

# 微型电脑不间断电源

广西计算中心

黄炳斌

## 摘要

掉电会破坏计算机中的讯息，重要的微型机也应用不停电电源供电。现有的电脑不停电方案难以满足高可靠性，微型化，低成本的要求。通过对微型机供电特点的分析，提出了一种新的，满足微型机要求的不停电方案。最后简介由广西计算中心研制，广西柳州无线电厂生产的KJ—1型微型电脑不间断电源。

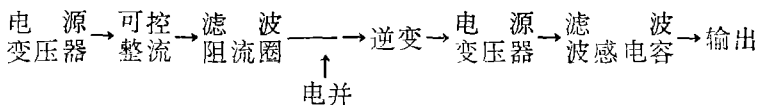
重要的电脑必须用不停电电源供电，不停电电源的主要作用是：1、与电网隔离，去脉冲，去干扰。2、稳频稳压，高质量供电。3、市电掉电时，在一段时间内保持电脑的连续工作，以待反应较慢的备用油机起动继续供电，或者提供一定的时间，完成保护信息的操作，人工关机。

微型电脑的应用日趋广泛，在许多场合下，供电质量不易保证，掉电时有发生。掉电时不仅CPU、RAM中的讯息遭受破坏，磁盘文件也往往被破坏，严重时磁头等机件还会受损。对于实时控制系统，实时数据采集，处理系统，掉电会导致不可挽回的损失；对于一般的应用，也会使前功尽弃，浪费大量人力机时。因此，近年来国内微型电脑数量迅速的增长，自然地出现了微型电脑不停电电源的需求。

微型电脑的突出特点是功能强，体积重量小，价格低，可靠性高，平均无故障时间大于5000小时，无须专人维护操作。这些特点，相应地对微型电脑不停电电源提出了小体积重量，低成本，高可靠性，使用简便等苛刻要求。从下面的分析可知，现有的各种不停电供电方案，在当前国产器件水平的条件下，是很难达到要求的。

## 各种不停电电源方案比较

### 1、典型的稳频稳压方案



平常，市电经整流滤波稳压后，供给逆变器，并对电瓶浮充。逆变器产生恒频恒压非正

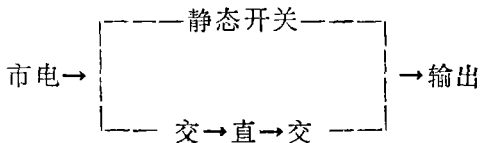
弦波经滤波，成为正弦波后向计算机供电。一旦系统出故障，无触点开关在与市电严格同步状态下转接市电，切换时间通常为100—200微秒。电源容量越小，对同步的要求越高，可靠性越低。实际运行也表明静态开关的可靠性往往比主电路还低，失去了倒换备份的意义。因而，这是一个复杂的串联系统，主电路易损元件数超过60，控制电路易损元件数超过440，根据概率论乘法定理，串联系统C的可靠性R等于各元件（ $A_1, A_2, \dots, A_n$ ）可靠性的乘积。

$$R(C) = R(A_1) \cdot R(A_2) \cdots R(A_n)$$

$$= \prod_{i=1}^n R(A_i)$$

即使要求系统的可靠性仅为80%，对元件失效率的要求已高达 $2 \times 10^{-8}$ 小时，超过当前国产半导体元器件所达到的水平。由于输入输出需要笨重的电源变压器和滤波阻流圈，系统的体积、重量（不包括电瓶）均超过电脑数倍至数十倍。复杂的开关机操作要求配备熟练的技术人员。显然，本方案不易满足微型电脑的要求。

2.



本方案采取逆变器与电网并联供电方式，市电正常时，市电与逆变器各负担一半的电力，任一通路故障，另一通路自动承担全部电力。其“交一直一交”部份与方案一相似，只是其频率，电压只能追随市电变化，供电质量低于方案一。从总体上来说，这是一个并联系统，可靠性比方案一要高。但静态开关要承担复杂的市电稳压任务，电路复杂，降低了可靠性；逆变器与电网并网发电的技术，要比发电机并网复杂困难，并且容量越小的逆变器，技术难度越大，可靠性也下降了。所以，总的可靠性并没提高。

### 3、旋转电机系统

本系统由同步电动机，无刷交流发电机，直流电动机，飞轮同轴安装在一个底座上。市电正常时，同步电动机拖动无刷交流发电机供电，直流电动机也被拖动，发出的直流电向电瓶充电，飞轮用以稳定频率，电压。断电时，电瓶向直流电动机供电，直流电动机经离心稳速器稳速后拖动交流发电机。这种系统重，笨、大、噪声、振动大，要求精良的工艺技术，成本高，不适合微型系统。

### 4、在电脑直流端子上挂接蓄电瓶

这种方法适用于单板机及仅用盒式录音机作外存、或是CRT、软盘、打印合为一体的简单微型电脑，此时只要两组至四组不同电压、不同电流的电瓶就可以了。对于大部份机型，电压种类可多达六—九种，电流相差悬殊，利用电脑电源浮充，会造成电脑电源过载，单独充电相当麻烦，需由专业人员、专人进行。操作不慎很易损坏电脑，额外增加的电池连线降低了电脑本身的可靠性。一些采用交流异步电机作为动力的机型、如DYNABYTE公司机器，国产BCM—2型机，挂电瓶就不能奏效。

还可以列举出一些其它方案，但它们的共同特点都是难以实现微型化与高可靠性。

## 微型电脑供电特点

初步的研究结果表明,

1、大部份微型电脑可在180伏—235伏宽电压范围内可靠工作。

2、允许供电电压上叠加的尖峰脉冲达50伏,每周波5次,因为电源进线上连接有低通滤波器。

3、除少数采用交流电机作动力和风机的机型外,可用方波供电,合适的电压值为225—245伏,在直流端纹波值相同的条件下,方波的幅值可以比正弦波低很多,稳压电路功耗降低,整机耗电减少达15—20%。方波供电的害处是引起电源变压器、交流电机额外的发热、噪声、损耗。实际运行表明,由于电脑变压器铁心质量较好,只要适当选取电压值,就可以长期连续安全运行,铁心温升甚至比220伏正弦波供电时还稍有降低。对于交流电机,如果工作时间不长(数小时),也是安全的。

4、允许电源完全中断的时间为3—6毫秒。

5、市电频率在48—52赫内波动,电脑能正常工作;频率变化再增大时,主要引起光栅的扭动,信息并不错乱;当频率低至45赫时,不能确保正常工作;高至60赫以上时,湿升、功耗增加,可靠性降低。

上述初步结论,主要通过CBM4032、4040、4022系统试验获得,限于篇幅,没有将试验数据一一列举。另外,从对DYNABYTE机器的使用与电路分析中,也可获得相应的结论。

该机通过改变双向可控硅的导通角调整变压器一次侧电压,而实现直流端稳压。本身的供电就是非正弦波, DB8 / 1 共用12个S—100插座,可插12块板,此时直流电流为:

电压	电流	滤波电容
+ 8 V	21 A	90K $\mu$ F
- 16 "	6 "	12 "
- 16 "	6 "	12 "

直流端电压下降至80%时,电路仍能正常工作,相应的电压下降时间为:

	90%	85%	80%	70%
8 伏	3.61毫秒	5.57毫秒	7.65毫秒	12.2毫秒
+16伏	3.37 "	5.2 "	7.14 "	11.4 "
-16伏	3.37 "	5.2 "	7.14 "	11.4 "

机器实际耗电小于标称值,而且实际上, DB8 / 1 单终端工作时,只有三块插件板,双终端时,只有四块插件板,耗电要比上表少得多,允许的断电时间也长达10毫秒以上。

## KJ—1型微型电脑不间断电源

上述对微机供电特点的结论，导致了崭新方案的产生。

平常直接由市电供电，备用电源处于静止的等待状态，当掉电发生或市电不合格时，备用电源才快速起动，向电脑供电。这是一个并联待机系统，根据概率论加法定理，两元件并联的可靠度：

$$R(C) = R(A_1) + R(A_2) - RA_1 \cdot A_2$$

若每种电源的可靠度为90%，则系统的可靠度为：

$$R = 1 - (1 - 90\%)^2 = 99\%$$

备用电源绝大部分时间处于不工作状态，失效率为零，整个系统实际可靠度更高。

要实现这一方案，关键要解决：

- 1、准确可靠的掉电检测与切换。
- 2、逆变器全（超）负载快速起动技术。

KJ—1型微型电脑不间断电源，以简单有效的电路设计，解决了这两个问题，全机仅用4只可控硅，十多只三极管和廿多只二极管。市电正常时，电瓶浮充，主电路、80%以上元件不工作。实际运行中经历了百余次电网自然断电，单次断电最长时间14小时，均保证了电脑连续正常工作，取得良好效果。

KJ—1的体积，重量与微型电脑相仿，售价仅为微电脑的1/10—1/20，外形美观大方，是一个仪表化的电源，它由广西计算中心于1981年研制成功，目前已由柳州市无线电厂生产。