

©何峰峰 编著

维修实例

新型电梯

广东科技出版社



新型电梯维修实例

何峰峰 编著

广东科技出版社
·广 州·

图书在版编目 (CIP) 数据

新型电梯维修实例/何峰峰编著. —广州: 广东科技出版社, 2003. 9
ISBN 7-5359-3328-9

I. 新… II. 何… III. 电梯-维修 IV. TH211.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 034766 号

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn. com

http: //www. gdstp. com. cn

经 销: 广东新华发行集团

印 刷: 广州市番禺新华印刷有限公司

(广州番禺市桥环城西路工农大街 45 号 邮码: 511400)

规 格: 787mm × 1 092mm 1/16 印张 10.25 字数 205 千

版 次: 2003 年 9 月第 1 版

2003 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 5 000 册

定 价: 18.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 提 要

本书以现代的电梯技术，特别是微电脑控制的变压变频调速电梯技术为基础，阐述了民用电梯的维修理论，系统介绍了各种调速电梯故障的排除方法。全书共十五章，列举了数十个实例。是作者 20 多年从事该行业工作的经验总结，同时也是一本现代电梯维修理论的系统著述。

书中叙述周详，图表详尽，概念清晰，要点准确，可作为电梯维护人员及相关专业技术人员的技术参考书，也可作电梯专业技术培训的实例参考教材。

前 言

本书是一本介绍现代电梯维修理论与实例的专著。随着技术的进步和经济的发展，高层商住楼宇在我国已比比皆是，电梯的普及率也已相当高。笔者记得在 20 年前曾去某大城市一工厂安装一台载货（客）电梯，工程完毕后，忽然大批的男女老少（职工家属）纷至沓来搭乘新装的电梯，当时人们脸上带着的那种初次尝试的笑容和喜悦，至今仍历历在目。在电梯使用日益广泛的今天，专业从事电梯维修人员素质的提高便更为凸显，其职业素质主要包括两个方面：一是职业道德，二是职业技能，两者是相辅相成的，缺一不可。本书是作者 20 多年来从事该行业工作的经验总结，也是现代电梯维修理论和实例的著述，是针对如何提升行业人员素质的目的去编撰的。

综观电梯控制和驱动系统技术的发展，它是由简单到繁复，再由繁复回归到“高质量的简单”的，它由继电器接触器控制到半导体逻辑控制，再到微电脑控制；由交流单速到交流变速，再由直流调压调速到交流调压调速然后到变压变频调速驱动；由低速（ $\leq 1\text{ m/s}$ ）到中速（ $\leq 1.75\text{ m/s}$ ），再到高速（ $< 10\text{ m/s}$ ），最后到超高速（ $\geq 10\text{ m/s}$ ）；划出了一条螺旋式上升和不断创新、不断改良、不断完善的发展轨迹。毫无疑问，微电脑和变压变频调速技术的应用，使电梯的控制和驱动发展到了崭新的阶段。

本书第一章着重介绍了这些高新技术，同时也综合地提出了在电梯维修过程中判断、分析和推理的逻辑规律和故障排除技术。第二章至第十五章则是提示、分析和给出根据“等效梯形运行曲线”列举故障排除流程的各种实例，并辅以详尽的图表资料；在每章之后，根据电梯作为特种设备的性质，以及其安装、维修和保养工作的技术等级的要求，提供了既可用于培训，又能便于自学，也适用于考核的练习思考题。

限于编者的水平所限，资料的偏缺，书中的不足之处在所难免，在此恳请读者、同行和专家们批评指正。

编著者

2002 年冬于申城

目 录

第一章	引论	1
第二章	内选指令和层外召唤信号登记不上	43
第三章	不能自动关门	49
第四章	关门后不起动	59
第五章	在运行中和减速制动阶段急停	67
第六章	起动后达不到额定的满速度或分速度	79
第七章	不减速、在过层及消除信号后急停、不平层或平层后不开门、 停层后不消除已登记信号	85
第八章	轿厢在起动或制动过程中振荡	99
第九章	开关门速度异常缓慢	107
第十章	层楼距离数据无法写入	112
第十一章	冲顶和蹲底	117
第十二章	减速时加不上制动电流和再生制动出错	120
第十三章	仅能朝上或往下一个方向运行	128
第十四章	其他类型的故障	138
第十五章	根据异常响声与噪声查判机械系统故障	155

第一章 引 论

1.1 等效梯形运行曲线

电梯是一种既省力又舒适而且效率高的交通工具。用专业语言来描述：电梯是一个装载人员和货物的轿厢，沿着长度设定的垂直不变的导轨，在建筑物的不同水平面间，作间歇运动的用电力驱动的起重机械。

对于电梯而言，不管什么品牌和何种驱动方式，其控制系统均是按照“等效梯形运行曲线”来完成运行过程的。这个过程如图 1-1 所示。用语言描述是：首先登记内选指令或层外召唤信号（过程 1），随后关门或者之前门已自动关闭（过程 2），接着起动加速（过程 3），然后至满速度或中间分速度运行（过程 4、5），继而在信号登记的目的楼层前预置距离点减速制动（过程 6、7），最后平层开门（过程 8、9）。

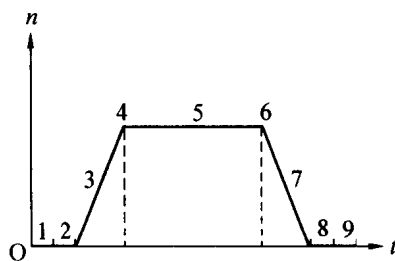


图 1-1 等效梯形运行曲线图

对于从事电梯维护保养和修理的专业人员来说，应该明白优质快捷、安全高效的电梯不但取决于先进的技术、优秀的设计、良好的制造，而且还依赖于规范的安装、标准化的保养、预防性的监控和正确的使用，这些因素直接影响和决定了电梯的运行和使用寿命；电梯维修业是介乎技术和劳动密集型的边际、机电啮合融合、理性修养和感性实践并重，以及依赖从业人员经验积累提高的行业；它应该涵盖以下的综合知识面：电工学，机械传动原理，晶体管模拟和数字电路，微电脑及大规模集成电路原理，电机学，电力拖动与调速原理，电梯和自动控制理论等。可以断言，在高科技日益进步的时代，终身仅会维修某一种技术系列电梯是不可能胜任本职工作的；因此，应该认真地根据“等效梯形运行曲线”的原理掌握不同品牌不同系列电梯的特点，掌握其技术精髓，这样在遇到故障时就有了准确找出故障原因和及时排除的“本钱”。当然，针对“等效梯形运行曲线”的每个阶段，结合不同品牌、不同系列电梯的特性而设立的“逻辑判断流程”（参见图 1-34、图 1-35）和“细节考虑流程”（参见图 1-2 和图 1-3），和熟读电路原理图册，甚至能画出自己理解易看的微缩全图与记住关键线路编号（这就意味着将会减少每次排除故障的时间）及做好每次修理的日志，和善于向业内同仁交流汲取维修的心得和经验，和建立在上述基础上的“灵感运气”（联想猜测）对排除各类故障也大有裨益。

这里摘录笔者在 1988 年 7 月一次排除故障后根据修理日志写的关于电梯微电脑印板上 LED 显示功能的总结，现在看来还具有适用性，因此，想以此作为撰写本书时所追求的实事、实际、实用和实效目的之开端，同时也是对上述电梯维修理论所存在与成

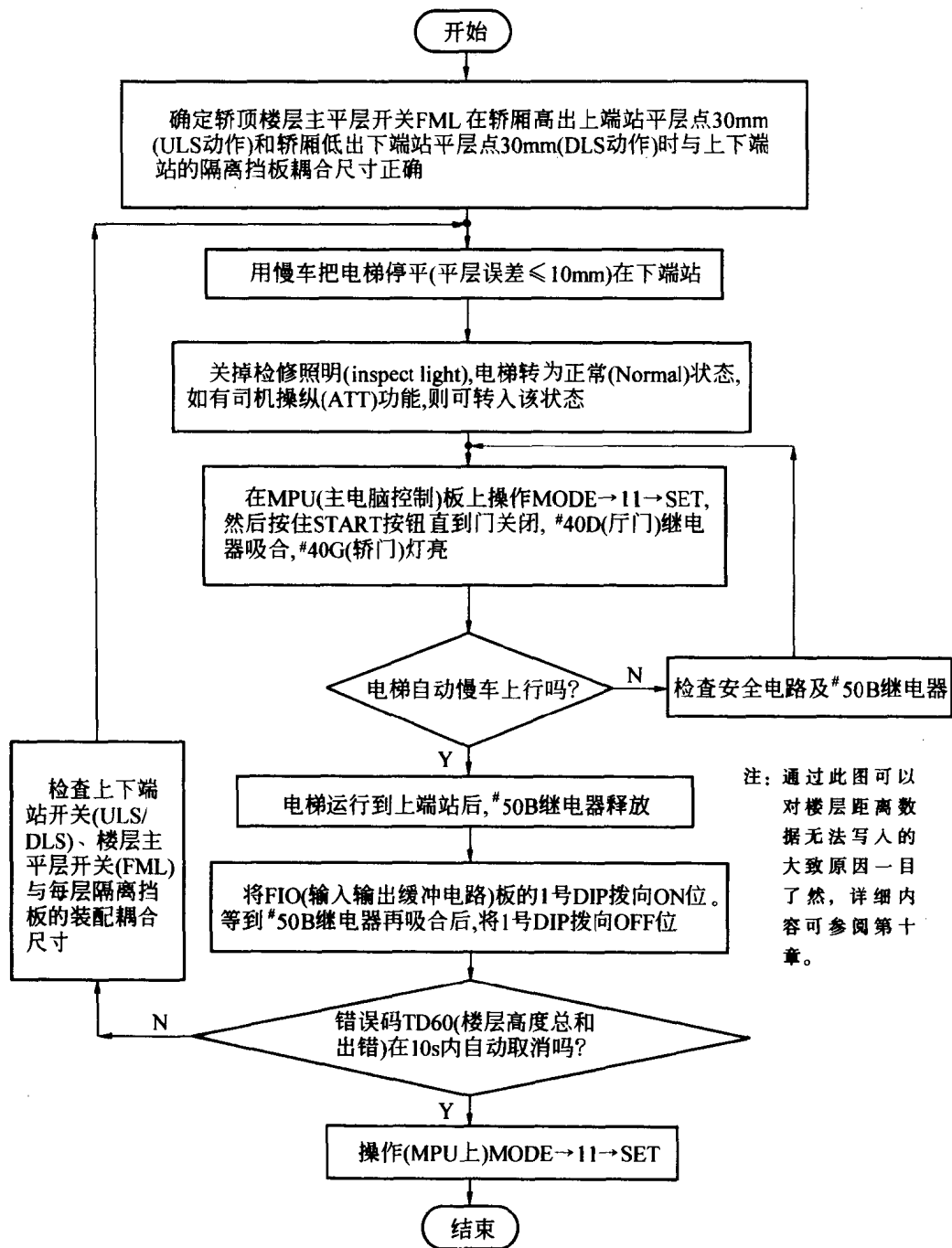


图 1-2 YPVF 电梯楼层距离数据写入的考虑流程

立提供印证和辅助。

《Miconic B 系统 PE (PE80/PE280/PE380) 板上的 LED 红灯 (红色发光二极管) 的功能》。

注：此图对判断无提前开门、开门急停或不开门等故障大有帮助，详细内容参阅第十五章。

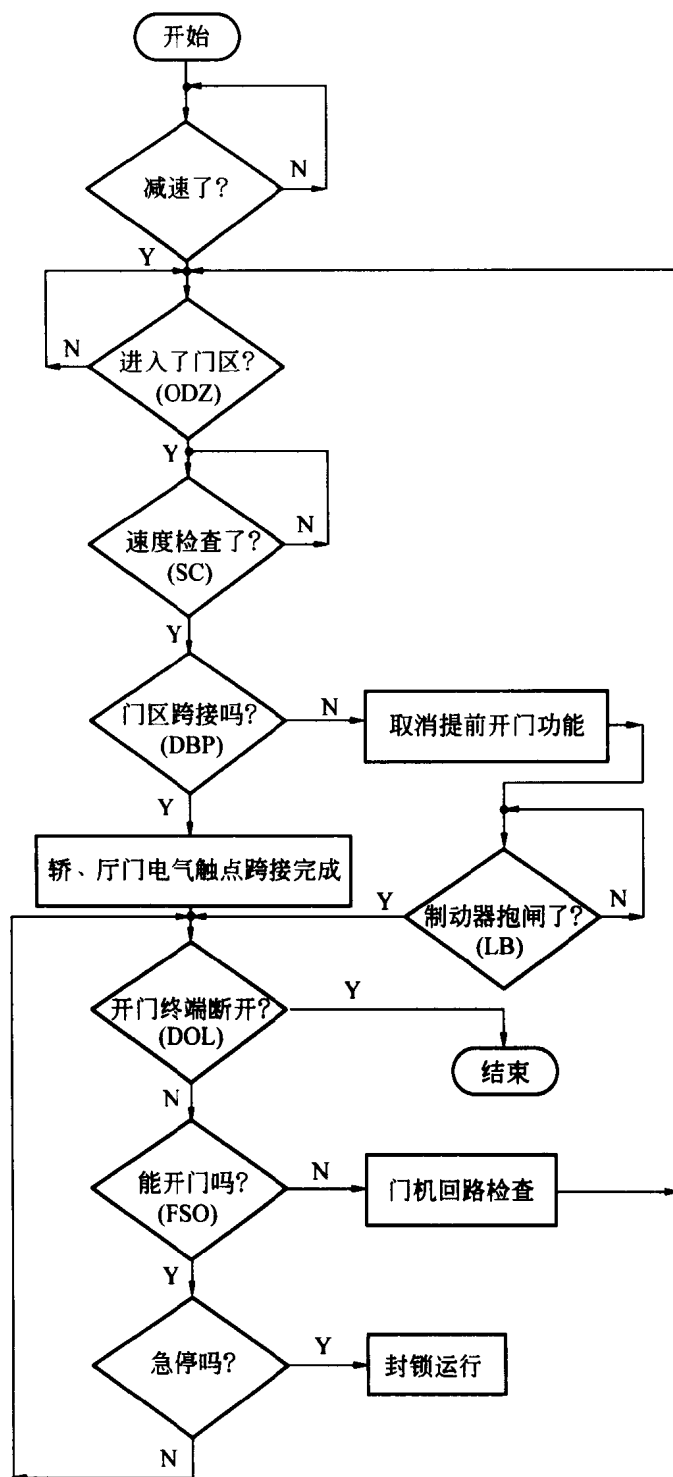


图 1-3 SPEC90 电梯提前开门/正常开门的考虑流程图

该红色 LED 有两种功能（参见图 1-4）。

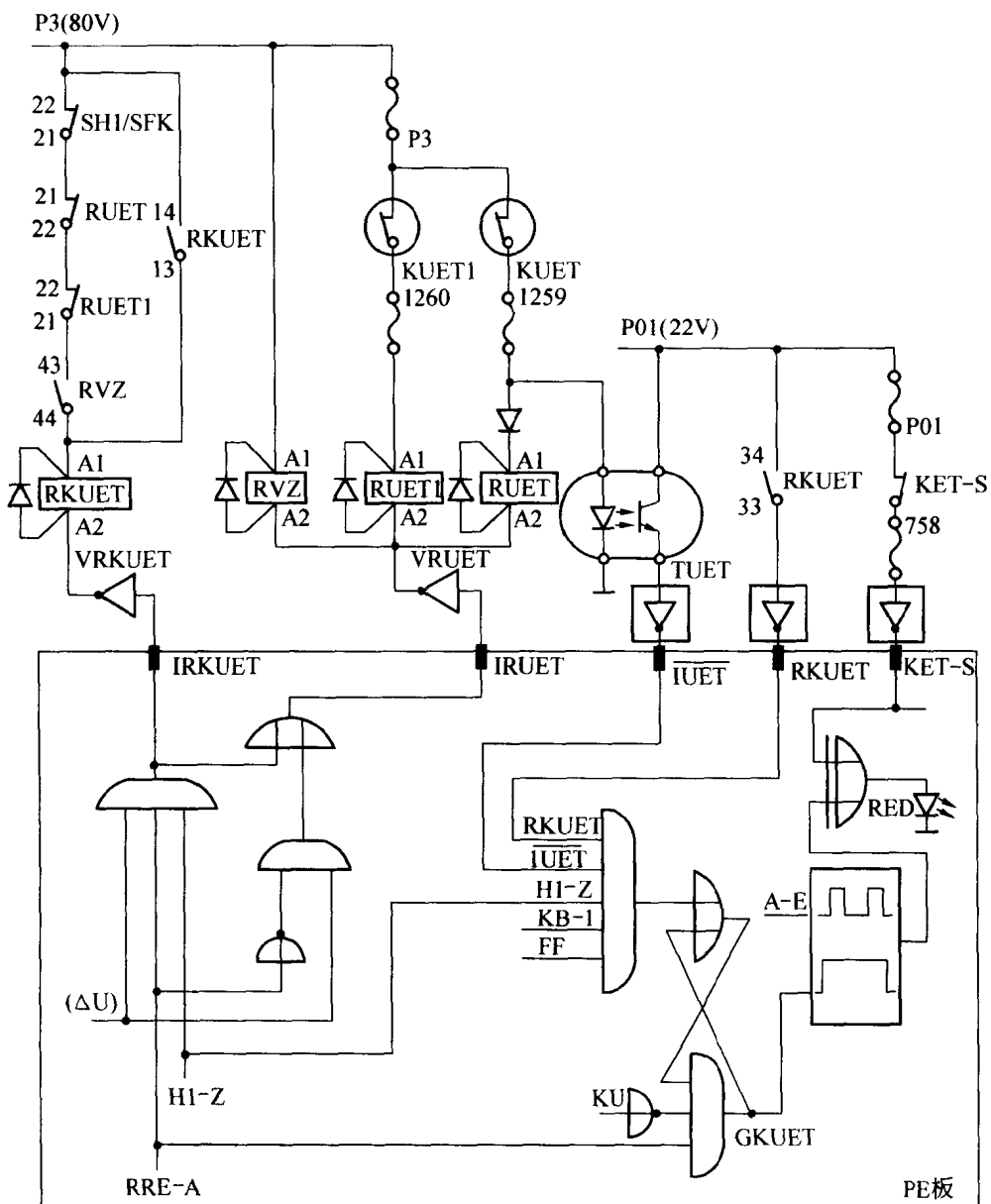


图 1-4 PE (80/280/380) 电脑板上红色 LED 功能示意图

(1) 一切状态下的开关门指示：由控制屏 758 号端子上的电压状态决定。

1) 常亮——显示电梯轿门已经开启，即关门终端开关（KET-S）闭合，758 号端子上电压为 22V。

2) 熄灭——轿门关闭，即 KET-S 开关断开，758 号端为 0V。

在 Miconic B 系统中有两个门锁回路，一个是外部硬件的，即轿门 KTC 和厅门 KTS 触点（串入安全电路），另一个是内部软件的，由关门终端开关 KET-S 输入形成（用于

起动条件)。若轿门和厅门的触点均已闭合,安全电路已经连通,但 KET-S 没有断开,就是说 758 号端不为 0V,PE 板的红灯常亮,也会造成关门不走车,这点一定要注意!

(2) 正常运行时减速开门前的门区监测:由门区监控继电器 RKUET 的 33、34 触点向电脑反映。

闪亮——门区(KUET 范围)监察系统动作。轿厢此刻已在门区(不平层)处急停,保持门开启,不再投入运行。

(3) 监控原理和故障原因分析。

正常情况下,电梯一旦减速,电脑便发信号,令 VRKUET 和 VRUET 放大器导通,则减速继电器 RVZ $\uparrow$ * (43、44 触点) $\rightarrow$ RKUET $\uparrow$ 并自保持 $\rightarrow$ RKUET 的 33、34 触点闭合 $\rightarrow$ 告诉电脑门区监察正常 $\rightarrow$ 到了门区磁开关 KUET 和 KUET1 闭合 $\rightarrow$ 门区继电器 RUET 和 RUET1 $\uparrow$ $\rightarrow$ 门区转换信号 TUET 输出 18V,电脑由此知道电梯已入门区可以开门。

如果发生以下的情况,将会引致红灯闪亮:

- 1) KUET 或 KUET1 磁开关触点搭牢断不开;
- 2) RVZ 继电器不吸或其 43、44 触点接触不良;
- 3) RUET 的 21、22 或 RUET1 的 21、22 触点接触不良;
- 4) RKUET 继电器不吸或其 13、14/33、34 触点不导通。

引起以上故障的因素一般是触点沾尘太多,这时应断电,多次反复拨动上述继电器,或用吸尘器吸净;个别情况是 KUET/KUET1 磁开关工作不良;也有可能是功率放大 VE22 板损坏。

那么什么是现代化电梯的机电操控模式呢?或者说构成现代化电梯的条件是什么呢?那就是使用了多微电脑数字化的变压变频矢量转换的调速技术,使用了多微电脑数字化的串行通信数据处理的控制技术,使用了超导磁控纳米材质高可靠性的异形曳引技术,使用了极其合理、极其省料、极低噪声、极低能耗、极具效率和极具环保的新颖传动技术,是实现了人性化的起/制动态分配、随机反馈补偿、出错瞬时校正、优质直接停靠的闭环调制技术,实现了智能化的信号综合分析、负载精确计量、候梯人组预知、模糊无序运行的梯群调度技术,实现了最佳化的无接触式转控、数字显型选层、变频调速门机、宽带联网预警的操纵调节技术等。综观不同厂家和品牌电梯,无不具有或部分具备上述的特征,但囿于专利技术、知识产权或传统习惯和资金成本的限制,上述技术有些还不能被全面地采用和普及,这是消费人群以及从业人员的一种惋惜,也是人类自身以及电梯业界的一大遗憾。

1.2 控制电梯的微电脑与程序

自从电梯的控制和驱动部分进入微电脑操纵的时代,变幻的时尚在掩饰了陈旧的过去,崭新的理念、奇异的方略、震撼的造诣、惊诧的效应令整个电梯业界“目不暇给”

* $\uparrow$ 符号代表吸合。

和“欣喜若狂”。但事物的发展都有着其各自的内在的规律法则，电脑也概莫能外。基本而言，由继电器和半导体分立元件等组成的电梯运行逻辑电路属于并行控制的范畴，而电脑及其周边装置组成的电梯运行逻辑电路则属于串行控制的范畴。所谓串行控制即微观下电脑芯片（central processing unit，简称 CPU）只会一条机器语言（machine language，CPU 惟一能看懂的由二进制码表示的机器状态）接一条机器语言一步步地处理信息；宏观上由于电脑的运算速度奇快，所以繁复的程序（program，又称软件）瞬间便被执行完毕。不管各制造厂家制造多么令人自豪的由分立电脑或者网络电脑操控的电梯，细化其每具电脑系统大抵也是如图 1-5 所示的结构。在那里面可变的是 CPU 的运算速度，数据处理位数值域宽度，存储器的超常容量和程序设计的变化。

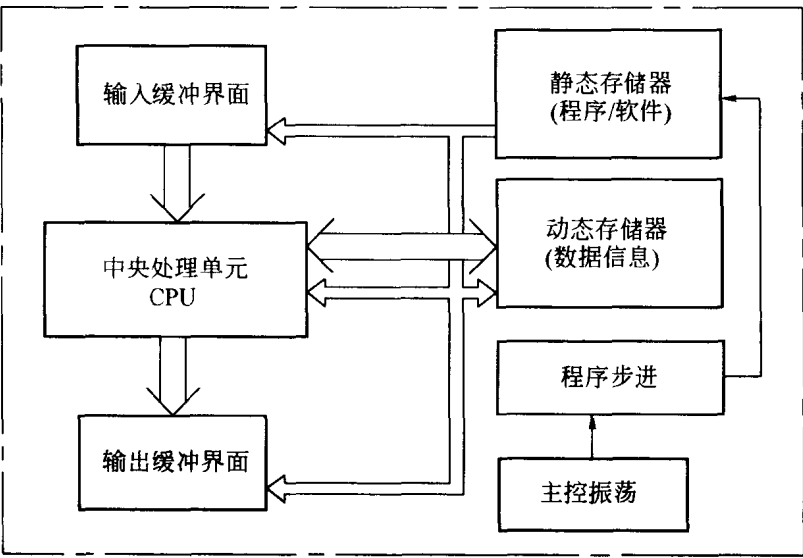


图 1-5 微电脑的基本结构

微型电脑由硬件（hardware）和软件（software 又称程序）组成。硬件包括微电脑中的一切机械和电子设备，其中最主要的是中央微处理器、记忆装置（静动态存储器）和输入输出装置（参见图 1-5），而核心和关键的是中央微处理器（CPU）。CPU 的内部结构因品牌的不同而有较大的差异，但通常情况下由运算逻辑部件（对二进制数进行加减乘除等算术运算以及进行测试判别等逻辑之运算）、各种寄存器（存放运算数据、中间结果、地址信息等）和控制器（为指令——instruction，指挥微电脑进行操作的命令——的处理提供顺序和定时，为各部件之间的数据传递提供周期和通道）组成。图 1-6 为一般应用于电梯微电脑能完成 16 位的算术和逻辑运算的 CPU 内部结构图，通常情况下对微电脑或微处理器的术语称呼均以能进行多少数据位的算术运算和逻辑处理来划归，如在介绍和评价时常会说 YP-VF 电梯的控制部分采用了 8 位（6802）微电脑，而驱动部分则使用了 16 位（68000）微电脑。

软件是人们事先编制好的微电脑能够理解和执行的一系列指令的有序集合，即程序。它分为系统软件和应用软件。系统软件主要具备 3 种功能：操作系统、语言编译程

放大、功率推动的电路、印板和装置。因此，一旦离开了“内部管家”（系统软件），“外部掌柜”（应用软件）将一事无成；而没有了“外部掌柜”，“内部管家”也将无所事事；只有内外密切配合，才能上演一出微小电脑“操弄”庞大电梯于“软硬之件”的活剧！

下面我们给出 Miconic V-PAK316 微电脑操控系统和 GPS-2 电脑网络系统的方框略图（参见图 1-7 和图 1-8）。前者应属于分立微电脑联控，后者则属于网络电脑操纵。不管人们怎么去遐想与评断，怎样去接纳或辩解，我们已清晰地看到，电脑已作为评判一个实验和实用系统（继而扩展到一个公司，延伸至一个家庭）是否现代化的标志和准则；自从它成为电梯的控制和驱动之中枢后，电脑使电梯的发展更具有安全性和高效性；正是电脑使人们实现了人梯对话，实现了操控方式的智能化，实现了调节技术的微细精确化，实现了庞大梯群调度的适时灵活和随机应变，实现了远程监控和故障发现的预见性，实现了及时吸纳各种先进技术改良现有系统的推衍可塑性；在没有新奇的独特的胜于电脑的事物出现之前，人类生活与电脑的关系已不能割舍地达到了相互依赖、水乳交融、缺一不可的境地。

电梯的微电脑程序是由一系列指令和数据组成，并以适当的数字编排（机器语言指令码）方法，用指令字和数据字的形式存储在主存储器内。每一步程序指令由操作符（指令）和操作数（数据）组成，其中操作符是描述指令对数据执行的运算，而这些数据又是由操作数指定的。为了减少用机器语言指令码方式编制的由操作符、操作数组成的程序出错的机会，采取了以助记符（又称汇编符号）替代机器语言指令码的办法，即将一长串的二进制数字编排的操作符或操作数简化成以字母等形式浓缩表达，并因此产生了汇编语言指令。根据各系列电梯所使用的微电脑 CPU 技术参数不同，亦使各自的汇编指令的数量也不同。如 Miconic B 采用的 4500CPU 仅有 18 条汇编指令，而 Miconic V 使用的 TMS9900CPU 则有多达 69 条汇编指令。现时的电梯微电脑程序的设计常兼用汇编语言和高级程序（把几个指令合成一个语句，再由一系列语句组成一个程序）语言，以便提高效率。下面的例子是以指令表编程方式表示的有关交-直-交变压变频方式再生电能的制动处理程序，它的前半部分用汇编语言描述，后半部分以高级程序语言表达。

例：	BEGIN	开始
7A80 0ACE	MOV DCST	将直流环路的给定值传送到 DCST；
7A82 2395	LI DCAT	直接取入直流环路的实际值 DCAT；
7A84 0CCE	C DCST	比较 DCAT 与 DCST 的值；
7A86	IF DCAT<DCST	如果 DCAT<DCST；
7A90	DZBGT ← 0	则制动晶体管截止；
7A96	DZBGT ← 1	否则制动晶体管导通；
	END	结束

接着，我们再摘录 Miconic B 和 VFCL 的有关控制系统的部分程序（参见图 1-9 和图 1-10），前者以逻辑效用图示意，后者以接点梯形图表达。细心的读者可能会发现，程序的示意方法有多种形式。一般为了设计和理解用编程语言撰写的以指令表编程方式表达的程序文件，常把顺控流程图、逻辑效用图或接点梯形图作为辅助工具使用。图 1-11 就是使用微电脑进行带矢量转换的变压变频调节运算的程序顺控流程示意图。

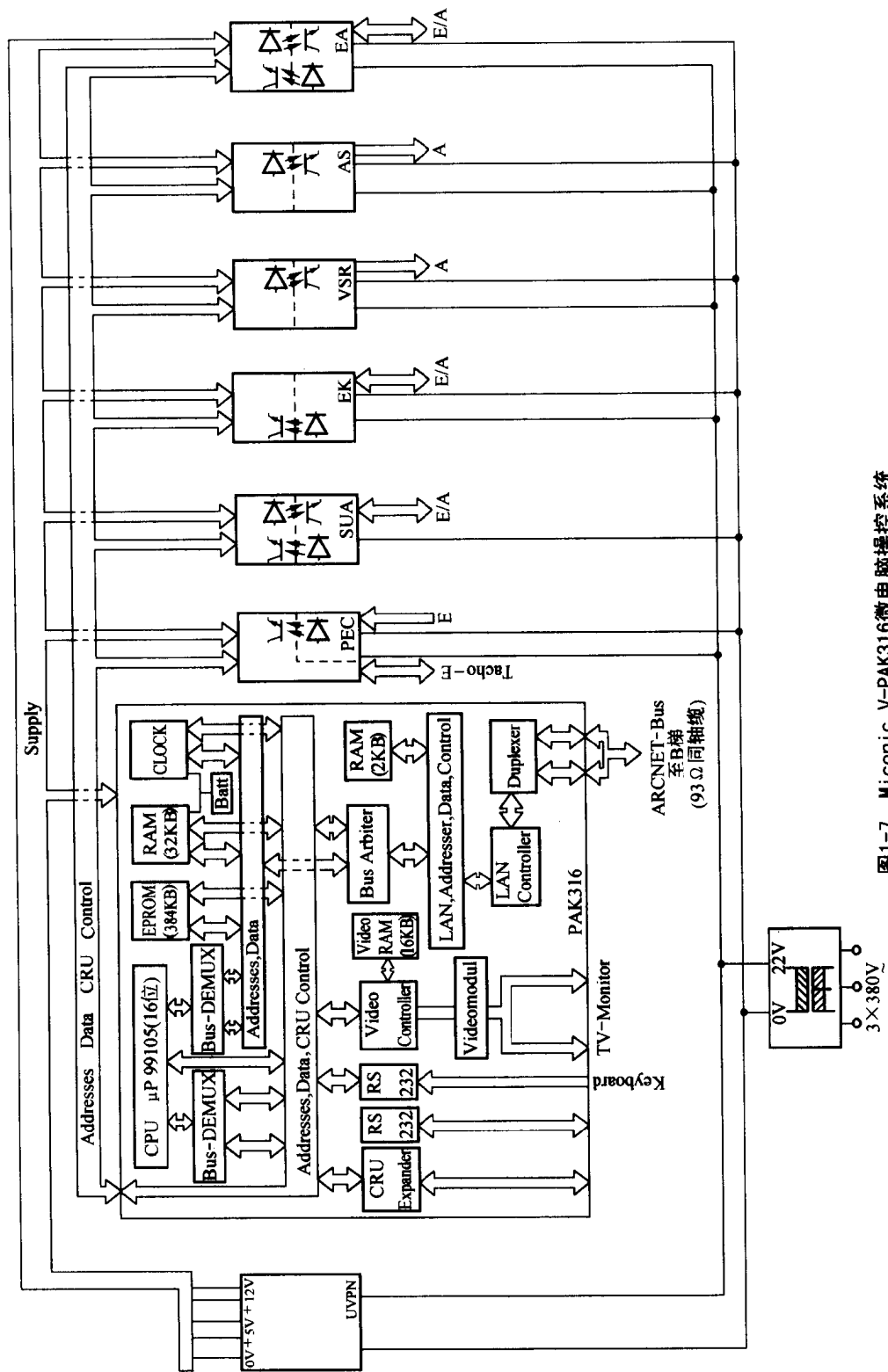


图1-7 Miconic V-PAK316微电脑操作系统

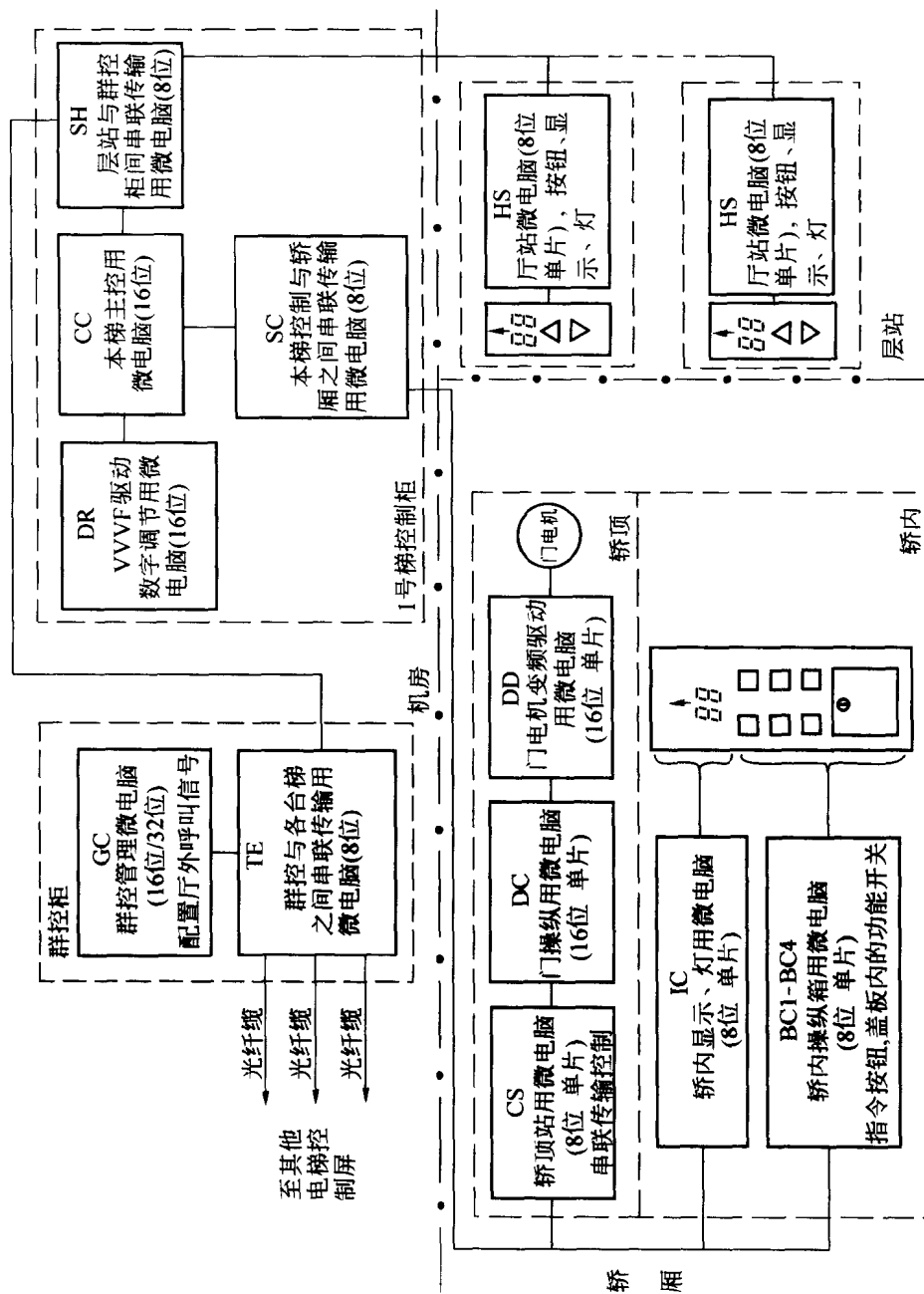


图1-8 GPS-2电脑网络系统



11