

单片机在交流电梯控制系统的应用

薛恩雄 蔡灿辉**

[计算机科学(电脑)系]

摘要 本文介绍使用单片机代替交流电梯控制系统中传统使用的继电器控制系统,实现了对层呼信号或指令信号登记、自动定时关门(门联锁)、自动检测定向、顺向载车、停站和自动开门……等十多种功能,提高了运行的平稳可靠、灵活、平层准确以及可调速度、方便维修保养等有关性能。

关键词 自动检测定向,平层准确,指令信号登记。

0 引言

我国人口众多,可耕地有限,随着人口增长居住条件正逐步由多层向高层建筑发展,电梯也逐渐成为代步的重要工具。微机问世电梯控制由继电器(有触点)进入新一代产品。使用微机控制由于无触点逻辑线路提高系统可靠性、缩小控制系统体积,降低成本和提高了生产效率;还由于程序控制提高了灵活性、运行平稳舒适及电梯使用效率;此外也使维修简便了。所以世界上著名电梯厂商均争相推出全自动控制、管理的豪华电梯,但其价格高,适用于高层大建筑物。1989年,我们受电梯厂之托对该厂生产的继电器控制的交流双速电梯控制系统进行改造。该产品宜用作多层交流电梯,一般为7—8层(标称达20层),适当修改可作客梯也可作货梯,两档速度分别是1000r/min及250r/min,用电感缓冲以提高换档时平稳度,控制部分用了大量断路器与限位开关,电路庞杂不可避免地给可靠性与检修带来一定问题。我们以当时国内流行的51系列单片机对控制系统进行改造,试验结果表明基本符合要求。

1. 系统概述

该电梯有三种工作状态:自动(乘客自己操作)、司机(由专人操作)和检修状态,本文以电

* 本文1991-03-18收到。

** 蔡灿辉为原课题组主要负责,参加模拟试验工作的有王晓霞、许劲松、陈中。

梯自动状态为例,对系统进行介绍.

在自动工作状态下,电梯必须能执行各层站向上召唤,向下召唤,按键指令及轿厢内各种按键指令.当等待在外的乘客顺向按下某层等待的召唤按键,召唤信号被登记;当电梯停靠时立即自动开门,乘客进入轿厢后按下目的站的按键,指令信号被登记,当停靠时间到或关门按键按下时,电梯自动关门、行驶、到达指定站.每次停靠时电梯应能自动减速、制动、平层、开门.如果关门后仍无召唤或指令则轿厢停留在停靠站,使得乘客自己操作时电梯能上下自如,走停准确,作为方便省力的代步工具.

本系统采用 8031 为 CPU,并配有 8K 的 EPROM 及 8K 的 RAM,可编程按口 8255A 口作为输出, B 口作为输入, C 口作为扩展口译码控制. ADC0809 作为电梯载重输入,以防电梯过载.图 1 为系统主框图.

对电梯而言,主控系统与外部接口信号包含一些基本需要的输入输出信号以及一些专用的控制处理信号.每层有 4 个输入信号 4 个输出信号,输入有:开门、关门、往上、往下、上平层、下平层、门区域(门限 1、门限 2、门限 3、门限 4)、门联锁、自动、司机、检修.输出信号有:门电动开(关)、门电机快(慢)转、运行主电机开(关)、运行主电机快(慢)速、各种超时(超)载报警、层楼显示七段发光管、LED 位控.

用 74 LS373 输入锁存器

作为扩展用的输出口,用 74 LS244 输入缓冲器作为扩展用的输入口.同时配置两个 74 LS138 译

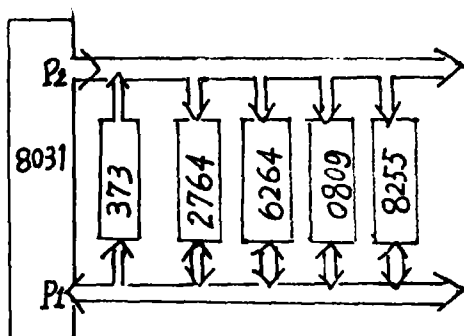


图1 电梯控制系统(单片机硬件)结构框图

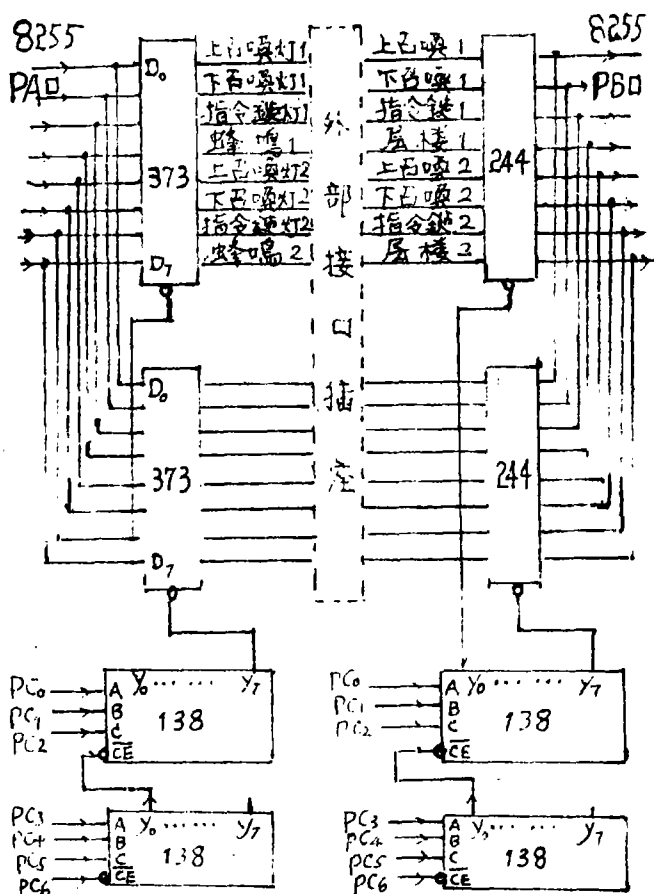


图2 扩展口电路图

码器作为地址译码,扩展口选通.扩展口电路设计框图见图2.扩展接口通过8255接入系统主要为了提高系统的抗干扰能力.

每次开机时先运行自检程序,接着运行控制软件.

2 电梯控制系统软件的实现

根据该电梯的特点模拟实现自动操作方式,有如下一些控制功能:(1)自动定向.即自动确定电梯运行方向.(2)自动换向.(3)终端站强迫换向.运行到最高或最低站时软件控制自动改变运行方向.(4)顺向截车.(5)主令优先.电梯靠站后无外呼信号时,软件保证先满足主令信号的要求.(6)手控或定时关门.(7)自动重开门.轿厢在关门过程中,停靠站若有顺向外呼信号或关门过程遇到障碍时自动重开门.(8)锁门、开梯、自动计行程.(9)按层高确定换速点.(10)在一定时间内点亮方向指示灯及层楼指示灯.(11)对层呼信号或指令信号登记、控制.

本控制软件由三部分组成,采用模块结构编程,总体框图如图3所示.其中①分支为初始化.②分支为停靠站处理.③分支为电梯运行处理.

初始化部分,首先清数据单元,然后检测电梯此刻所处层楼位置并将其信息送显示.接着转②或③分支处理.

②分支分为三部分:自动开门处理过程如图4所示.自动开门过程使用8031的 T_0 定时器和 T_1 计数器. T_1 计数时使用外部脉冲由8031的 P_0 输出.停站信息处理过程所设置开门延时为6s,并采用8031的 T_0 定时器、中断来处理延迟时间,同时还将 T_0 定时器与 $\overline{INT_0}$ 结合使用,当有关门信号按下后, $\overline{INT_0}=0$ 则封锁定时器,关闭中断和定时器 T_0 ,转向自动关门处理.在没有关门信号($\overline{INT_0}=1$),定时器 T_0 正常启动与工作.自动关门过程处理(见图7)可能情况有如下三种:第一种是停梯,当开门延迟时间到后还没有可执行的指令和召唤,则电梯停留在停靠层;第二种是当关门过程中有障碍或有开门信号按下时,电梯则重新自动开门.这里采用的是 T_1 计数器及 $\overline{INT_1}$ 与外部电平相联系,当 $\overline{INT_1}=0$ 时封锁 T_1 ;第三种是电梯原有的指令和召唤已执行,则重新接收指令登记或召唤,这电梯的运行方向可能重新设定,因而电梯的运行方向被改变.

最后,③分支的有关运行过程处理,详见图8运行中当有停层要求时,将经过减速、制动,而后转向自动开门,没有停层要求时,电梯匀速直驶.

3 结束语

由于厂方经济上暂时困难,本控制系统尚处于试验阶段.电梯系统的控制涉及面较广,影响因素较多,我们的设计尚存在不少有待改进的方面,为抗干扰问题,尽管我们采用了软硬件多重保障措施,但能否满足不同环境要求还没有经过实地试验再如电梯的安全保护(三级安全保护),电力拖动系统变速过程的平滑和缓以及控管理等都是一些可继续探讨与研究的课题.

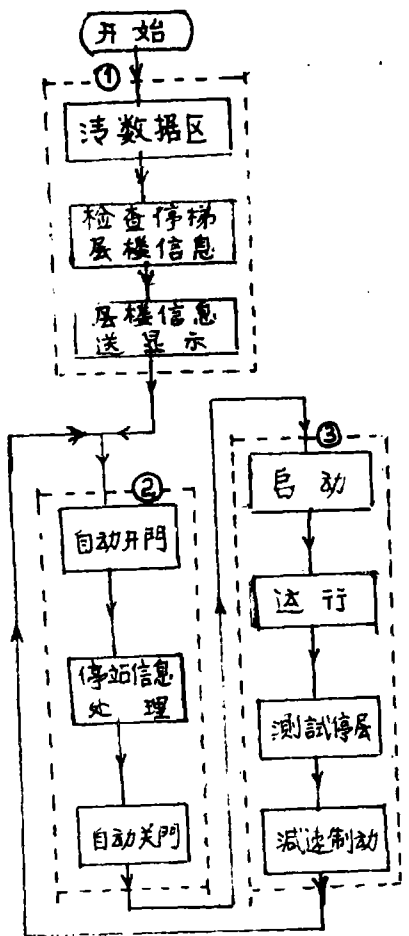


图3 电梯控制软件总体框图

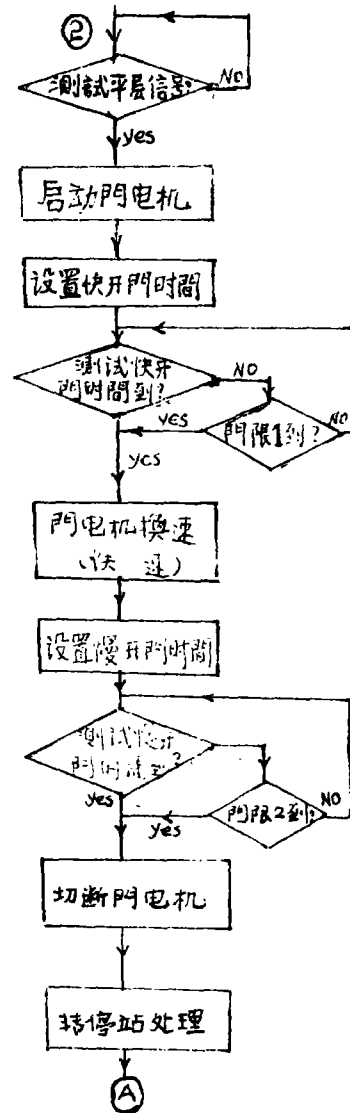


图4 自动开门处理过程

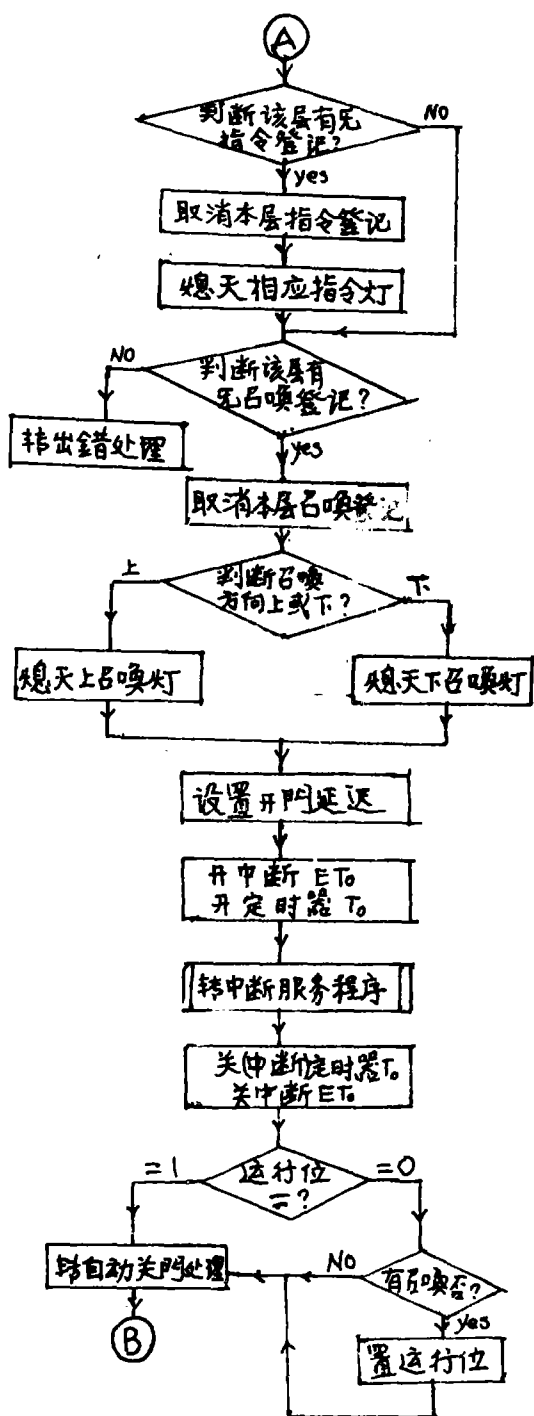


图5 停站信号处理

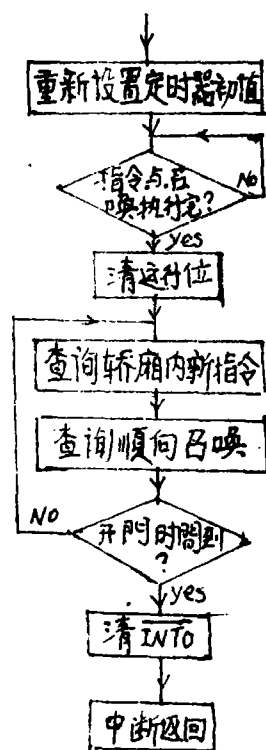


图6 停站信息处理中断服务程序

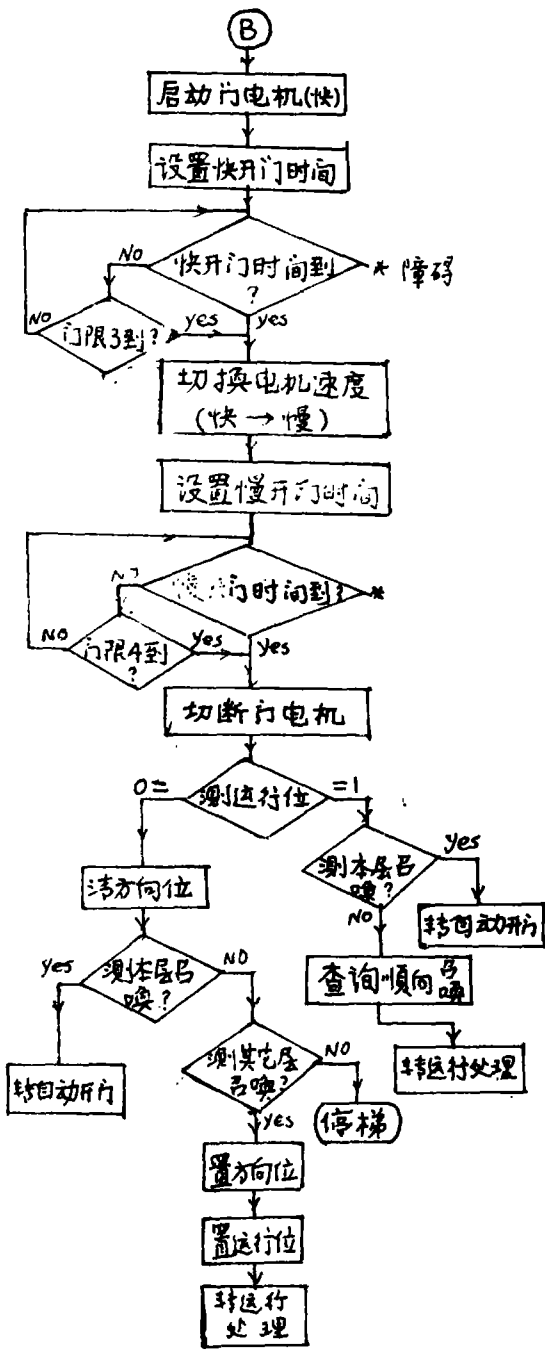


图7 自动关门过程处理

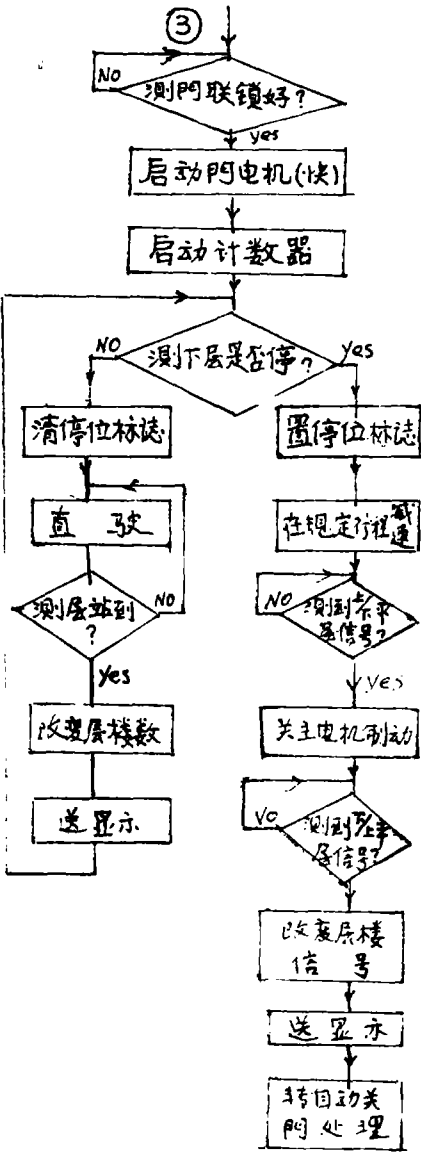


图8 ③分支运行过程

参 考 文 献

- [1] 徐加义,利用单片微机控制车速里程表,微小型计算机开发与应用,4(1990).
[2] 陈建锋等,单片单板机实验与开发应用,陕西科技出版社,(1989).

The Application of Single—Chip Microcomputer to the Control System of AC Elevator

Xue Enxiong Cai Canhui

(*Department of Computer Science*)

Abstract A single-chip microcomputer control system is applied to replace the traditional relay control system of AC elevator. By making use of this new control system, the functions of elevator such as registration of floor call and command signal, autotiming gate interlock, automatic direction finding, forward shutdown, floor stopping and automatic gate open can be easily realized. Controlling by such a microcomputer system, the elevator can be smoothly and reliably and flexibly operated with accurate floor levelling and adjustable velocity and can be easily maintained.

Key words automatic direction finding, accurate floor levelling, registration of command signal