

RFD2000 与 温度 梯度

广西计算中心 黄炳斌

提 要

RFD2000在大温度梯度下很快损坏,计算机房空调冷风口是大温度梯度的来源。本文分析了RFD2000的设计缺陷,提出两种业已证明有效的改进方案。为用户提供避免RFD2000损坏和损坏后的修理方法。

半导体元件的所有电气参数,几乎都是温度的函数,因而计算机只能在一个很狭的温度范围内正常工作。对于大多数计算机,机房温度变动范围不允许超过 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$,温度梯度不大于 $2\sim 4^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。温度变化不仅直接影响半导体元件的工作状态,也是电子元件失效的一个重要因素。封装不良的集成电路和晶体管会因反复的热胀冷缩而漏气,使片芯受气氛污染而报废。电容器会漏电,电阻端帽与电阻体接触不良,电解电容会漏气干涸而失效,泄漏出来的导电气、液还会使线路板漏电。因此,比较考究的厂家在元件筛选老化前,必须先通过高低温冲击试验。

微型电子计算机由于芯片集成度高,元件数目少,随着微功耗CMOS技术的进步,片芯温升日益下降,可靠性大为提高,适应的温度范围要宽得多,说明书标称值为 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$,甚至 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$,厂家对温度梯度不提要求。一般认为,人能舒适工作的环境,微型机就能满意地工作。

然而,在给微型计算机划定一个安全工作温度范围时,无论是厂家,还是用户,常常忽视了机电器件和机械结构。与娇嫩的集成电路比起来,机械零件的温度适应性似乎不足挂齿。正是在这些人们认为胸有成竹而掉以轻心的领域,出现了问题。

RFD2000采用塑料结构,其软盘夹持从动轮由改性聚苯乙烯注塑成形,按园周划分为8个齿。夹持软磁盘时,轴向弹簧对从动轮施加约2 Kg的压力。与众不同的是,RFD2000的软盘夹持从动轮沿园周多设一圈环形收缩弹簧。该弹簧的作用是:1、进入夹盘状态时,使从动轮顺着铝合金主动轮的园锥自动对准主轴园心,免去上盖装配时的同心要求,2、使磁盘夹持面均匀受力,而不必过多顾忌磁盘新旧、平整、磨损的程度。弹簧的紧缩力无论处于工作状态还是非工作状态都存在。非工作状态时,每个齿有约2 mm的收缩形变;夹持状态时,每个齿的弹性形变位移量约为3.5mm。齿根宽度最窄(9 mm),最薄(1 mm),要反复承受“夹持”时的2 kg扩张力与“释放”时约0.6kg的紧缩力。与常见的改性聚苯乙烯

机壳比起来, 受力, 形变大得多, 结构强度却低得多, 成了RFD2000的薄弱环节。

在高温季节, 室内空调停机时, 温度可达 35°C , 如果机房体积小于 36m^3 , 开启空调后, 处于冷风口前的微型机温度在一分钟内可下降至 25°C , 温度梯度高达 $60^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。磁盘夹持从动轮表面迅速冷却收缩, 因塑料导热能力差, 内部来不及冷却收缩, 在弹簧作用力下, 从动轮齿根部出现裂纹。微型机处于关机状态时, 从动轮外表面承受张力; 处于夹持状态时, 从动轮内表面承受张力, 均易出现裂纹。在机房体积很小, 每间房只配置一台微型机, 又使用随意开关的窗式空调时, 高达 $50^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的温度梯度每天可能出现一到两次(出现在午休后开机和晚班开机时), 经两三个月, 聚苯乙烯从动轮齿将完全断裂报废, 使整个微型机系统瘫痪。在这两三个月的过程中, 存储着珍贵资料的软盘常会随着读写错误而遭破坏。

假如RFD2000采用通用的凸锥塑料从动轮, 就可省去环形紧缩弹簧, 几乎消除塑料的受力与形变, 就可在上述温度梯度条件下长期满意工作。运行对比表明, 采用凸锥塑料从动轮的CBM4000系统, BCM-I、II A系统, 长年工作良好, 性能稳定。

为RFD2000改装钢性铝合金从动轮也取得满意效果, 即用 60mm 铝合金棒直接车制园锥形轮盖, 不开槽, 内园与主动轮配合公差为 $\pm 0.1\text{mm}$, 工作面滚花, 人工研磨后粘贴一层薄呢绒。本方法的缺点是要进行金属切削加工, 对装配精度要求此较高。

用户避免RFD2000在大温度梯度下损坏的方法是很简单的, 方法一是按中小型计算机房温度标准, 把机房温度梯度控制在 $4^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 以内。空调不要频繁开停, 最好连续工作, 保持机房温度恒定。但这样做, 能源开支在总开支中会大到不相称的程度, 对于用机率不高的单位显然是不适合的。方法二是机房采取保温措施, 不设置空调。从下表可见, 寒潮冷锋到达时的温度变化仍在安全范围内。

各种情况下的温度梯度

项	目	温 度 梯 度
计 算 机 房	(允许值)	$< 2 - 4^{\circ}\text{C}/\text{h}$
计 算 机 包 装 储 存 状 态	(允许值)	$< 10^{\circ}\text{C}/\text{h}$
寒 潮 冷 锋	(室内)	$2 - 3^{\circ}\text{C}/\text{h}$
空 调 冷 风 口	(开机第一分钟)	$> 40^{\circ}\text{C}/\text{h}$

显然, 不设置空调, 对于冬季严寒, 夏季炎热的地域是不能接受的, 即使机器能正常工作, 人员的工作效率也受影响。为此, 可采用折衷方案, 空调的制冷量适当控制, 同时改善微型机房的保温性能。

参 考 书

- 1、国家标准《计算站场地技术要求》
- 2、[苏] T. B列士尼可夫等: 《计算中心的建筑设计》(中国建筑工业出版社)