

家用录像机控制系统 的原理及检修

VHS

宋燕欣 编著

244

人 民 邮 电 出 版 社

家用录像机控制系统的 原理及检修

宋燕欣 编著

人民邮电出版社

7107/14
内 容 提 要

本书针对家用录像机的控制系统，深入浅出地介绍了它的工作原理及故障检修。

书中第一章专门介绍了单片微处理机的程序控制原理；第二章介绍了各种常见的控制方式；第三章详尽介绍了各种故障的检修方法；最后在附录中给出了故障一览表。

本书可供相当于高中毕业文化程度的无线电爱好者及广大家用电器维修人员阅读。

家用录像机控制系统的原理及检修
JiaYong LuXiangJi KongZhiXiTong De
YuanLi Ji JianXiu

宋燕欣 编著

责任编辑： 李少民 贾安坤

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街 27 号

北京交通印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：787×1092 1/32 1989 年 11 月 第一版

印张：2²⁴/₃₂ 页数：44 1989 年 11 月北京第 1 次印刷

字数：62 千字 插页：1 印数：1—11 000 册

ISBN7—115—04174—1/TN·336

定价：1.25 元

前 言

近几年来,家用录像机已广泛地进入普通家庭。随之而来,要求了解、学习、掌握录像机原理及检修的读者,也越来越多。本书就是为了适应这种需要,针对家用录像机的控制系统,深入浅出地介绍它的工作原理及其故障检修。

本书在编排上,考虑到录像机控制系统中已广泛地应用了单片微处理机作为控制核心,因此第一章里专门介绍了单片微处理机的程序控制原理。针对控制系统控制内容繁杂的特点,第二章对控制系统的基本内容进行归纳,介绍了各种常见的控制方式。为了帮助读者掌握控制系统的检修方法,在第三章中,针对不同的控制内容详尽地介绍了可能发生的故障和检修方法,并在附录中给出了故障一览表。

本书在编写中力求通俗易懂。可供具有相当于高中毕业文化程度的无线电爱好者及广大家用电器维修人员阅读。

掌握本书的基本内容,读者将会对录像机的控制系统有一个全面的了解,并能解决控制系统的一般故障。

作 者

一九八八年三月

目 录

概述

第一章 控制系统构成和单片微处理机

第一节 控制系统构成..... (6)

第二节 单片微处理机及其控制程序..... (9)

第二章 控制系统的工作原理

第一节 按键状态的检测原理..... (14)

第二节 保护信息的检测原理..... (19)

第三节 机械动作控制原理..... (27)

第四节 电路控制原理..... (34)

第三章 控制系统的故障检修

第一节 控制系统的一般检修方法..... (38)

第二节 微处理机工作失常的判别及检修..... (40)

第三节 保护的判别..... (44)

第四节 盒带装载故障..... (48)

第五节 磁带加载系统故障..... (54)

第六节 磁带运行故障..... (61)

第七节 按键状态处理电路故障..... (65)

第八节 电路切换故障..... (75)

第九节 显示电路故障..... (78)

第十节 一般集成电路损坏的判别方法..... (81)

附录一 故障一览表

附录二 系统控制方框图

附录三 系统控制原理图

概 述

家用录像机经历了几十年的发展过程，已达到相当实用的水平，现正在广泛地进入家庭。录像机与录音机一样，都是利用磁记录原理，使用磁头将信息记录于磁带上，或从磁带上读出。然而，为了能记录和重放一个完整的电视节目，在磁带上不仅要记录图像信号，还要记录伴音信号，同时，为了保证磁带运行速度的高度稳定，还必须记录一路控制信号。这是磁带录像的基本要求。图 0-1 是录音机与家用录像机记录在磁带上

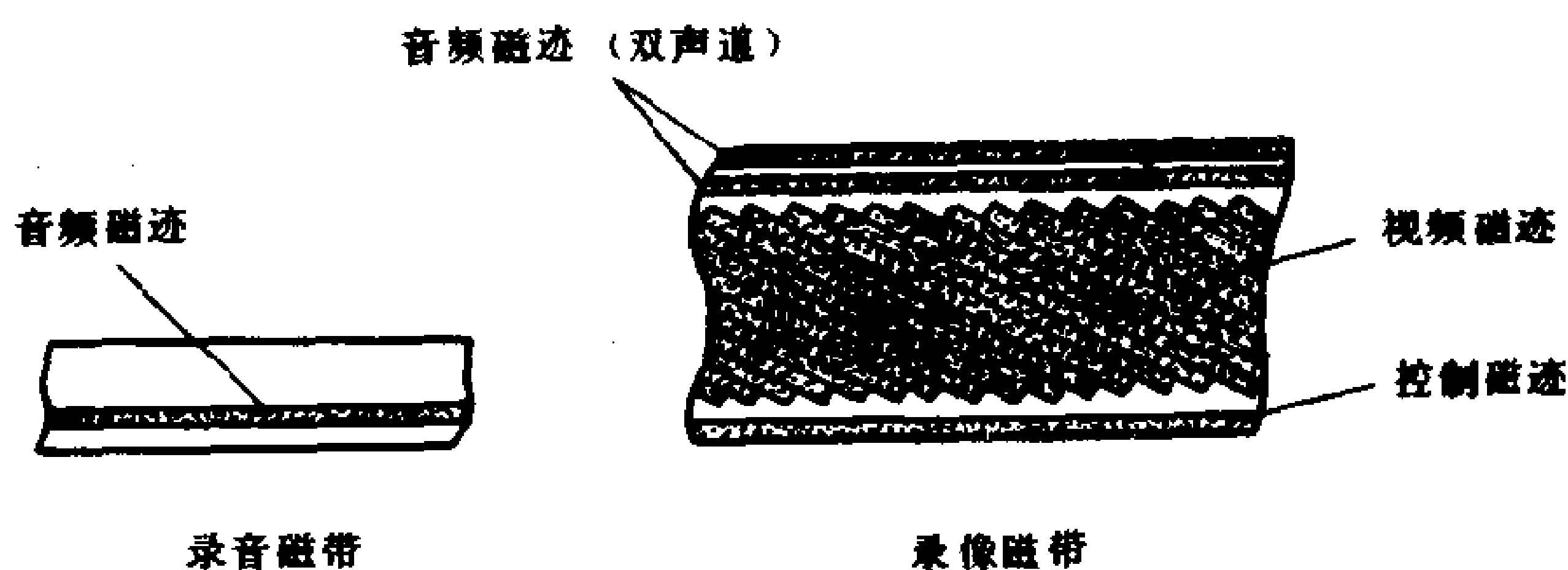


图 0-1 磁迹图

的信息磁迹的比较。

由于图像信号的信息量远远大于声音信号的信息量，所以记录在录像磁带上的录像信息占满了整个磁带，而录音磁带只占很窄的一条。

家用录像磁带磁迹图中，每条倾斜的视频磁迹代表一场视频图像。为了使图像信息完整逼真地记录在磁带上或重放出来，录像机在电路上进行特殊的处理，并必须提高磁带与磁头之

9010063

间的相对速度。

由录像机与录音机的这些差别可见，录像机要比录音机复杂得多。

图 0 - 2 是一般家用录像机的基本组成。

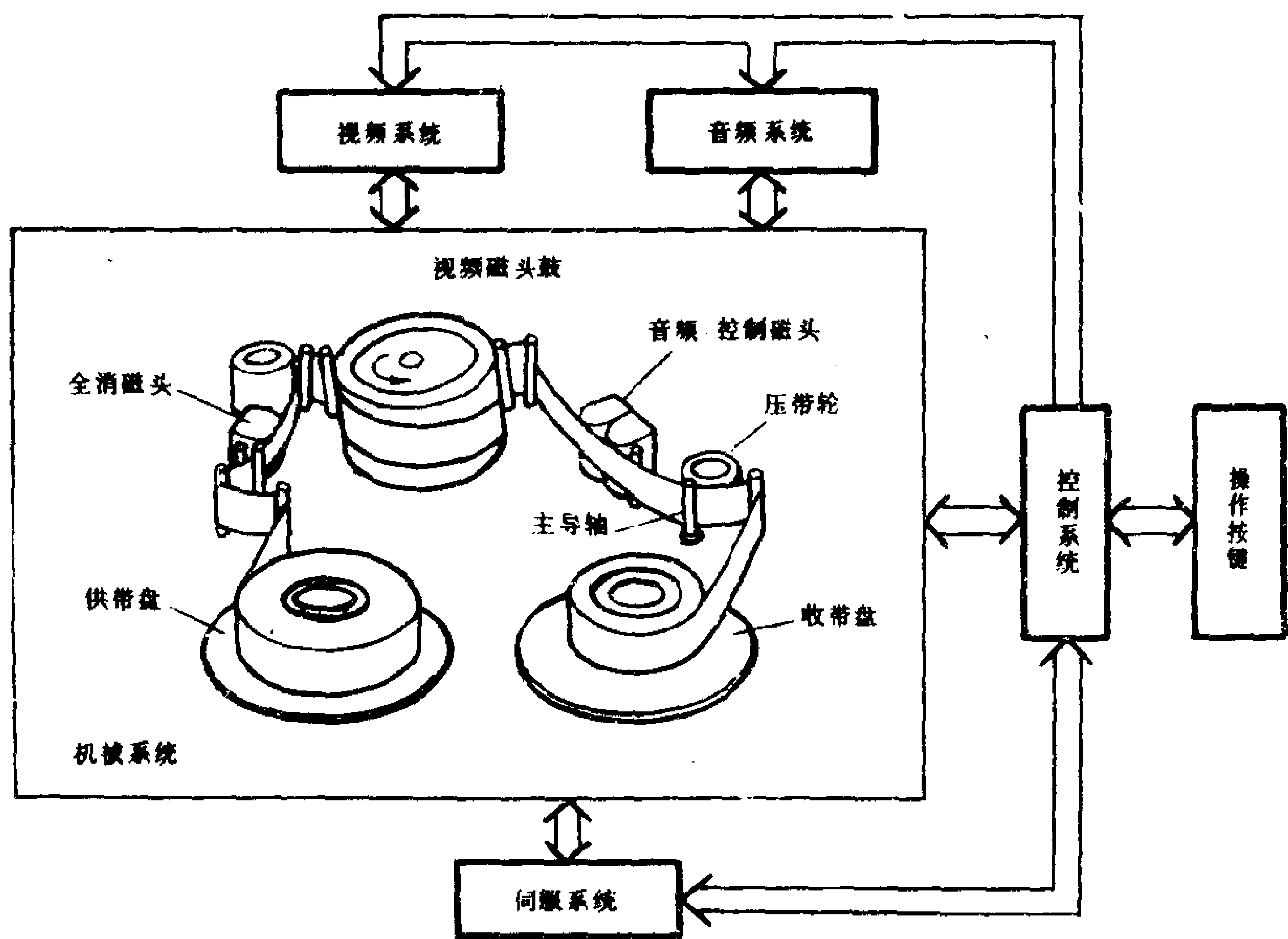


图 0 - 2 录像机的基本组成

图中的机械系统是录像机的核心，完成对录像磁带的机械定位以及磁带运行等工作；伺服电路用以稳定磁头鼓和磁带的运行速度；视频及音频系统处理视、音频信号的记录和重放。各部分的工作由控制系统统一控制。

图 0 - 3、图 0 - 4 所示为NV-450 录像机的实际机械结构图。

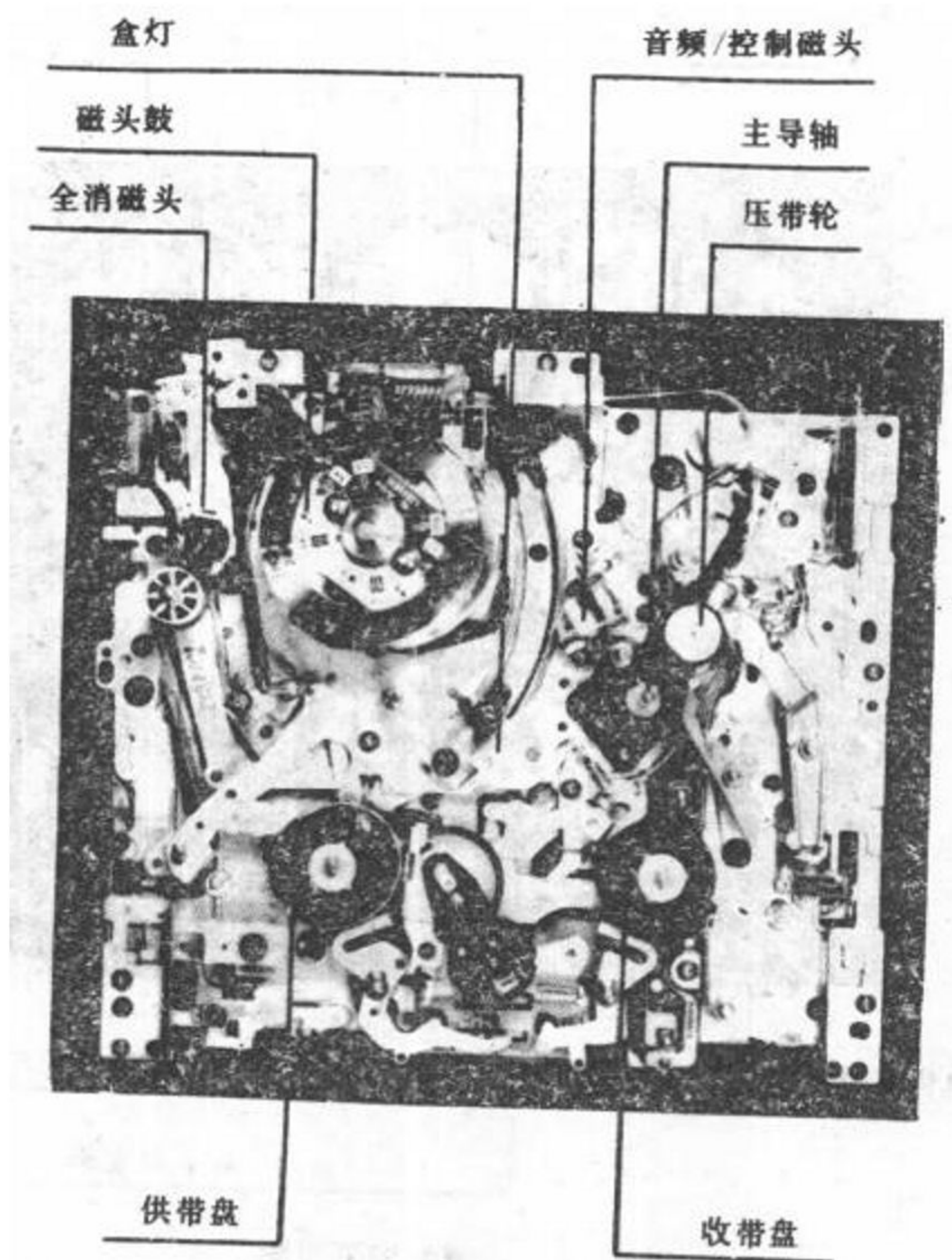


图 0-3 机械结构俯视图

下面以录像机的重放过程为例，说明录像机的工作过程。

当使用者将录像磁带插入录像机时，控制系统立即控制机械系统动作，将盒式磁带送入盒带仓，然后反复检测录像机按键的动作状态。若按下的是重放按键，则控制系统先启动磁头鼓旋转，同时将磁带从磁带盒中拉出，并包绕到磁头鼓上，接着压带轮自动将磁带靠压在主主导轴上。上述步骤完成后，控制系统通过伺服系统驱动主导轴带动磁带运行，并由伺服系统维

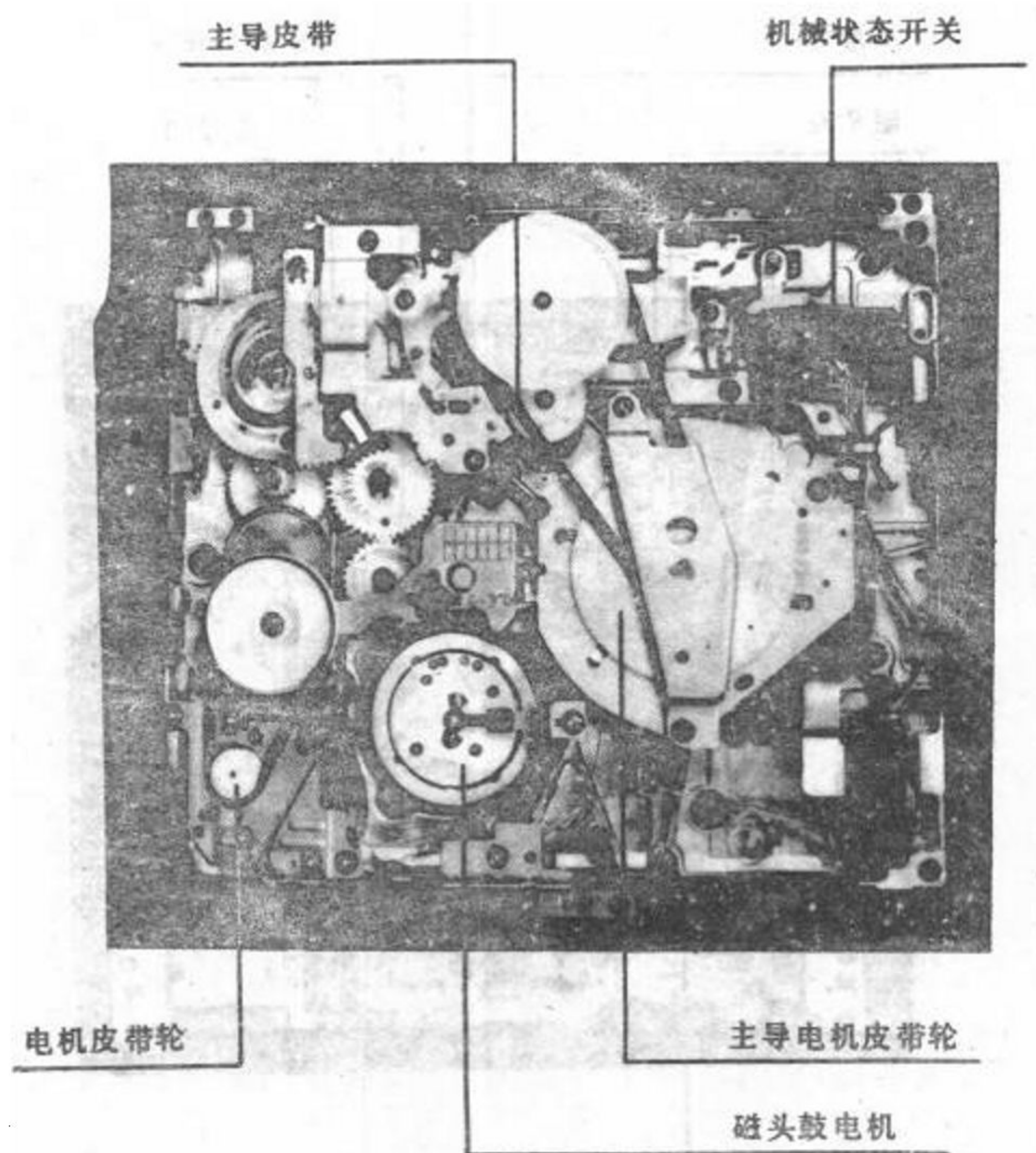


图 0 - 4 机械结构底视图

持磁带与磁头之间稳定的相对速度和位置。最后，控制系统控制视频和音频系统分别将磁带上的视频和音频信号处理后从录像机输出端送出。

综上所述，录像机的一切工作都是在控制系统的严格控制下执行的。其主要内容包括控制录像机的机械动作，判别按键状态以及切换电路的工作状态。除此以外，控制系统还随时检测录像机工作时的各种异常情况，并根据需要，执行相应的保护动作。

近年来，各种家用录像机控制系统普遍地采用了单片微处理器，使机械、电路结构大为简化，操作也更为灵活方便，有力地促进了录像机的发展。

由于录像机的控制系统涉及面广，控制内容繁多，因此它是录像机中出现故障较多的部分。以下各章将针对录像机的控制系统，分析其控制原理及其各种故障的检修方法。

第一章 控制系统构成和单片微处理机

第一节 控制系统构成

控制系统以单片微处理机为基础，通过预先固化在微处理机内的控制程序实现对各部分的控制。图 1-1 是一般家用 VHS 录像机控制系统的基本构成框图。

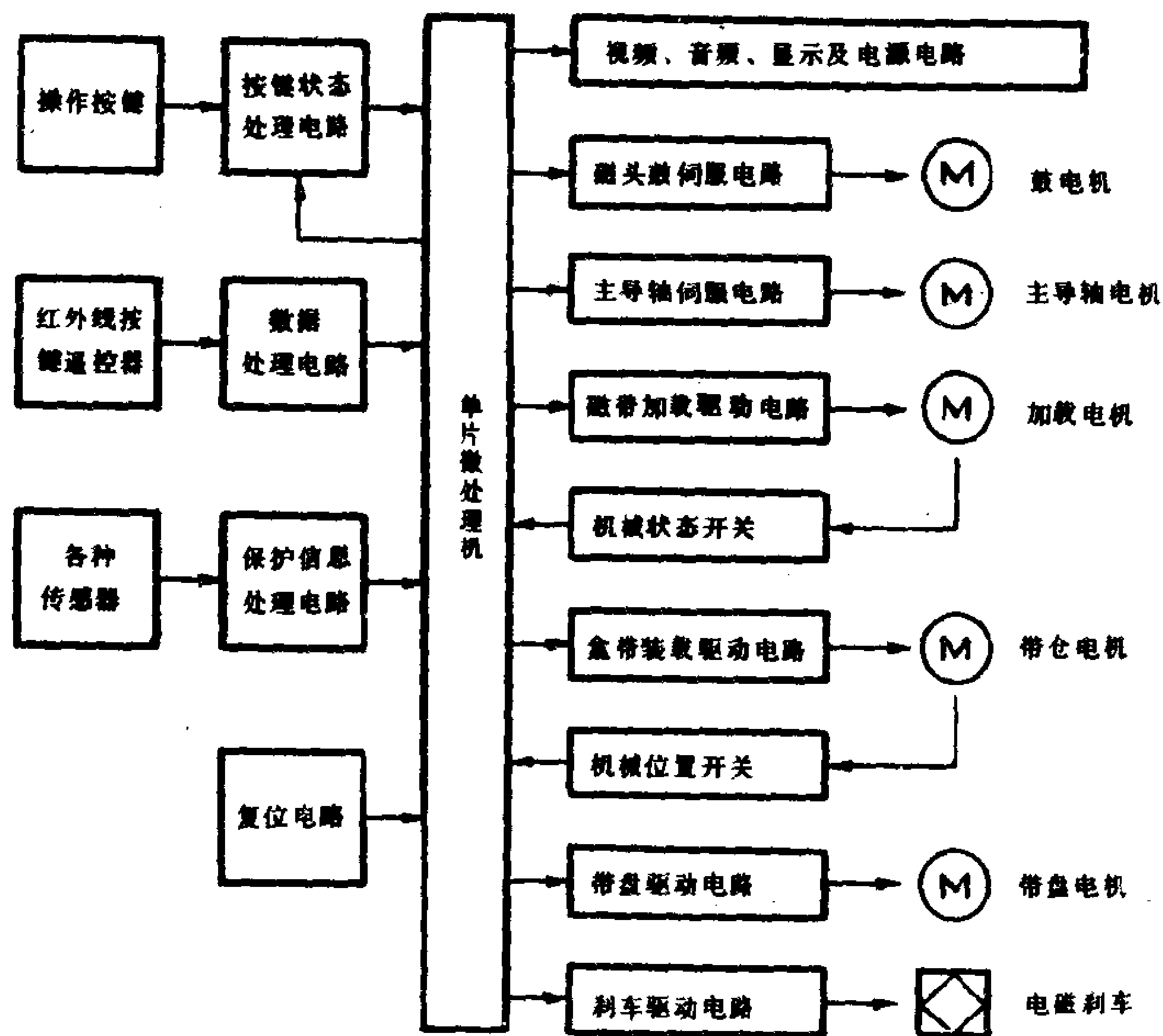


图 1-1 微机控制系统构成框图

控制系统一般需要完成下面的基本功能:

一、判别操作按键的动作状态

录像机有多种工作状态,如重放、记录、停机等等。当使用者按下某一按键时,按键状态处理电路便立即将代表按键状态的数据电平送入微处理机,经微处理机判别后控制录像机进入相应的工作状态。根据录像机的要求,某些工作状态相互之间不能直接转换。例如:在重放期间不能直接进入记录状态,在停机期间不能直接进入暂停状态等等。另外,如果使用者同时按下两个以上的按键,录像机应在进行判断后,进入较优先的工作状态。这些判别内容都由微处理机按照控制程序来完成。

二、保护功能

为了保护录像机及录像磁带,录像机内装有多种传感元件。录像机在工作中出现异常情况时,传感元件检测到异常信息,经相应的保护信息处理电路处理后,送入微处理机。微处理机根据不同的异常情况,控制录像机进入停机状态或切断电源。录像机基本的保护有:磁带到达终端或始端保护;带盘不转保护;磁头鼓不转保护;环境潮湿保护;暂停时间过长保护等等。

三、电路控制

当录像机需要转换工作状态时,微处理机控制各部分电路进行相应的工作状态切换。例如:停机时关闭视频重放通道;图像搜索时关闭音频重放通道等等。

在不同的工作状态下,显示电路的显示内容也由微处理机控制。

四、机械动作控制

对录像机机械动作的控制是控制系统最主要的任务，一般有以下三项任务：

1. 盒带插入录像机时，机械系统自动将盒带送入盒带仓，起弹时，将盒带从盒带仓弹出。

2. 录像机记录或重放时，首先控制机械系统将磁带从带盒中拉出，并包绕在磁鼓上（这是加载过程）。录像机停机时，将磁带收回磁带盒（这是卸载过程）。

3. 控制供带盘和收带盘正向或反向卷带。停机时，通过刹车装置使带盘停止转动。

机械系统的动作主要由电动机（以下称电机）驱动。

新型录像机中，为了减少机械传动件和橡胶件的数量，将上述机械系统的三部分任务分别用不同的电机驱动，组成多电机系统。

录像机主要包括以下几种电机：

1. 磁头鼓电机：带动磁头鼓旋转的电机。微处理机通过鼓伺服电路控制该电机的起、停动作。

2. 主导轴电机：带动主导轴旋转，驱使磁带运行的电机。微处理机通过主导伺服电路控制该电机的起、停动作、运转速度及旋转方向。

3. 加载电机：带动磁带加载或卸载的电机。微处理机通过磁带加载驱动电路控制该电机的起、停及转向。

4. 带盘电机：带动带盘旋转的电机。微处理机通过带盘驱动电路控制带盘电机的起停及转向。某些录像机不设带盘电机，而由主导轴电机通过机械传动装置带动带盘旋转。

5. 带仓电机：带动盒带自动装入录像机盒带仓的电机。

微处理机通过盒带装载驱动电路控制带仓电机的起停及转向。也有部分录像机使用加载电机完成带仓电机的任务。

控制机械动作的驱动元件还包括不同类型的电磁吸合装置。目前最常用的是电磁刹车装置，由装在带盘下面的电磁线圈及吸合装置组成。微处理机通过驱动电路控制其刹车或释放。在早期的录像机中，还有使用各种电磁铁来控制盒带的起弹或者驱动压带轮靠压在主导轴上，但由于其动作时带有较响的撞击声，且耗电量大，结构复杂，目前已不多用。

第二节 单片微处理机及其控制程序

一、单片微处理机的硬件结构

单片微处理机是录像机实现自动程序控制的核心部件，它由中央处理机(CPU)、存贮器及输入、输出接口组成。由于可独立执行程序，因此它特别适用于录像机的实时控制。图 1-2 是单片微处理机的简单框图。

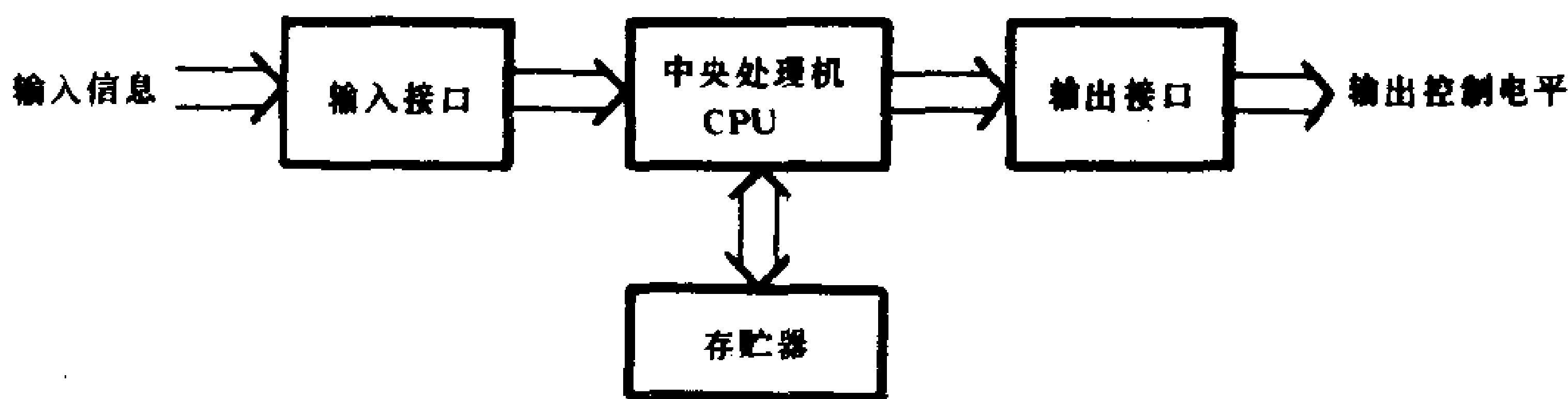


图 1-2 单片微处理机内部框图

预先编制好的控制程序，存放在微处理机内部的存贮器中。中央处理机接受输入接口送入的各种控制信息，经控制程序分析判断后，通过输出接口控制录像机各部分的工作。

最常用的单片微处理机的引脚有 40 脚和 64 脚两种，由于录像机检测和控制的内容较多，故多采用 64 脚单片微处理机。图 1-3 是 NV-450 录像机控制系统使用的单片微处理机引脚图。

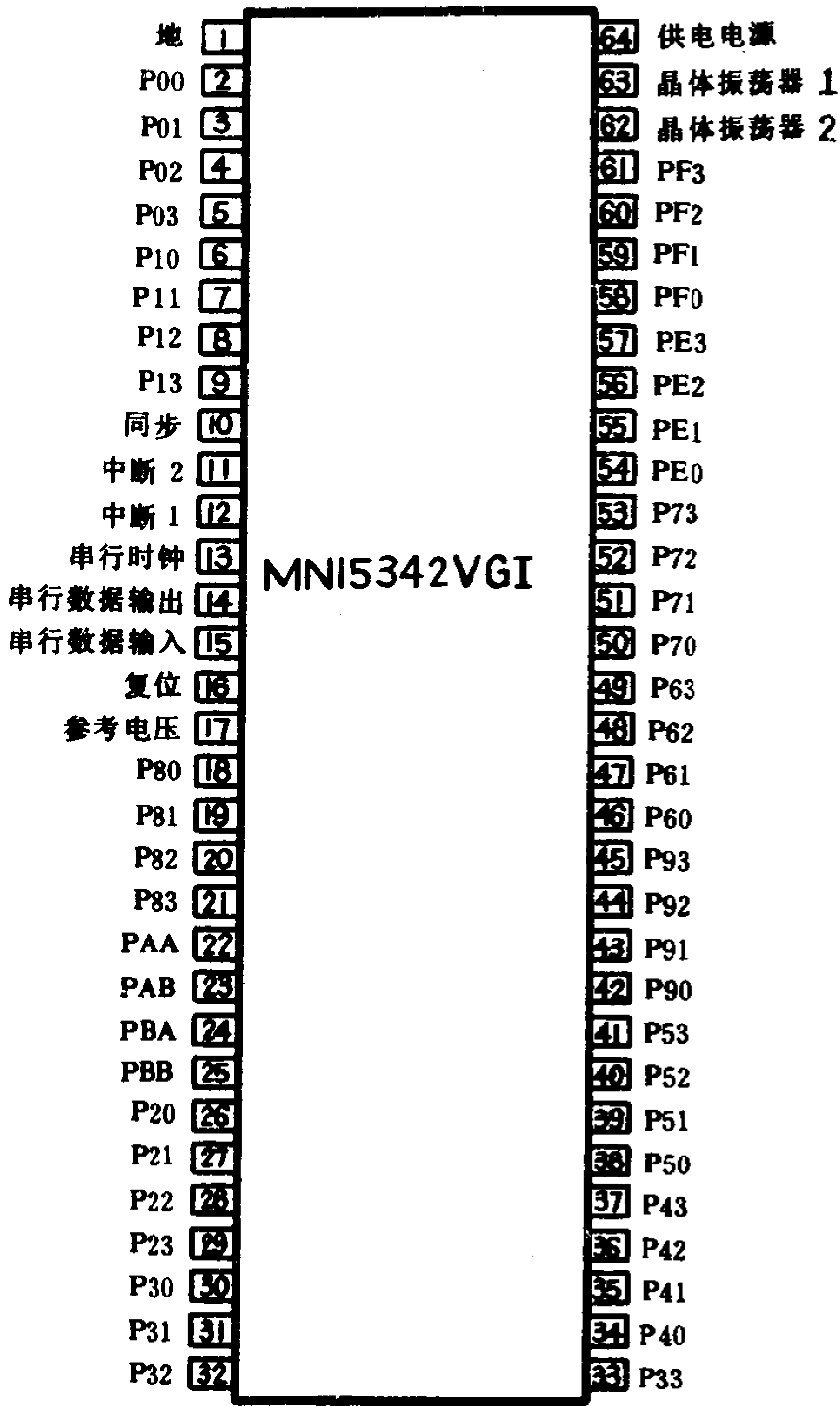


图 1-3 NV-450 录像机微处理机引脚图

微处理机的外部引脚主要由输入、输出端组成。输入端引入控制信息，输出端输出控制电平控制录像机工作。图中P10~P13, P80~P83, PAA~PBB, P20~P23, P30~P33是输入端, P00~P03, PF0~PF3, PE0~PE3, P70~P73, P60~P63, P90~P93, P50~P53, P40~P43是输出端。微处理机的输入信号必须是数字电平信号，其输出也是数字电平信号。外电路的模拟信号在送入微处理机之前，必须经相应的处理电路转换成数字电平信号。

除了输入、输出端及电源、地线之外，微处理机还应有晶体振荡器电路端、复位端、串行数据端及微处理机各种状态控制端。

晶体振荡器电路为微处理机提供一个稳定的时钟振荡源。微处理机对外引出两个连接端来连接晶体振荡器，只需外接石英晶体振荡器及振荡电容，其振荡频率在2~8 MHz之间，一般录像机设计为4MHz。

单片微处理机设有一个复位端，当录像机电源接通之后，外部的复位电路产生一定间隔的复位电平送入复位端，使微处理机的内部工作状态复位。在复位期间，晶体振荡器从电源接通起振后逐步稳定下来，随后复位结束，微处理机即开始工作。有些单片微处理机已将复位电路装入微处理机内部，外部复位端只需接一个电容。

微处理机的串行数据端由串行数据输入端、串行数据输出端及串行数据时钟控制端组成。微处理机根据时钟控制端的控制脉冲，定时读取输入端串行数据或由输出端送出串行数据。串行数据端在录像机中常用于红外线按键遥控器与微处理机之间的信号传输。在某些录像机中，使用两个微处理机工作，两个微处理机之间的通信就通过串行数据端传输。

微处理机的其他控制端在录像机中很少使用，在实际电路中将它们接地或接高电平。

各种录像机使用的单片微处理机型号各不相同，但其硬件结构大同小异。在学习和分析录像机微处理机控制系统时，不必过多地分析微处理机的内部结构及其工作过程，只要理解其外部引脚的作用，以及通过外部引脚所应完成的功能就可以了。

二、微处理机控制程序

微处理机按照程序控制着录像机的全部工作。当录像机接通电源后，微处理机首先复位，然后程序开始运行。图 1-4 是录像机程序流程的一个例子。

程序运行初始，首先判断是否插入盒带，如已插入则将盒带装载，即将盒带送入盒带仓。然后检查录像机的工作状态是否正常，如不正常则发出保护命令，执行保护操作。接着检测功能按键，当检测到某一按键按下时，程序执行相应的操作。操作动作完成之后，程序返回重复以上步骤。在录像机工作期间，程序始终这样不停地循环运行。若使用者同时按下两个以上按键，程序将作出判断，控制录像机进入优先级较高的工作状态，而不会发生混乱。当录像机处于某种工作状态时，程序还保证不使其直接进入另外一种不利的工作状态。例如：不允许在放像时直接进入记录状态，因此，程序将使重放期间按下记录键的操作无效。

固化在微处理机中的程序具有确定的程序流程，程序是一步一步执行的。当录像机从一个工作状态转换到另一工作状态时，机械动作的顺序和电路切换都严格按程序要求的顺序完成。值得一提的是，不同的录像机其控制程序各不相同，因此其动作顺序可能也不同。