



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 96224103.2

[45]授权公告日 1998年5月13日

[11] 授权公告号 CN 2281614Y

[22]申请日 96.11.22 [24]颁证日 98.3.19

[73]专利权人 国营重庆巴山仪器厂

地址 400039重庆市九龙坡区石桥铺石新路83号

[72]设计人 张睿

[21]申请号 96224103.2

[74]专利代理机构 重庆市专利事务所

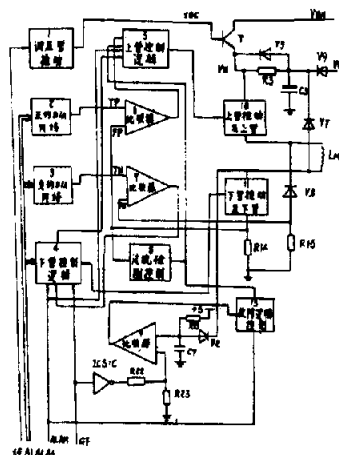
代理人 陈纪纲

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 3 页

[54]实用新型名称 步进电机高低压三态细分驱动装置

[57]摘要

本实用新型通过恒流斩波充分发挥高低压和细分的优越性，采用了两个对称的正、负阶梯波形成网络，两个反馈信号，来控制细分电流的上升台阶和下降台阶。与现有技术相比，彻底清除了低速运转时低频振荡，提高了细分定位精度和快速移动能力，增加了驱动装置的可靠性等特点。适用于较高精度及可靠性要求的驱动控制装置，亦可驱动五相等独立绕组的步进电机。



## 权 利 要 求 书

1. 一种步进电机高低压三态细分驱动装置, 包括有控制信号XG、上管控制逻辑(5)、比较器(6)、过流检测控制(8)、R14, 其特征是编码信号A1、A2、A4与正的D/A网络(2)、负的D/A网络(3)和下管控制逻辑(4)相接, 负的D/A网络(3)的输出与比较器(7)的输入端相接, 比较器(7)的另一输入端与取样电阻R15和二极管V8的正极相接, 取样电阻R15另一端接地, 比较器(7)的输出与下管控制逻辑(4)相接; 调压管T的集电极C与高压VHH相接, 基极b与调压管推动(1)相接, 发射极e与二极管V3负极、电阻R3和上管推动及上管(10)相接, 二极管V3的正极、电阻R3的另一端、电容C3正极续流二极管V7的负极和二极管V9的负极相接, 二极管V9的正极接高压VHL, 电容C3另一端接地。

2. 根据权利要求1所述的步进电机高低压三态细分驱动装置, 其特征是二极管V2的负极与下管推动及下管(11)相接, 其正极与电阻R13、电容C7、比较器(9)的一个输入端相接, 电阻R13的另一端接电源, 电容C7的另一端接地, 比较器(9)的另一输入端与电阻R22、R23相接, 电阻R23的另一端接地, 电阻R22的另一端与反相器IC5:C的输出相接, 反相器IC5:C的输入与控制信号GF和下管控制逻辑(4)相接, 比较器9的输出与下管控制逻辑(4)和故障逻辑控制(13)相接。

# 说明书

## 步进电机高低压三态细分驱动装置

本实用新型是涉及步进电机驱动电源装置，特别是一种步进电机高低压三态细分驱动装置。

在对步进电动机等电感性负载的驱动电源装置，其技术关键是，如何克服低速运转时的低频振荡；高速移动能力；定位精度；可靠性等问题。在专利申请号89207160.8的专利公开了“一种可变细分式步进电机驱动电源”，采用了无源电阻网络D/A转换技术形成台阶式的细分阶梯波，通过上、下管的双管恒流斩波技术，用上管斩波来达到细分的目的，但仅能满足细分的上升台阶，对下降台阶无任何作用，使某些频率点仍存在低频振荡，且存在细分台阶不易调整，精度差等不足之处。

本实用新型的目的在于克服现有技术存在的上述不足，而提供一种兼顾高、低速运行要求，清除低频振荡，提高细分定位精度和高速移动能力，增加可靠性的步进电机高低压三态细分驱动装置。

本实用新型的上述目的是通过这样的结构来实现的，包括有控制信号XG、上管控制逻辑5、比较器6、过流检测控制8、R14，其编码信号A1、A2、A4与正的D/A网络2、负的D/A网络3和下管控制逻辑4相接，负的D/A网络3的输出与比较器7的输入端相接，比较器7的另一输入端与取样电阻R15和二极管V8的正极相接，取样电阻R15另一端接地，比较器7的输出与下管控制逻辑4相接；调压管T的集电极C与高压 $V_{HH}$ 相接，基极b与调压管推动1相接，发射极e与二极管V3；负极、电阻R3和上管推动及上管10相接，二极管V3的正极、电阻R3的另一端、电容C3正极、续流二极管V7的负极和二极管V9的负极相接，二极管V9的正极接高压 $V_{HL}$ ，电容C3另一端接地。本实用新型是通过恒流斩波充分发挥高低压和细分的优越性，采用了两个对称的正、负阶梯波形成网络，两个反馈信号，来控制细分电流的上升台阶和下降台阶。其工作原理，控制器输出的编码信号A1、A2、A4经过正的D/A网络2变换出正阶梯波信号TP，TP与电流取样信号FP在比较器6进行比较，经过上管控制逻辑5去控

制上管推动及上管10斩波,当 $TP > FP$ 时,上、下管导通,电机绕组 $L_M$ 电流增大,为电流上升态;当 $TP < FP$ 时,上管关断,电机绕组 $L_M$ 的电流通过下管11→R14→R15→V8→回 $L_M$ ,为电流维持态;在控制器输出的细分编码信号A1、A2、A4经过负的D/A网络3变换出负阶梯信号 $TN$ , $TN \approx -TP$ , $TN$ 与电流取样信号 $FN$ 在比较器7进行比较,当 $TN > FN$ 时,经过下管控制逻辑4和上管控制逻辑5同时关断上管10和下管11,电机绕组 $L_M$ 的电流通过V7→C3→R15→V8→回 $L_M$ ,电机绕组 $L_M$ 贮能向电容C3充电,为电流下降态。通过三态的控制,使电机绕组 $L_M$ 电流波形与给定的阶梯波 $TP$ 一致,从而有效地解决了电机的低频振荡和细分定位。电流控制回路为上、下管恒流斩波控制电路,控制信号 $XG$ 通过调压管推动1来控制调压管的导通和截止。步进电机细分运转时,调压管T截止, $V_{HL}$ 通过二极管V9、V3向上管推动及上管10提供高压电流,电容C3的电压为 $V_{HL}$ ;电机高速运转时,调压管T导通, $V_{HH}$ 加在上管推动及上管10上, $V_{HH}$ 通过电阻R3向C3充电,使C3上电压为 $V_{HH}$ 。电容C3成为本驱动装置的二次电源,从而实现高速时用高压驱动电机,低速时用低压驱动的目的。

本实用新型,除具有过流等保护功能外,还具有下管自检控制装置,对下管损坏,能影响细分的下降台阶和高速驱动能力,故应随时检测下管的工作情况,由二极管V2的负极与下管推动及下管11相接,其正极与电阻R13、电容C7、比较器9的一个输入端相接,电阻R13的另一端接电源,电容C7的另一端接地,比较器9的另一输入端与电阻R22、R23相接,电阻R23的另一端接地,电阻R22的另一端与反相器IC5:C的输出相接,反相器IC5:C的输入与控制信号GF和下管控制逻辑4相接,比较器9的输出与下管控制逻辑4和故障逻辑控制13相接。其工作原理,控制信号GF信号为高,电机可以运转,此时反相器IC5:C输出为低,即比较器9的负输入端为地电平,比较器9恒输出如高,下管控制逻辑4和上管控制逻辑5开放,上、下管可以斩波运行;GF信号为低,上、下管被关断,此时反相器IC5:C输出为高,即比较器的负输入端接一设置电平。若下管被烧,则比较器9的正极的电平更低;反之,比较器9保持为高,下管完好。

本实用新型与现有技术相比,由于采用高、低压与细分相结合,充分发挥各自优越性,彻底消除了低速运转时低频振荡,提高了细分定位精度和快速移动能力,增加了驱动装置的可靠性等特点。适用于较高精度及可靠性要求的驱动控制装置,亦可驱动五相等独立绕组的步进电机。

本实用新型结合附图进一步说明。

图1为本实用新型结构示意图;

图2为本实用新型实施例示意图;

图3为本实用新型的功能块AD1的详细结构示意图。

图中:1—调压管推动 2—正的D/A网络 3—负的D/A网络 4—下管控制逻辑 5—上管控制逻辑 6—比较器 7—比较器 8—过流检测控制 9—比较器 10—上管推动及上管 11—下管推动及下管 13—故障逻辑控制

如图1所示,控制信号XG控制高压 $V_{HH}$ 、低压 $V_{HL}$ 切换,控制信号GF控制电机停转和下管检测,细分编码信号A1、A2、A4是输入信号,ALAM信号是本装置的输出信号,指示有过流、下管烧毁等故障。

图2为实施例结构示意图,实施例驱动装置是三相反应式步进电机,图中仅示一相的驱动装置结构示意图,其余相的驱动装置完全相同。在图2中所示的功能块AD1的详细结构示于图3。正的D/A网络2和负的D/A网络3可用电子模拟开关及电阻构成,亦可采用D/A芯片或电阻网络等构成。调压管推动1和调压管T、上管推动及上管10和下管推动及下管11可采用CTR、VMOS、IGBT及其相应的推动电路构成。比较器6由R26、IC2:A、R30、R21构成。比较器7由R27、IC2:C、R28、R32构成。过流检测控制8由R18、R19、R29、IC2:B、R31、R24构成。比较器9由R20、IC2:D、R33、R25构成。上管控制逻辑5由IC5:A、IC1:8构成。下管控制逻辑4由IC1:A、IC3:C、IC5:F、IC4:D、IC5:E、IC3:A、IC5:D构成。故障逻辑控制13由IC5:B、R11、C6、V6、V5、R12、IC3:B、IC3:D、IC4:A、IC4:B、R6、V4等构成。

# 说明书附图

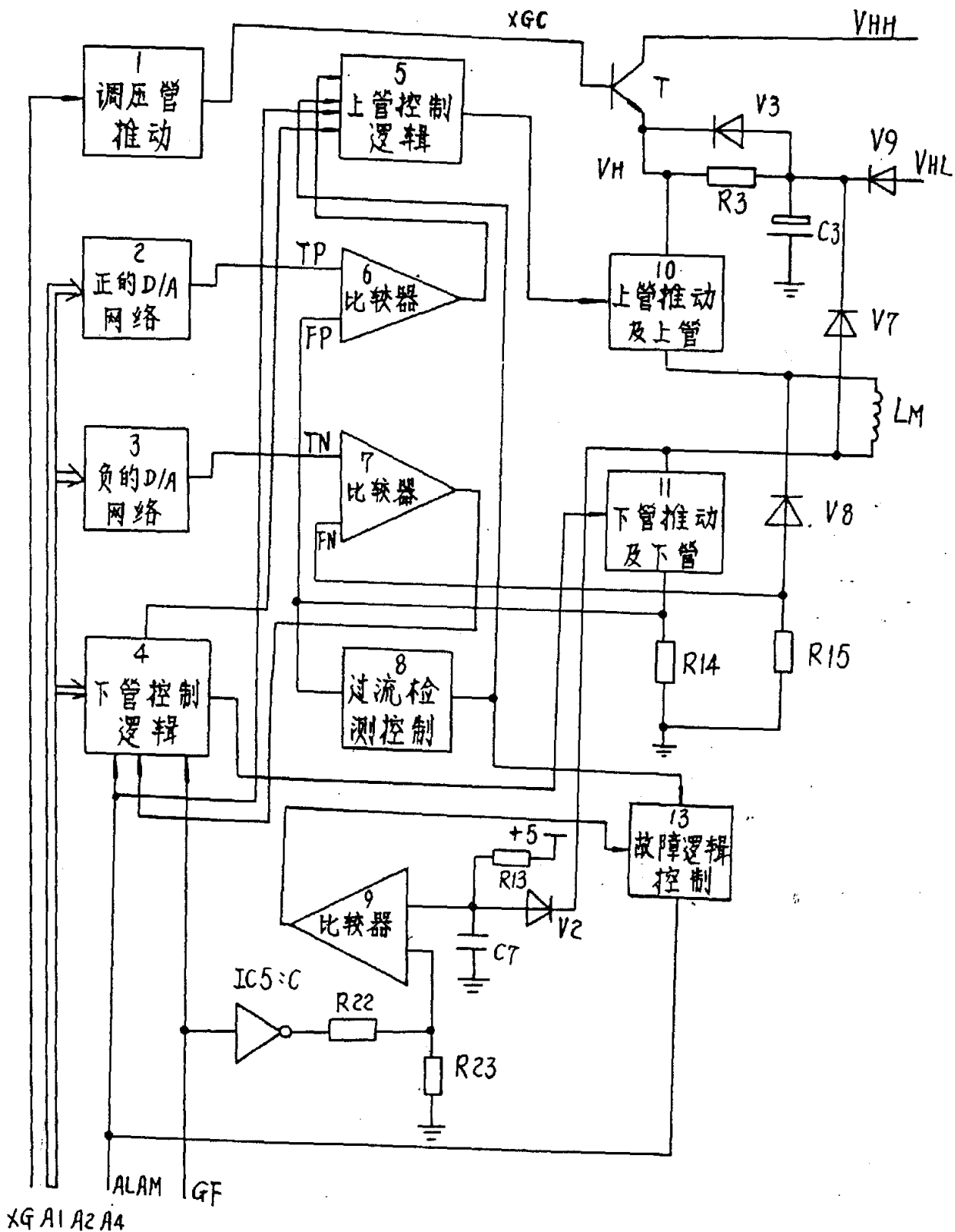


图 1

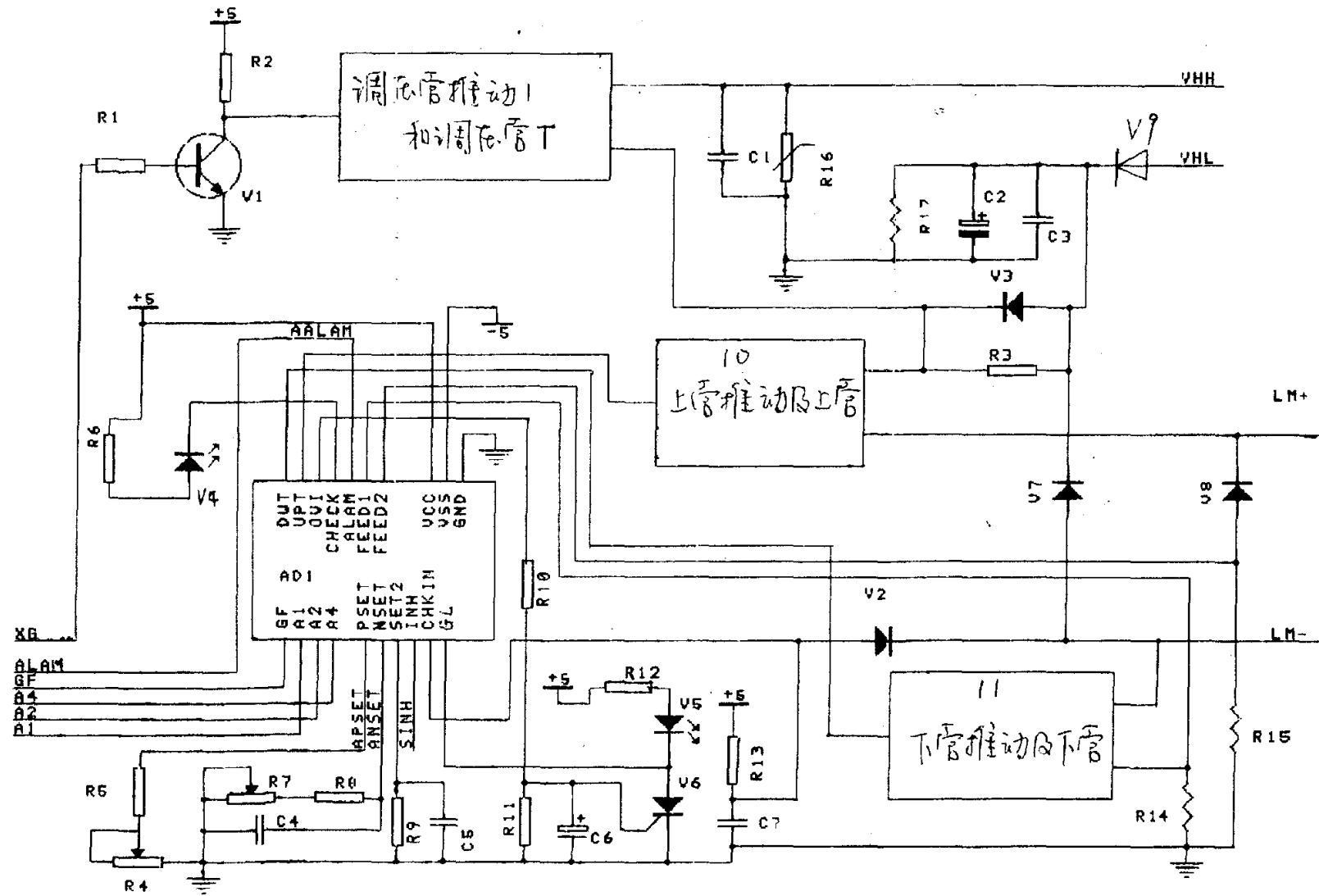


图 2

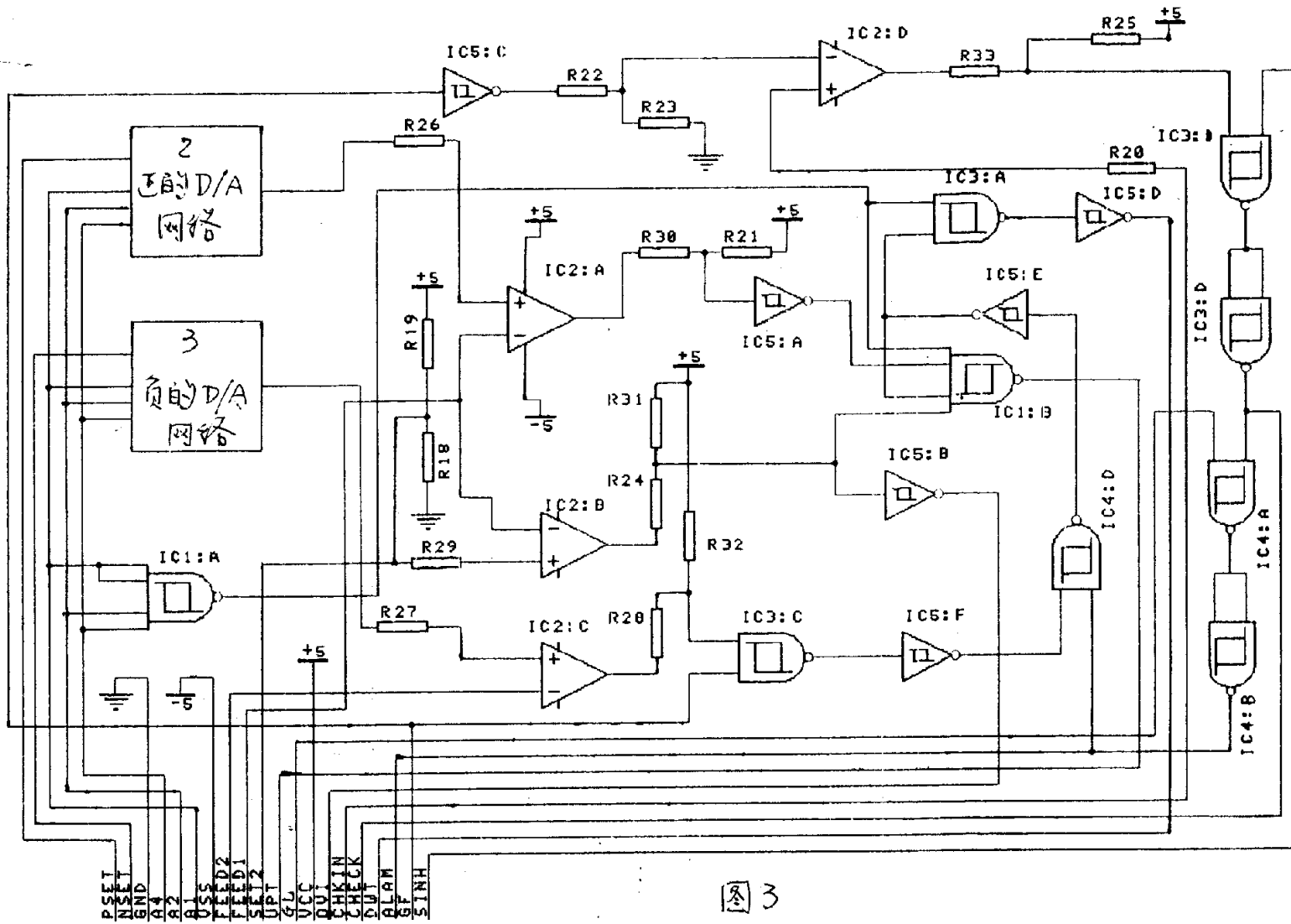


图 3