

# 电功率或转速的电子计算机测定法

黄学祥

吴沛民

(机械系)

(粮油系)

电功率是电设备的重要指标,它既反映了电设备本身的工作状态,也表明了负载的多少,转速则表示生产设备的运行状态。一般连续生产的恒定负载用功率表测定,转速则用转速表测定,然而某些用电设备由于负载经常变化、需要时刻知道功率或转速,以便根据功率或转速的大小、作出增加或减少电设备的投入,或切除或者调节负载和转速的大小,以实现优化生产的目的。还有一些间歇工作的电设备,亦要测定具功率或转速等。上述测定如采用电子计算机,不仅能自动测定,而且能自动控制,可避免人工读表和操作的差错。显示出电功率或转速的电子计算机测定法具有的生命力。本文介绍的电子计算机测定法是以测定功率为主但其程序对测定电功率和转速均适用,对变动负载或间歇工作设备同样可用,因而具有通用性。

## 一、基本思想

将电度表的转盘圈数(或旋转体的圈数)转换成电的脉冲数送入电子计算机,电子计算机在测量状态下一旦测到电脉冲就开始计数与计时,到设定脉冲数或设定时间数就停止,随后换算成功率或转速。

## 二、具体方法

1. 被测电设备的电度表转盘上事先要在距外沿 5mm 的圆周上等距离钻多个小孔(如 10 个)直径约 2~3mm 如图 1 所示。(须重校验或向电度表厂定做)在表内装上一个光电转换器,

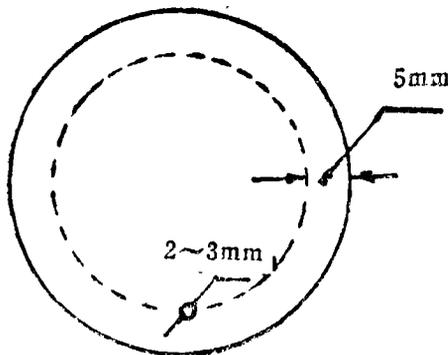


图 1

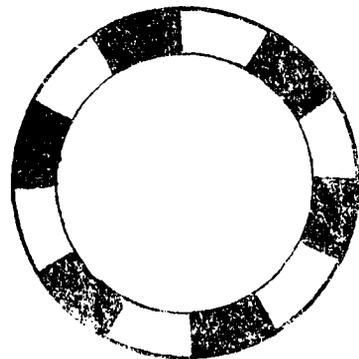


图 2

本文 1884 年 6 月 18 日收到。

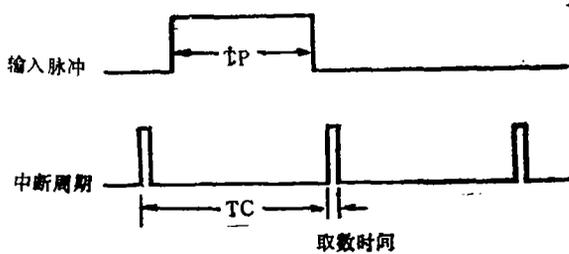


图 3

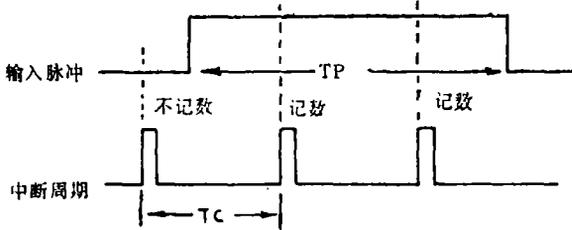


图 4

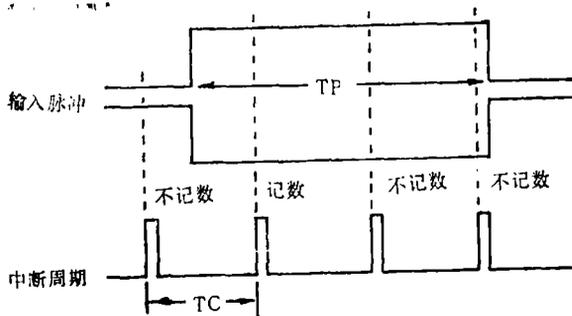


图 5

使转盘旋转时将小孔的信号转换成电脉冲。测转速视具体情况而定，如电扇可以以叶片为脉冲，马达可在旋转圆周上用黑白二色间隔圆周，仍然用光电转换，如图 2 所示。当然电度表转盘亦可用黑白二色间隔法。

2. 将这些电脉冲引到 PIO 的口 A 或口 B 的一根数据线上，并使 CTC 处中断方式，每次中断都需查询该线是否有脉冲出现。显然对脉冲的宽度提出了要求，即脉宽 ( $TP$ ) 要大于中断周期 ( $TC$ )，否则出现漏记如图 3 所示。而脉冲宽度  $TP$  大于二个中断周期  $TC$  时又出现多记如图 4 所示。那么脉宽  $TP$  是否一定要等于中断周期？这当然不会漏记或多记，但对脉冲的要求太苛刻，这是不可能和不现实的。因而改用上升（或下降）沿计数时，（如图 5 所示），既能正确计数又能使输入脉冲的要求最低、即脉宽  $TP$  大于中断周期  $TC$ 。在程序上只要保留上次信息，以便与本次信息作比较，变了则记数，不变不记数。

3. 当记到第一个脉冲出现，即开始记时，而时间是以中断次数为单位的，故以后不管是否有脉冲到达，只要中断就要记时。为了使程序具有普遍性，停

机时不记时，以适用间歇工作的设备。为此要判断是否停机的方法是由电子计算机内某存储单元只记输入脉冲的间歇时间决定的，记录的间歇时间远远超过正常输入脉冲周期时，表明设备已停机，电度表不转动，这时就停止记时，并且将从记时单元中减去某存储单元记录的输入脉冲间歇时间数，同时使电子计算机处于原先开始状态，准备下一个循环的到来。

4. 标志记数完成的方法有两种：一种可以先设定额定脉冲数，即电子计算机记录输入脉冲达到设定值时，就停止记数记时。这种方法对除了间歇工作的设备之外均可适用，即定脉冲数不定时间数。另一种是定时间数不定脉冲数，即设定时间数。电子计算机从第一个输入脉冲记到后立刻记时，记时数累计达设定值时就停止记数记时。这种方法对所有工作方式的设备均可用。

5. 记数记时完毕转向数据处理，处理公式与原先设定脉冲数或时间数有关，下面举例说明。

1) 以间歇工作的设备如洗衣机为例，一个工作周期为 15 分钟，这过程是按下面方法多次循环进行的，即「正转→停止→反转→停止」。电度表转盘每度电旋转 2400 圈，盘上

开十个小孔。N代表脉冲数，W代表瓦数，设定时间为15分钟，则关系式如下

$$\frac{2400}{3600} : 1000 = \frac{N/10}{900} : W$$

$$W = \frac{1000 \times \frac{N/10}{900}}{\frac{2400}{3600}} = \frac{N}{6} \text{ (瓦)}$$

2) 若连续工作的小设备，其他条件同上，设定时间为50秒，则关系式如下

$$\frac{2400}{3600} : 1000 = \frac{N/10}{50} : W$$

$$W = \frac{1000 \times \frac{N/10}{50}}{\frac{2400}{3600}} = 3N \text{ (瓦)}$$

3) 若要测定转速n(转/分)，设定时间为60秒，其余条件同2)，则关系式如下

$$n = \frac{N/10}{60/60} = \frac{N}{10} \text{ (转/分)}$$

4) 对连续工作的设备，设定脉冲数N=20，相当于2圈，中断周期Tc=10ms，S代表中断周期次数，其他条件同上，则关系式如下：

$$\frac{2400}{3600} : 1000 = \frac{20/10}{\frac{10}{1000} \cdot S} : W$$

$$W = \frac{1000 \times \frac{20/10}{\frac{10}{1000} \cdot S}}{\frac{2400}{3600}} = \frac{3 \times 10^5}{S} \text{ (瓦)}$$

5) 若要测定转速n(转/分)，条件同4)，则关系式如下

$$n = \frac{20/10}{\frac{10}{1000} \times S/60} = \frac{1.2 \times 10^4}{S} \text{ (转/分)}$$

由此可见，不论是设定脉冲数还是设定时间数，数据处理都十分简单。

6) 以上仅说明测量一台设备功率或转速的方法，实际上用Z80—PIO片，可同时测量8至16台设备或转速。不同的是将要测的脉冲信号分别接在口A、口B的每一根数据线上，每次中断时将口A、口B的数送入A或HL中，然后采用移位或位测方法，查询每一根数据线是否有脉冲上升(或下降)沿出现。从而决定是否记录时间或脉冲数。

### 三、关于程序的几点说明

1. 本程序对间歇或连续工作的设备测定其功率或转速均可适用。其实连续工作的设备测定其功率或转速更为简单，但为了通用性，故提供间歇工作设备的电功率或转速测试程序

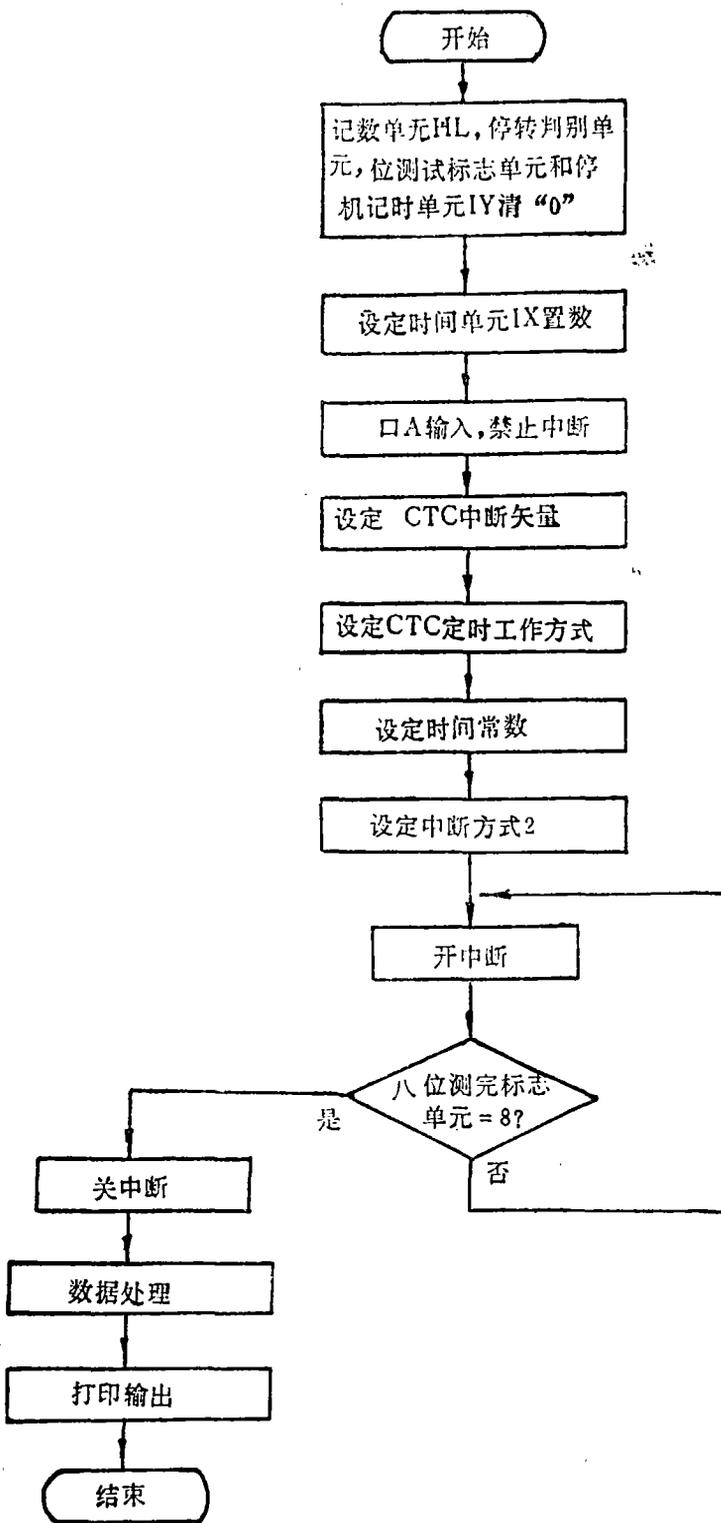


图6 主程序框图

而连续工作设备当然也同时适用。

2. 本程序以同时测8台设备为例, 即要测的量分别接在口A数据线上, 每次CTC中断时从口A取数, 然后用循环左移和上次信息左移来决定是否出现上升或下降沿。若要同时测16台设备, 可将口A数送H, 口B数送L, 移位HL, 和上次信息来判断是否出现上升或下降沿。出现上升或下降沿就记数, 否则就不记。记时则从记第一个上升沿或下降沿时就开始。

3. 本程序以设定时间为额定值, 不是以脉冲数为额定值, 每次中断均从设定时间中减去中断时间, 最后当设定时间数减为零时, 表明时间已到, 即结束记数记时。

4. 数据处理及打印输出从略。原因有二点: 一是比较简单, 二是计算瓦数W或转速n没有通用性。因为不同的电度表每度电的转盘圈数不同, 打的孔数也不一样, 尤其是设定时间数的不同, 表达式就不一致。

#### 四、程序流程图



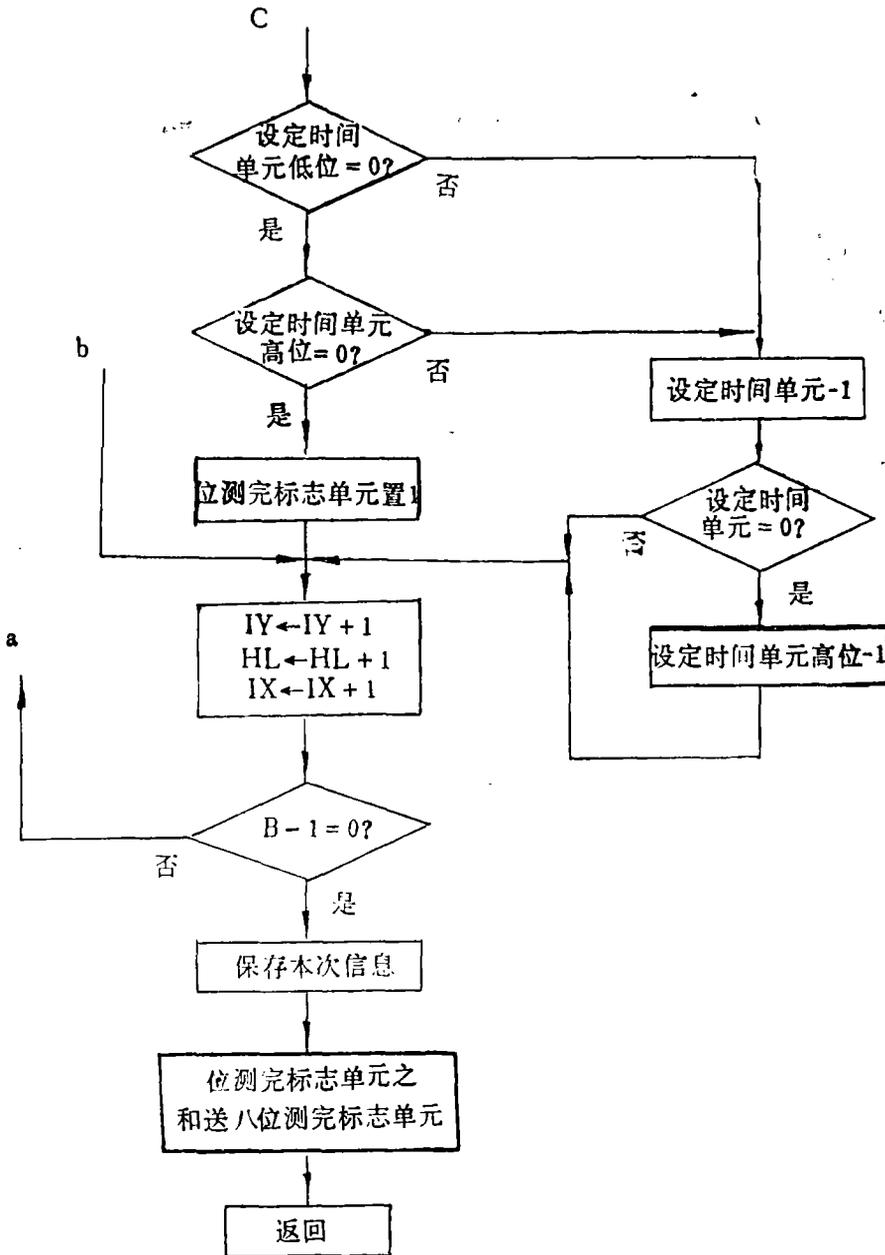


图7 (2) 中断服务程序框图

### 五、误差分析

#### 1. 影响精度因素的分析

电子计算机测试本身而言有如下问题:

- 1) 最大可能的绝对误差是少记一个中断周期, 这种情况发生在中断开始取数时未输入脉冲, 取数后立刻输入脉冲, 而最后一次中断取数时脉冲未进入, 取数后脉冲又输入, 如图8

所示。

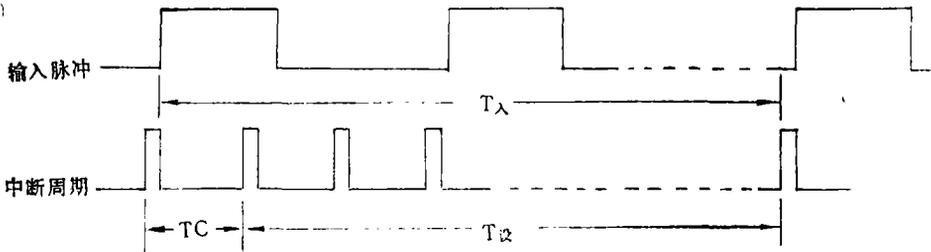


图 8

2) 最大可能的绝对误差是多记一个输入脉冲, 这种情况发生在中断开始, 脉冲刚好出现就取到数, 而结束时又出现开始的情况, 如图 9 所示。

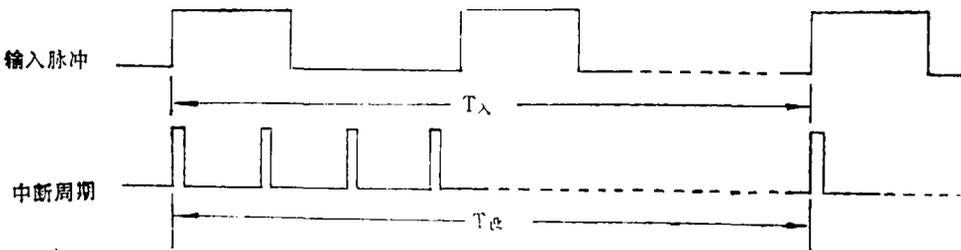


图 9

3) 数据处理时有些有除法子程序, 会把小数部分删掉造成误差。

4) 除电子计算机测试之外, 电度表本身的误差也会直接影响电功率的精度。而测量转速时就不存在这个问题, 它只决定于电子计算机测试本身的误差。

## 2. 提高精度的办法(主要是针对产生误差的因素而言)

1) 缩短中断周期时间, 比如从原来的 10ms 减为 5ms 中断一次, 精度即可提高。但缩短中断周期受中断服务程序时间的限制, 不能影响中断服务程序的执行。

2) 增加设定时间, 时间越长相对误差越小, 但只能反映平均电功率或转速, 而不能反映实际功率或转速。

3) 缩短输入脉冲周期。可多开小孔或用小号电度表, 则同样功率时表盘旋转加快, 脉冲数增多。但进入脉冲的宽度要大于中断周期, 否则会漏记脉冲。

4) 数据处理有除法子程序时, 保留小数位或用四舍五入法表示高数。

5) 提高电度表的精度, 这要与电度表工厂协商解决。打小孔的位置要均匀, 以免破坏转盘的平衡。若用黑白相间等分圆周就没有这个问题

6) 整个系统装好后, 可重新标定, 以满足精度要求。

## 六、附程序清单

### 主程序

```

LD HL, add1          ; 停转判别单元首址送 HL
LD A, 00H
LD B, 40H
L1: LD(HL), A
   INC HL
   DJNZ, L1-$        ; 从首址起清“0”40H个单元
   LD B, 08H         ; 设定时间数八个
L2: LD A, low
   LD(HL), A
   LD A, high
   INC HL
   LD(HL), A
   INC HL
   DJNZ, L2-$       ; 送八个双字节数进入存储单元, 若数不同要分别送
   LD A, 4FH
   OUT(82H), A      ; 口A作输入
   LD A, 07H
   OUT(82H), A      ; 口A禁止中断
   LD A, xxH
   LD I, A
   LD A, 80H
   OUT(84H), A      ; 建立中断矢量
   LD A, A5H
   OUT(84H), A      ; 定时控制方式
   LD A, 4EH
   OUT(84H), A      ; 时间常数为10ms
   IM2              ; 中断方式2
L3: EI              ; 开中断
   LD A, (Flag1)    ; 八位测定标志 Flag1 送 A
   CP 08H
   JP dada proce    ; 八个量测毕转数据处理
   JR L3-$          ; 未完转 L3

```

### 中断服务程序

```

LD IY, add1         ; 停转判别单元首址送 IY
LD HL, add2         ; 记数单元首址送 HL
LD IX, add3         ; 峰设定时间单元首址送 IX

```

```

IN A,(80H)
LD E,A           ; 本次信息送E
LD B,08H
LOOP1: LD A,(IY+08H) ; 位测完标志单元送A
CP 01H
JP Z,Loop6—$   ; 测毕转 LOOP6
RLC E           ; 本次信息循环左移
JR NC,LOOP2—$ ; 无进位转 LOOP2
RLC D           ; 上次信息左移。
JR C,LOOP3—$   ; 有进位转 LOOP3
LD(IY+10),00H   ; 否则停转计时单元清“0”
INC(HL)         ; 记数单元加1
JR NZ,LOOP4—$  ; 不为0转 LOOP4
INC HL
INC(HL)         ; 为0则高字节加1
LOOP4: LD A,01H
LD(IY+00),A     ; 停转判别单元置1
JR LOOP5—$
LOOP2: RLC D     ; 上次信息左移
JR NC,LOOP3—$  ; 无进位转 LOOP3
LD(IY+10),00H   ; 计时判别单元清“0”
JR LOOP4—$
LOOP3: LD A,(IY+00)
SUB 00H
JR Z,LOOP6—$   ; 停转则转 LOOP6
INC(IY+10)      ; 不停转则停转计时单元加1
JR NZ,LOOP5—$  ; 不为0转 LOOP5
INC(IX+01)      ; 为0则设定时间单元高字节加1
LD A,00H
LD(IY+00),A     ; 停转判别单元置“0”
LOOP5: LD A,(IX+00)
SUB 00H
JR NZ,LOOP7—$  ; 设定时间单元低字节非0转 LOOP7
LD A,(IX+01)
SUB 00H
JR NZ,LOOP7—$  ; 设定时间单元高字节非0转 LOOP7
LD A,01H
LD (IY+08),A   ; 否则位测完标志置1
JR LOOP6—$

```

```

LOOP7: DEC(IX + 00)      ; 设定时间单元减 1
        JR NZ, LOOP6—$  ; 非 0 转 LOOP6
        DEC(IX + 01)    ; 为 0 则高字节减 1
LOOP6:  1NC IY
        1NC HL
        1NC HL
        1NC IX
        1NC IX          ; 修正地址
        DJ NZ, LOOP1—$  ; 八位测试未完转 LOOP1
        LD D, E         ; 保持本次信息
        LD HL, add4     ; 位测完标志单元首址送 HL
        LD B, 08H
        XOR A
LOOP8:  ADD(HL)
        1NC HL
        DJ NZ, LOOP8—$  ; 八个位测完标志单元内容相加
        LD(Flag1), A    ; 送八位测完标志单元
        RETI           ; 从中断返回

```

84026

一种衡量机构传动质量的新指标——兼论机构的压力角 《无锡轻

工业学院学报》，1984年，第3卷，第3期

**关键词** 机构传动质量指标，机构效率，压力角，传动角，不产生自锁的可靠性系数，凸轮的最小基圆半径。

**摘要** 长期以来，在凸轮机构中用压力角 $\alpha$ ；在连杆机构中用传动角 $\gamma$ （因为 $|\gamma - \alpha| = \alpha$ ，实质上仍是压力角）作为衡量机构传动质量的指标和设计依据。本文通过分析，指出了压力角作为这种指标的缺陷和提出了新的机构传动质量指标 $\Psi' = \text{tg}\alpha' \text{tg}\varphi'$ ，其中 $\alpha'$ 为实际压力角， $\varphi'$ 为从动件与机架间的当量摩擦角。文章还阐述了新指标在机构分析和综合上的应用。

作者：吕庸厚

84027

柔性加工系统(FMS)及其实验室模拟 《无锡轻工业学院学报》，

1984年，第3卷，第3期

**关键词** 柔性加工系统，实验室模拟，软件策略，机械手。

**摘要** 柔性加工系统是近年来发展起来的一种自动化加工系统。它灵活多变，非常适合中小批量的加工需要。为实现工厂自动化开辟了广阔的途径。本文叙述了柔性加工系统的概况及其软件策略。并介绍了一种柔性加工系统的实验室模拟方法。

作者：孙燕唐

84029

工厂化生产金针菇新技术的研究 《无锡轻工业学院学报》，1984

年，第3卷，第3期

**关键词** 金针菇，微波杀菌，脉冲亚紫外光，子实体原基。

**摘要** 金针菇沿用常规的食用菌生产方式，产量低，成本高，经济效益差。本课题采用了培养基材料微波杀菌，全封闭半自动转盘式接种机，脉冲亚紫外光的制备及运用于诱发子实体原基，栽培过程中的温湿度闭环自动控制，高频高压及高压静电净化培养室空气等新技术，使金针菇生产提高工效十倍以上，染菌率减少到2%以下，生物效益达100%，出菇整齐，健壮，商品价值高。

作者：邹勇 汤永伯

84028

电功率或转速的计算机测定法 《无锡轻工业学院学报》1984年，

第3卷，第3期

**关键词** 电功率，转速，电子计算机测定法，优化生产。

**摘要** 本文介绍电功率或转速的电子计算机测定方法，提供的程序对测定电功率和转速均适用，对变动或间歇工作的设备亦同样适用，因而具有通用性。测定电功率或转速的目的不仅要知道其大小，更主要的可根据其大小作出增加或减少电设备的投入或调节负载或转速的大小，以实现优化生产的目的。

作者：黄学祥 吴沛民

84029

THE NEW TECHNIQUE in PRODUCING FLAMMULINA VELUTIPES on an INDUSTRIAL BASIS «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry», Vol.3, No.3, 1984

KEYWORDS flammulina velutipes, microwave sterilization, pulsationeng inferior ultra violet ray, embryonic seed base

ABSTRACT The old way of raising flammulina velutipes has a low output, a high cost and is poor in economical considerations. This project adopts microwave sterilization during the growth of culture medium, employs a turntable-type inoculative machine, which is totally enclosed and semi-automatic, applies pulsating inferior ultra-violet ray to the embryonic seed base, controls the temperature and humidity by a closed cycle loop, also using high frequency high voltage and high potential Static electricity air purification, all combined, to boost the production efficiency tenfold, the coefficient of fomites down to lower than 20%, and the biogenetic result benefit has gone up by 100%. The products are uniform, strong and with a high commercial value.

Author: Zou Yong Tang Yongbo

84027

FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM and ITS PHYSICAL SIMULATION «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry», Vol.3, No.3, 1984

KEYWORDS flexible manufacturing system laboratory Simulation, software strategy, Robot.

ABSTRACT Flexible Manufacturing System(FMS) is automated manufacturing system currently developed. Its flexibility and wide variety are beneficial small-to-medium-lot production. This type of system is one of the most advanced forms of the automated factory. This article describes the FMS and the Software control strategies for the system. It also presents a physical simulation system for the FMS.

Author: Sun Yantang

84028

MEASURING ELECTRIC POWER or SPEED of REVOLUTION WITH a COMPUTER «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry», Vol.3, No.3, 1984

KEYWORDS electric power, number of turns in unit of time electric computers measuring method, optimal produce.

ABSTRACT The method for measuring A. C. power or speed of revolution with a computer is introduced. The program developed can be used to measure electric power or speed even in variable and intermittent conditions and has a wide field of application. You will find it useful in process optimization.

Author: Huang Xuexiang Wu Peimin

84026

A NEW INDEX to ASSESS the TRANSMISSION QUALITY of the MECHANISM —Discussion on the Pressure Angle of the Mechanism in addition «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry», Vol.3, No.3, 1984

KEYWORDS index to assess the transmission quality of the mechanism. efficiency of mechanism. pressure angle. transmission angle. coefficient of reliability for no self-locking. minimum of prime circle of cam radius.

ABSTRACT For a long time, the pressure angle in a cam or the transmission angle  $\gamma$  (actually another form of  $\alpha$ , for  $|90^\circ - \gamma| = \alpha$ ) in linkage serve as the indices to assess the transmission quality of the mechanism, therefore, are used as the design basis of the mechanism. Based upon the analysis in the mechanisms, it has been illustrated in this paper that there are faults of the pressure angle as an index and a new transmission quality index of the mechanism  $\psi' = \text{tg}\alpha' \text{tg}\psi'$  is presented, where,  $\alpha'$  is the actual pressure angle,  $\psi'$  is the equivalent friction angle between the follower and the frame. The application of the new index in the analysis and synthesis of the mechanism is also expounded.

Author: Leu Yonghou