迹使静电荷泄入地下, 只是残迹被拭掉就失效了, 唯有经常地喷。

要确保所有交流电源插头完整无损。清洁且松紧适度; 系统要可靠地接地, 当你安装设备时, 尽量避免让交流电源线靠近塑料软电缆及信号线, 如电源线需要与这些信号线相交, 则彼此要成 90° , 如图所示, 以减少干扰。



如果你的电脑设备受空调，冰箱等的启动与停止的影响，那么在使用电脑前，停掉上述设备最简单不过，但这样做不太现实，可另择其他几种办法。大型电脑设备，通常以专用电源线供电，其它设备不从这条电源线上分取电力，电脑就不会受电动机起动的的影响，小电脑难于这样做，可把电脑连接于其他电源线上试试看。

大多数小型电脑都有适当预防措施，免受电源线的影响，如问题比较棘手就需要增加一些保护设备。这类保护设备多数装在墙上电源插座与电脑之间的电源线上。防止过电压的最便宜设备是变阻器 (Varistor)，把它接在与火线与地线之间，如图 1-2 所示。供电电压若处于正常值，变阻器是不工作的。当发生故障，供电电压超过一定值时，变阻器短路，把多余的能量泄入地下。它所允许的最高电压叫钳位电压 (Clamp voltage)。小型机宜用钳位电压为 5000 伏的变阻器。

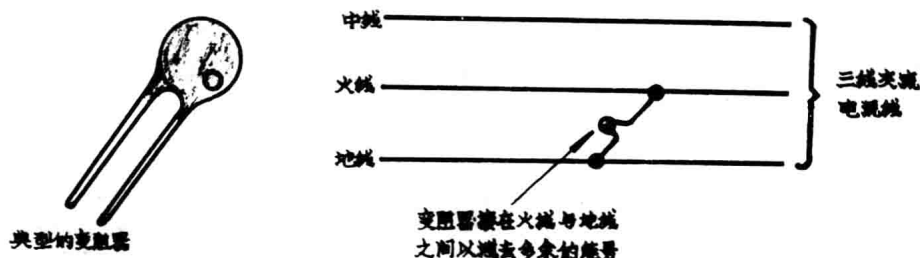


图 1-2 用变阻器保护交流电源线

比较贵的装置包括防止噪声及瞬态过程的滤波器。每一节滤波器所包括的元件如图 1-3 所示，滤波器按所选元件值，让某一频带的频率通过，截住瞬态过程的最高率来定级的，性能越好，作用越快，能对付 20 兆赫 (MHz) 瞬态过程的滤波器最适用于小型机。

完善的保护系统还要包括备用的电源，大型电脑要求更为复杂的滤波器及

备用电源，超级隔离变压器，交流稳压器及备用发电机等，它们都有优点，但对小型机来说投资太大。

采用什么保证设备，主要取决于使用电脑的重要性及干扰程度。

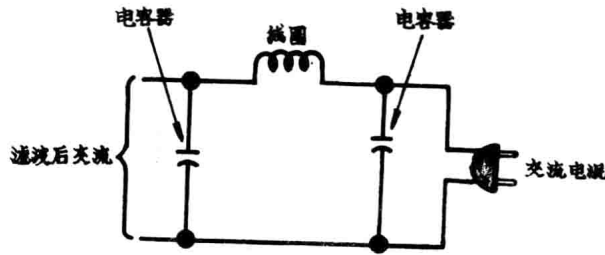


图1-3 交流电源线滤波网络

二、电脑本身也是干扰源

电脑本身对附近的电视及无线电广播来说也是一个重要的噪声源。尤其是早期的微型机，噪声特别严重，所以1981年美国联邦通讯委员会通过一系列规定。现在生产的电脑设备，都要通过一系列严格的试验。多数情况下，电源及电路板的高频部份均需加以屏蔽，以防止高频发射。根据新标准生产的设备，噪声干扰已大为减弱，但某些早期生产的大噪声电脑仍有使用。

电脑产生的噪声干扰，跨过收音机和电视的一个相当宽的频带。如果干扰的范围有限，则可能是其他东西作梗，例如民用频带无线电等。在收音机上，这种噪声表现为嗡嗡声、啸叫声，或像油炸东西时所发出的滋滋声。如果打印机在工作，在调幅收音机中会听到急速的脉冲声。电脑所产生的干扰会在电视机画面中产生一系列线条或交叉阴影线，也会引起画面模糊不清。

电脑会引起这样多的麻烦，也许令你吃惊，到底它所产生的干扰信号比较弱。可是像电视机这类设备，本来就设计成接收天线的弱信号，然后放大。弱的噪声信号潜入接收机中，噪声便也随之放大了。

假如你怀疑你的电脑产生干扰，用一架便携式调幅收音机试一下便知。把电脑和收音机都接通，收音机靠近电脑。从头至尾调谐，直至听到来自电脑的强噪声信号。给电脑输入一个指令，比方说从储存在磁碟的文件中把一份报告打印出来，让外围设备投入工作。然后把收音机移近不同的设备，就能找出产生最大噪声的组件。你会出奇地发现，大多数噪声来自设备之间的联接电缆。

电脑所产生的干扰噪声能传至另一设备，途径有二：有时干扰会沿电源线传送出去。如果电脑及受干扰的设备都接于同一电源上，试把其中之一接到其他电源上，或在受干扰设备的电源线上或二者，接入线路滤波器。

如果这些措施都不起作用，干扰可能是电脑发射到空中的噪声信号，通过接收天线而进入电视机或收音机中。这种干扰会随距离的增加而迅速减弱，试试把电脑或电视机或收音机移开。可能只要把电视机或收音机转一个角度，就可降低干扰。

电脑的电缆会产生许多噪声。这可采用特殊电缆来避免，它的每对芯线都是绞扭的，这整条电缆又用金属箔屏蔽起来。你多半需要买一条这种电缆，用插头座连接起来。临时应急，则可用铝箔把电缆包起来，每头都与插头外壳相接触。要准保包住整条电缆。

也可以采取改变收音机电视机天线引线的办法来抑制这种噪声。许多电视机天线引线是 300Ω 的扁平双导线。试用 75Ω 的双芯圆型同轴电缆来代替，当然这要改变插头座和有关附属设备。这两种电缆如图 1-4 所示。

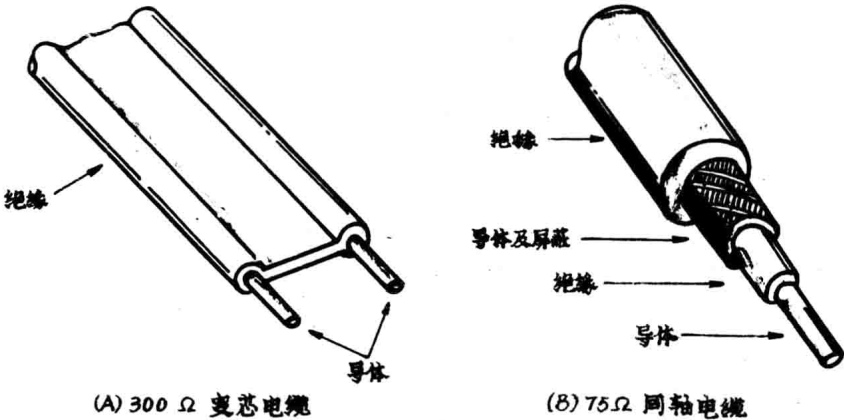


图1-4 典型的电视机引入线

最后，可购买或自制一专用滤波器，滤掉干扰信号。高通滤波器能滤掉 45MHz 以下信号。有用电视信号频率较此为高，能通过这一滤波器。

三、其它环境因素

迄今为止，我们只触及影响电子设备环境的因素。至于机械强度方面，电脑和其他设备一样，也是容易损坏的。设法安置电脑在没有异物落下的地方。不要铺设电缆于当道，以免践踏。特别要注意防止水或其他液体滴落电脑。尽量避免受过度震动。