

NH-2 风洞 α, β 角控制系统

陈振民 任荣生
(南京航空学院)

摘 要

NH-2 风洞 α, β 角控制系统,采用专用顺控器和 TP 801-Z80 微机等两种各自独立的控制方法,实现了异步电动机的步进化控制。

一、 α, β 角的专用顺控器控制系统

俯仰角 α 和偏航角 β 控制系统是改变飞行器模型工作姿态的控制系统。NH-2 风洞 α, β 角顺控器控制系统采用了直流接触器, α, β 角指示传感器和数字电路相配合,控制三相异步电动机实现变角传动。

1. α 角控制系统的工作原理

首先根据需要给定每次变化的角度,按正反转控制开关至所需位置,执行电机 αD 通电, α 系统以每秒约 1.3 度的速度开始改变姿态,它每变化 0.5 度, α 角指示传感器内的触点动作一次,通过触点脉冲转换器反馈给顺控器。当反馈的脉冲量与变角给定量相等时,顺控器输出高电平,经延时,驱使 αD 停车,使 α 机构停在预先给定的位置。

2. β 角控制系统工作原理

其工作原理与 α 角控制系统一样,现仅阐述其不同点。 β 角控制系统除了天平的 β 机构要改变姿态外,风洞试验段的上、下转盘也要同步地跟着 β 机构一起运转。系统中采用了三台相同规格的异步电机分别驱动 β 机构、上转盘和下转盘,并经三套正、反接触器分别控制这三台电机。上述系统的主控部件是 β 机构,反馈信号也来自 β 机构,当三台电机同步运行时,则同时启动,同时停车。运行如出现不同步,由差分同步装置进行调整。

3. 脉冲的产生与延时

系统每变化 0.5 度产生一个脉冲,但并不是正好在 0.5 度时产生,而是提前产生,以防止过冲。当最后一个脉冲到达时,又经延时,再使 αD 停车,这样便使系统“准确”到达给定位置。

二、 α, β 角的 TP 801-Z80 微机控制系统

气动试验过程中的一组变角参数由 TP801-Z80 按键输入。当模型允许改变姿态时,

从 PIO 的 PA₇ 输入控制脉冲, PA₆ 至 PA₁ 的相应口输出,经接口使执行电机 αD 或 βD 通电,模型开始改变姿态. 每变化 0.5 度反馈一个脉冲信号至 CTC, 当 CTC 计数脉冲量与该次变角的给定量相等时, 由程序控制的 PA 口输出延时, 使模型停在所需的给定位置. 再从 PA₇ 输入一个控制脉冲, 模型就再变一次姿态, 其余类推.

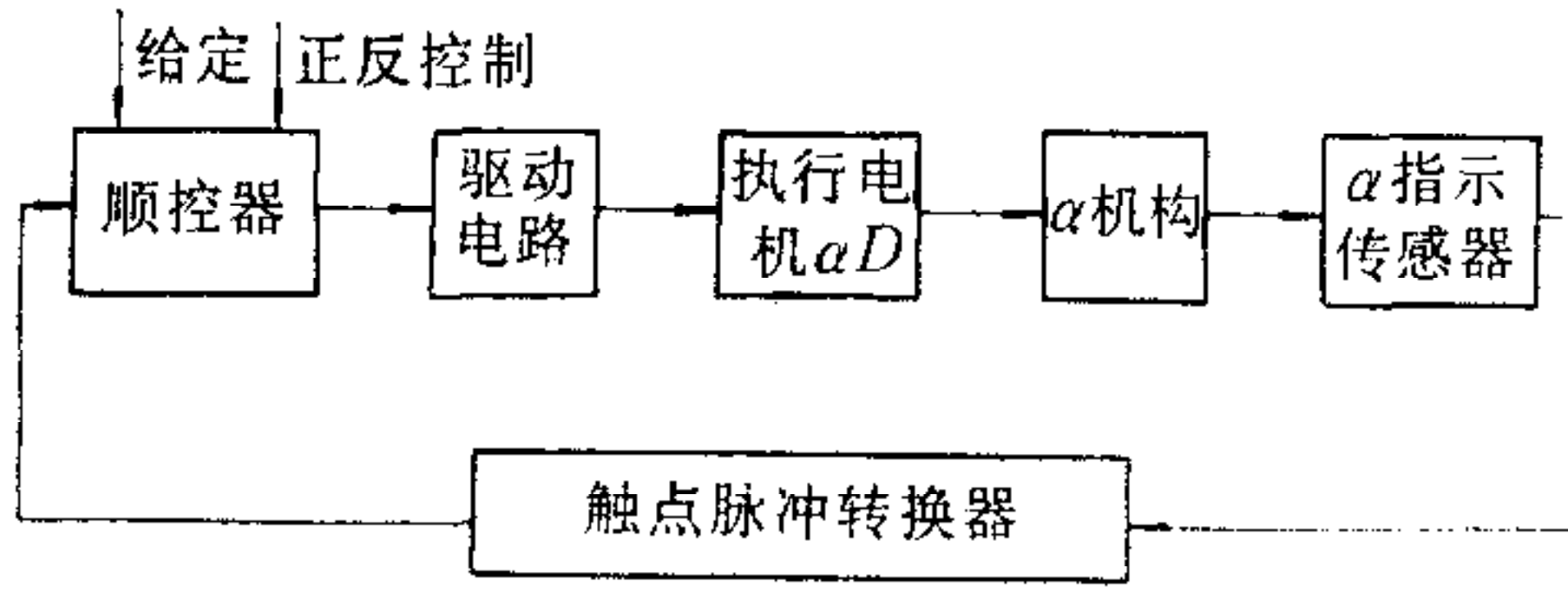


图 1 α 角控制系统方框原理图

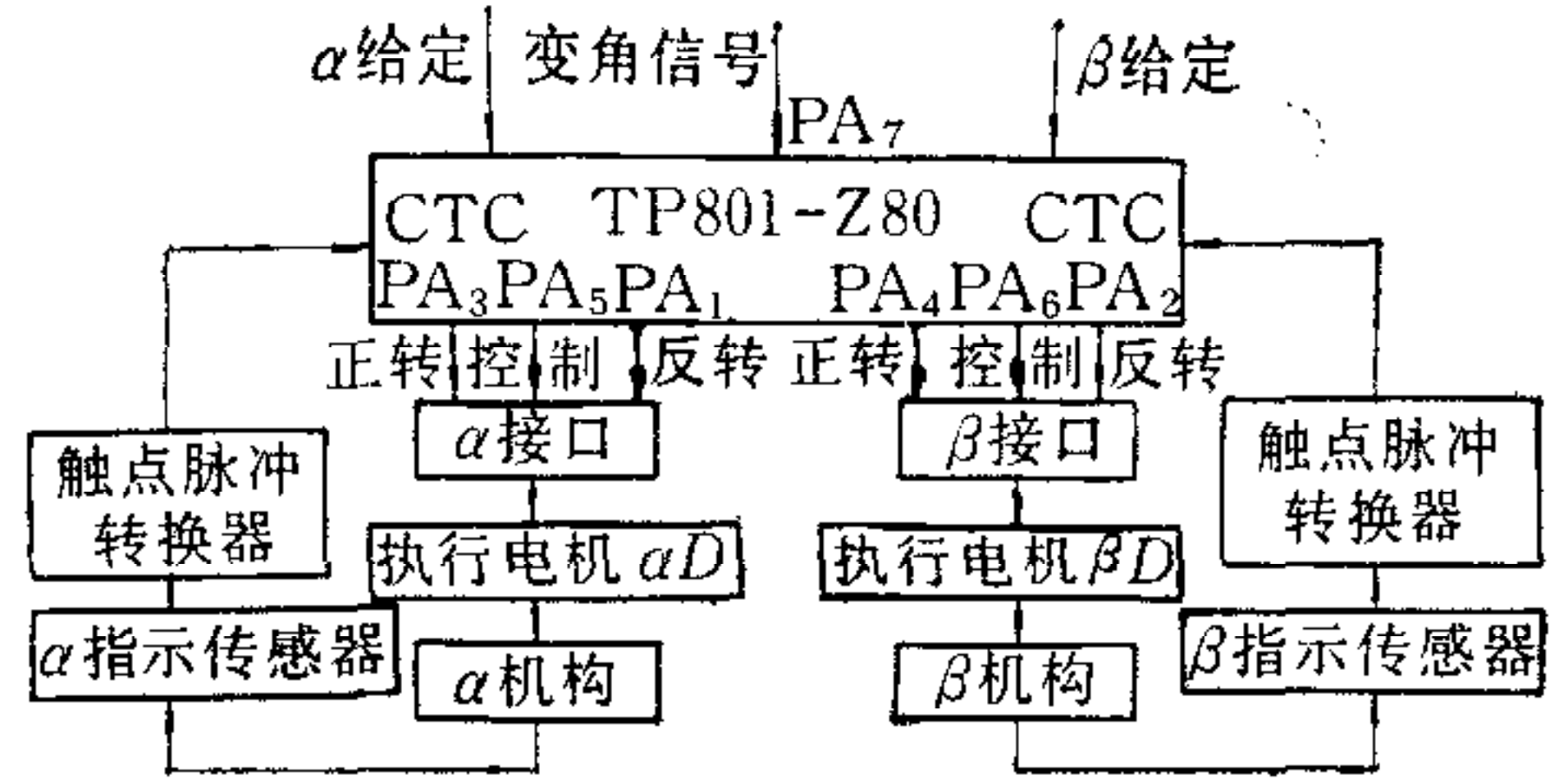


图 2 α, β 角 TP 801-Z80 微机控制系统方框原理图

控制程序由地址 1100 启动, 先对 CPU、CTC 进行初始化, 然后到控制参数区取控制参数, 如果不是结束符 FF, 就根据参数把正转、反转、变角参数、正反转延时常数以及连续执行次数等信息存入变量区, 然后动态停机. 当计算机采集结束后, 发出启动脉冲信号, 产生中断; 启动中断服务程序通过 PIO A 口启动 α 或 β 机构, CTC 计数器开始接受脉冲转换器发来的脉冲, 计数完毕, 再次产生中断. 计数中断服务程序根据 280C 或 280D 单元的时间常数延时一段时间后, 经由 PIO A 口发出停机信号. 上述过程重复执行, 直到出现 FF, 表示一组参数变化完毕.

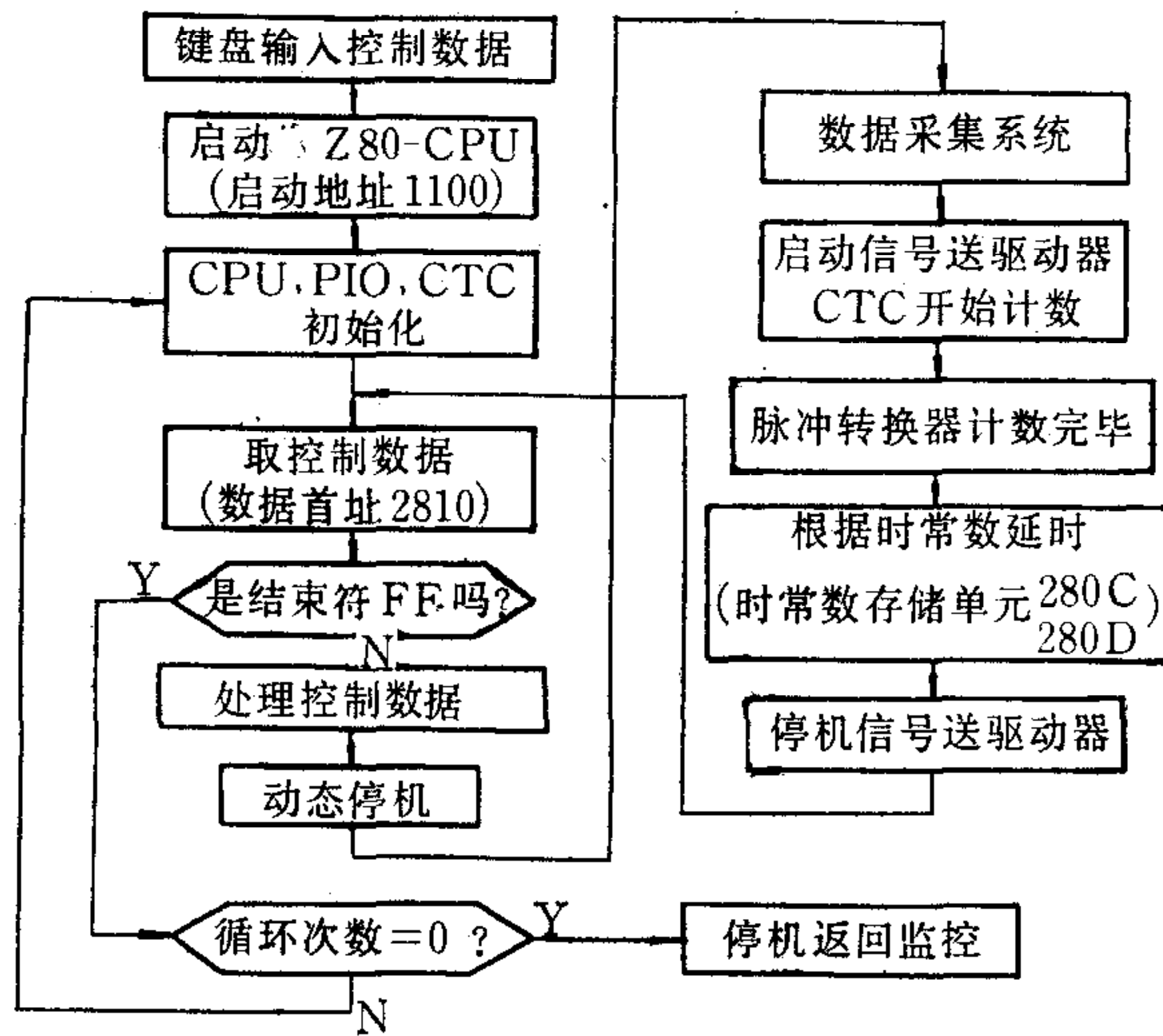


图 3 α, β 角控制程序框图

三、性能指标

- 1) 每次变化角度可在 ± 0.5 度至 ± 63 度中任意选择, 最小步距角为 0.5 度.
- 2) 角度控制精度为 ± 1.5 分.
- 3) 变角速度, α 角约 1.3 度/秒; β 角约 0.7 度/秒.
- 4) 微机控制系统

可方便地与管理计算机连接, 实现测控自动化. 本系统与步进电机控制系统性能比较表见表 1.

表 1

名称 \ 项目	电 机	电源柜	控制系统	控制容量	占有空间	精 度
异步机步进 化控制	约几百元	/	控制简单	适用大、中、小型	小	高
步进电机系统	约几千元	约上万元	较复杂	目前只适用于 中、小型	大	高

NH-2 风洞 α, β 角控制系统, 投入使用一年来, 系统工作可靠、变角功能强、性能稳定、精度高. 适用于低速风洞的 α, β 角控制; 也可用于低转速的具有一定精度要求的大、中、小型变角传动系统.

THE α, β ANGLE CONTROL SYSTEM OF NH-2 WIND TUNNEL

CHEN ZHENMIN REN RONGSHENG

(Nanjing Aeronautical Institute)

ABSTRACT

Step-by-step control by induction motors is implemented in the NH-2 α, β Angle Control System in two independent ways, i.e. with the aid of the spec-succession device and of TP801-Z80 microcomputer.