

# 一万汉字电传机设计原理\*

茅中良 任群力  
(苏州铁道师范学院物理系) (扬州邮电局)

我们应用“支氏码”<sup>[1]</sup>设计了一种“一万汉字电传机”。本机主要由发报和收报两部分组成。

## (一) 发报部分

数以万计的汉字信息,要直接实现电传,首先需要解决的关键问题是采用哪种方案输入键盘,然后才谈得上采用哪种输出方案使汉字重现。根据目前国内外电报业务处理惯例,虽然仍可采用“标准电码”,但也不应排除寻求一种更理想的汉字编码理论,以使“汉字电传机”能同时处理中、西两种文字信息。迄今我们认为“支氏码”在这方面的应用,前景是十分令人满意的。因为采用“支氏码”的“汉字电传机”的发报键组,完全可与目前国内外电传机通用。这不仅使中、西文信息传输方便得多,而且可简化“汉字电传机”输入(发报)部分的制造工艺,也更有利于报务员对“汉字电传机”发报技术的掌握。鉴于“汉字电传机”的发报部分与目前通用的电传机基本相同,故本文从略。

## (二) 收报部分

### 1. 汉字的固体贮存、选择和打印

(1) 一万汉字的固体贮存 一万汉字可分4组,每组为2500字,按 $50 \times 50$ 坐标分布在一个圆筒上,共四个圆筒。若字宽为 $5\text{mm} \times 5\text{mm}$ ,则圆筒长为 $25\text{cm}$ ,直径为 $8\text{cm}$ ,可采用精铸或电腐蚀法,在圆筒上制成凸体字形。4组圆筒的结构如图1所示。它们的轴心 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 构成一个正方形,正方形的中心 $E$ 为主动轴。4组圆筒由步进电机传动,且4个圆筒可绕 $E$ 作 $\pm \frac{1}{2}n\pi$ 旋转;所有这样一大组旋转体都只有一个参照点。

设1个圆筒旋转1周为50个坐标单位,当4个圆筒的轴心随电子信号控制再绕主动轴旋转 $\pm \frac{1}{2}\pi$ 、 $\pm\pi$ 、 $\pm \frac{3}{2}\pi$ ……、 $\pm \frac{1}{2}n\pi$ ,则4个圆筒的整个周期为 $2\pi \times 4 = 200$ 坐标单位,对一个参照点而言,相当于 $x$ 系统。整个一大组旋转体作纵向分布运动(由另一步进电机控制),分为50个坐标单位,实际合成运动结果就为 $200 \times 50 = 10000$ 个字的坐标,其中 $x$ 系统运动方向由于采用4分组控制结构,所以 $x$ 系统的实际运动,可以在任何时刻随机从一个分组跳到另一个分组。 $x$ 系统对一个参照点而言,虽然有200坐标单位,却在4个分组的任一区间的50坐标单位里同等定位。由于电子计算方式是随对方

\* 1980年2月1日收到。

1981年3月19日第3次修改定稿。

汉字信息连续处理的,所以运动也是连续的,这就缩短了平面坐标系内由一点到另一点之间的距离. 其合成运动长度为  $\Delta S^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ , 合成运动矢量角度为  $\text{tga} = \frac{\Delta x}{\Delta y}$ .

(2) 一万汉字任意选择和打印方法 一万汉字的等效分布结构方式可理解为平面坐标系,其纵坐标等于 50 单位,横坐标等于 200 单位,所以平面坐标系内的一个点就是一个汉字的位置. 每个汉字坐标的选择由两个步进电机控制,一个在  $x$  轴向作横向位移,另一个在  $y$  轴向作纵向位移. 而步进电机的旋转角度和周期,则由每个汉字的地址码运算结果来控制. 每当一个汉字由对方发来后,先经信码的处理,将处理结果来驱动执行机构. 当完成一个汉字选择以后,随即印字.

众所周知,当两圆柱体正交相切时,则仅有一切点. 而且不管任一球的球面坐标在时间的函数中发生变化,相对于另一球体,永远是一个切点,而两个圆柱体成  $\frac{1}{2}n\pi$  ( $n$  取奇数)交叉相切,也只有一个切点. 如果采用精铸的方式,将一万个汉字全部事先贮存在 4 组圆筒上,将印字部分的卷纸轴呈水平方向装置,贮字圆筒呈竖直方向装置,当旋转在任一角度上时,在切点处通过一色带,瞬间相切,一个汉字即可印出.

## 2. 码制加减与信号处理

(1) 5050—0000 编码 为了简化电子部分的计算程序,我们用 5050 到 0000 编码来确定坐标的位置. 此编码都是 4 位数排列,其个、十、百、千位按照从右向左序列,即  $\boxed{4 \mid 3 \mid 2 \mid 1}$ , 2 和 4 为五进制, 1 和 3 为十进制,采用 2500 个码符. 若将上述 4 位数  $\boxed{4 \mid 3 \mid 2 \mid 1}$ , 从中间分成两半,以 4、3 代表  $x$  坐标, 2、1 代表  $y$  坐标,排列都为 00—50; 则有  $50 \times 50 = 2500$  个汉字坐标. 这样,从选择和印好第一个汉字到选择和印好第二个汉字时,由电报国际码转换成这种方式的编码,就是这种码制的直接加减运算过程,即第一个汉字前面二位码和第二个汉字前面二位码单独运算,第二个汉字后面二位码和第一个汉字后面二位码单独运算;其运算结果就直接决定步进电机的转动角度,其结果的正负决定步进电机的正反运转方向,从而实现由机械的转动,将角度转换成线段的长度,即坐标的不同位置.

(2) 电子计算 每个汉字的 5050 码制的数值计算,完全由电子计算方式来实现. 由于采用的运算码制是一固定常数,故可直接运算权码数值. 所需的是符号码和数值码. 例证:

$$(i) 49 - 35 = 14$$

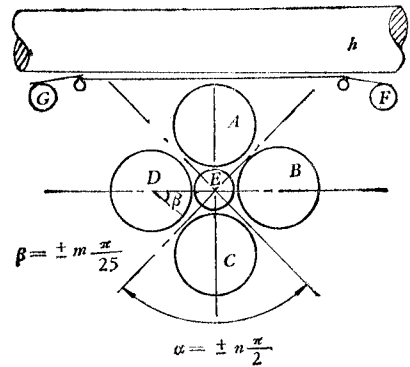


图 1 10,000 汉字几何分布结构示意图  
A、B、C、D 为汉字存储筒, E 为主动轴,  
F、G 为色带轴轮, h 为纸带橡皮轴

Fig. 1 The schematic diagram of 10,000  
Chinese characters geometric  
distribution structure  
A, B, C, D is Chinese memory, E is axis,  
F, G is colour tape axle wheel, h is  
paper-feeding mechanism

$$[49] = 0.110001, [-35] = 1.100011, [-35]_{\text{补}} = 1.011101$$

$$49 - 35 = 0.110001 + 1.011101 = 0.001110 = 14$$

$$(ii) 35 - 49 = -14$$

$$[35] = 0.100011, [-49] = 1.110001, [-49]_{\text{补}} = 1.001111$$

$$35 - 49 = 0.100011 + 1.001111 = 1.110010$$

$$[1.110010]_{\text{求补}} = 1.001110 = -14$$

(3) 电子计算节拍程序 上述两例证明了这种码制直接实现电子计算的可能性。但是仔细分析便可看出一个正数和负数的电子计算过程并非完全相同。若结果为负数，则运算时比正数多一个过程。因此一个汉字信码计算节拍程序的区间为18—22。

(4) 收报部分电子逻辑方框图 图2是收报部分电子逻辑方框图。第一部分为 $x$ 、 $y$ 加数、被加数连续运算电路组成。第二部分为电子控制指令输出部分组成，第三部分为 $x$ 、 $y$ 数控执行部分。

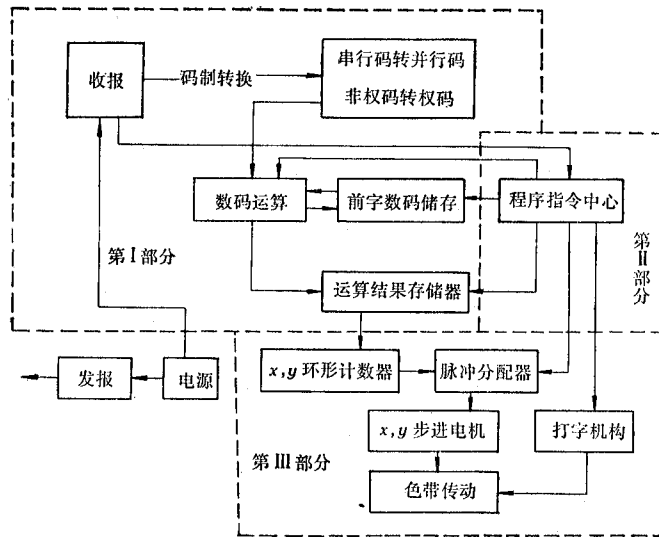


图2 收报部分电子逻辑方框图

Fig. 2 The block diagram of the electronic logic of the receiving part

(5) 0000—5050 码的获得 根据“支氏汉字编码”发送方式组成的电信号，实际上是对国际码电信号的一种组合与排列。通过电子收信电路部分，按照50波特速率，将一组组5单位码乘4=20单位并行码（因为支氏码是4个符号排列组成一个汉字代码）然后分别通过 $26 \times 4$ 译码电路进行译码（支氏码由26种英文符号构成码元，控制信号组合单独译），得到104种电位输出。译码信号经过放大后，接到四端“与”门电路。其输出将按5050编码在磁心中穿线。线的另一端接到对应汉字圆筒的结构角度控制电路，以便对应的那个圆筒旋转到所需的角度。磁心的次级将对应产生感应电势，则通过磁心唯读放大、整形电路得到所需电位组合方式，即0000—5050码。使用12只磁心，6只磁心对应 $x$ 系统00—50排列；另6只磁心对应 $y$ 系统00—50排列。在控制4个圆筒的角度信号时，还从4个组合信号的“或”门输出端输出一个信号。这个信号的产生，将使5050

码计算控制获得节拍指令,于是电子计算程序同时开始工作。

从电路的组成和码制的转换原理来看,本设计在理论上是可行的,但进一步推敲,这部分也有其不严密性。因为一个汉字实际上就是 1 个四端“与”门和 1 根输出线,一万个汉字将有一万个四端“与”门和一万根线,这样的方案未免对制造工艺提出的要求过于苛刻。我们用增加电子计算程序的方法,改变信息处理逻辑来简化设备,而同样可以满足实际要求。根据我们采用的这种汉字编码方案(“标准电码”或“支氏编码”),将全部编码组合信号(暂定 10,000 个)注入磁带,由电子计算机进行 10 的阶乘次或 26 的阶乘次计算,找出每次计算结果( $\leq 100$ )的最佳点。在最佳点上, $x$  系统代码总和及  $y$  系统代码总和分别小于 50。由最佳点便可以确定全部计算程序和逻辑。这样当对方发来一串由“标准电码”或“支氏编码”组合的国际码后,(这里仍以“支氏码”为例)首先由串行码转换成并行码,通过译码电路将代表 26 种西文符号的国际码转换译出权码 0—26。将其 4 组权码相加就得到 00—99 区间的总和,再将此总和的数值,按十位和个位分开,进行奇偶校验。结果是“奇奇”、“偶偶”、“奇偶”、“偶奇”4 种状态。这 4 种状态的信号输出,将直接去控制 4 组圆筒的角度控制电路,使相应的那个圆筒旋转到所需的位置。这样处理后的下一程序就是在 4 组数码中找出其中的最大值和最小值,以及两个中间值。再来一个节拍,将最大值和最小值相加,中间值相加,得到的结果就是一个汉字的 5050 编码中所需的  $x$  方向和  $y$  方向的数值。

### (三) 结束语

采用这种方式组成的中文电传机打字效果可能是比较好的。若将打印纸换成蜡纸,则可复印。所用纸张可以是普通纸张。本文采用的是字形直接存储法,有别于当前国内汉字信息存储处理系统。这对解决我国目前尚不能大量生产大规模高密度存储元件是有利的。但问题的关键在于采用汉字编码计算、数控汉字坐标原理后,为了能高速定位和取字,就必须有合适的步进电机和各种强度大、重量轻的材料。因为速度越快,质量越大(以 50 波特为例),相应的加速度和惯性也越大。虽然汉字存储圆筒的直径只有 8cm 左右,但也不能忽略其线速度的作用力。此外步进电机的反制动力所应具有功率等等因素亦应考虑。(因为旋转是可逆的,若不可逆也行,那只是旋转的周期加长,这里主要考虑是可逆影响。)

本文承支秉彝总工程师审阅,并提出了宝贵意见,在此表示感谢。

### 参 考 文 献

- [1] 支秉彝、钱峰,“见字识码”汉字编码方法及其在应用中的实现,上海市汉字信息处理系统技术资料之一,上海科学技术情报研究所,1978年。

## DESIGN PRINCIPLES OF 10,000 CHINESE CHARACTERS RADIO TELETYPEWRITER

Mao Zhong-liang

*(Suzhou Railway Normal College)*

Ren Qun-li

*(Yangzhou Post and Telegraph Office)*

This article deals with the design of a 10,000 Chinese characters radio teletypewriter based on "Zhi's Chinese characters coding method". The teletypewriter consists of a receiver and a transmitter. The former is more important, and it contains: (1) 10,000 Chinese characters geometric distribution structure; (2) 10,000 Chinese characters optional selection and typewriting method; (3) 5050—0000 code; (4) electronic calculation; (5) electronic calculation clock procedure; (6) 5050 code calculation circuit connection; (7) produce of 0000—5050 code.

This teletypewriter adopts the direct character memory method, so no large scale high density memory elements are required.

This teletypewriter not only can directly transmit Chinese characters but also can be connected to the national computer network to communicate with data centers. The data required can be typewritten in Chinese at the very moment as they are received.