



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104394254 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201410659331.6

审查员 周俞俊

(22)申请日 2014.11.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104394254 A

(43)申请公布日 2015.03.04

(73)专利权人 中国电子科技集团公司第二十八研究所

地址 210007 江苏省南京市苜蓿园东街1号
1406信箱07分箱

(72)发明人 纪凌 鞠瑞林 张翠峰 孙英晖
谈良

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 胡建华

(51)Int.Cl.

H04M 1/253(2006.01)

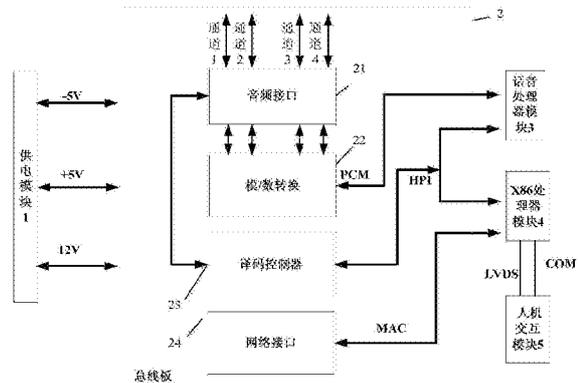
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

一种基于IP技术的四通道语音指挥通信终端

(57)摘要

本发明公开了一种四通道语音指挥通信终端。它包括了供电模块、设备总线板、语音处理器模块、X86处理器模块以及人机交互模块。供电模块负责为设备供电。X86处理器模块、语音处理器模块以及人机交互模块通过接插件与设备总线板连接。设备总线板通过译码控制器将音频接口模块与语音处理器模块连接,实现了四通道语音指挥功能。X86处理器模块是设备控制的核心,负责网络数据包处理、设备状态控制及人机操作界面,X86处理器通过并行总线与底板译码控制器和语音处理器模块通信,通过外围电路扩展实现网络接入功能。语音处理器模块设计基于语音处理DSP芯片,内部通过软件分配4个接收/发送缓冲区,每个缓冲区对应不同的通道号。



1. 一种基于IP技术的四通道语音指挥通信终端,其特征在于,包括供电模块(1),设备总线板(2),话音处理器模块(3)、X86处理器模块(4)以及人机交互模块(5);供电模块(1)向总线板提供了 $\pm 5V$ 与 $12V$ 三种电压供各功能模块使用;

设备总线板(2)包括音频接口(21)、模数转换模块(22)、译码控制器(23)以及网络接口(24);音频接口(21)用于外部音频设备的接入;模数转换模块(22)实现模数信号量的转换工作;译码控制器(23)通过并行总线与话音处理器模块(3)和X86处理器模块(4)连接;话音处理器模块(3)和模数转换模块(22)通过PCM总线连接,用于传输话音数据;译码控制器(23)用于地址译码、音频开关控制、负载、摘挂机的检测,同时收集音频接口上连接的信息报给X86处理器模块(4);X86处理器模块(4)与话音处理器模块(3)通过HPI总线连接;X86处理器模块(4)通过HPI总线实现对话音处理器模块的寄存器配置与数据传输;

话音处理器模块(3)中的话音处理模块内部分配4个接收缓冲区和4个发送缓冲区,每个缓冲区对应不同的通道号,用于实现多路和多种语音压缩算法,并且能够将压缩后的语音数据包自动封包为RTP数据包供网络传输。

2. 根据权利要求1所述的终端,其特征在于,终端上电后执行以下步骤:

X86处理器模块(4)实现对设备总线板(2)上的网络接口(24)、译码控制器(23)内部状态寄存器以及话音处理器模块(3)的初始化配置;

当有话音数据通过音频接口(21)输入时,通过模数转换模块(22)上的语音编解码芯片将模拟话音数据64K非线性采样后,通过PCM数据总线将数字话音数据传输至话音处理器模块(3),话音处理器模块(3)的处理器DSP芯片内部预先分配4个接收缓冲区和4个发送缓冲区,每个缓冲区和一个话音通道相对应,当话音处理器模块(3)接收到数字话音数据后,根据接收的通道,放入对应的接收缓冲区,对数字话音数据进行压缩编码同时将数据封装为RTP数据包,译码控制器(23)完成对话音处理器地址译码的工作,X86处理器模块(4)通过HPI总线定时对话音处理器模块(3)的内部存储单元读取压缩后的语音数据,完成对话音数据的封包后,通过网络接口(24)传输数据包;

当有话音数据从网络接口(24)传输进来时,X86处理器模块(4)接收话音数据并完成解包操作,得到RTP数据包;译码控制器(23)进行地址译码后,通过HPI总线,将解包后的RTP数据包传输至话音处理器模块(3);根据RTP不同的会话号,话音数据放入对应的发送缓冲区,话音处理器模块(3)完成对数据的解码处理后通过PCM总线将话音数据传输至模数转换模块(22),模数转换后的模拟语音信号送至音频接口(21);通过译码控制器(23)控制输入、输出音频幅度,扬声器与麦克风切换与负载检测。

一种基于IP技术的四通道语音指挥通信终端

技术领域

[0001] 本发明涉及一种语音通信技术设备领域,特别是基于IP技术的四通道语音指挥通信终端。

背景技术

[0002] 目前采用2B+D技术体制的单/双通道语音指挥通信终端存在话音通道数量少、传输距离受限、系统扩展性较差等缺点,已经不能满足军民航管制中心系统和军用指挥控制系统日益繁忙的话音指挥需求和新业务的发展,也无法满足未来地空话音通信组网的应用需求;随着网络通信及多媒体技术的不断发展,话音/视频/数据同传或网络一体化等技术应用已成普及,这对新一代语音指挥通信终端提出了新的、更高的要求。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种基于IP技术的四通道语音指挥通信终端。

[0004] 为了解决上述技术问题,一种基于IP技术的四通道语音指挥通信终端,包括供电模块(1),设备总线板(2),话音处理器模块(3)、X86处理器模块(4)以及人机交互模块(5);供电模块(1)向总线板提供了 $\pm 5V$ 与12V三种电压供各功能模块使用;

[0005] 设备总线板(2)包括音频接口(21)、模数转换模块(22)、译码控制器(23)以及网络接口(24);音频接口(21)用于外部音频设备的接入;模数转换模块(22)实现模数信号量的转换工作;译码控制器(23)通过并行总线与话音处理器模块(3)和X86处理器模块(4)连接;话音处理器模块(3)和模数转换模块(22)通过PCM总线连接,用于传输话音数据;译码控制器(23)用于地址译码、音频开关控制、负载、摘挂机的检测,同时收集音频接口上连接的信息报给X86处理器模块(4);X86处理器模块(4)与话音处理器模块(3)通过HPI总线连接;X86处理器模块(4)通过HPI总线实现对话音处理器模块的寄存器配置与数据传输。

[0006] 本发明中,话音处理器模块(3)中的话音处理模块内部分配4个接收缓冲区和4个发送缓冲区,每个缓冲区对应不同的通道号,用于实现多路和多种语音压缩算法,并且能够将压缩后的语音数据包自动封包为RTP数据包供网络传输。

[0007] 本发明中,终端上电后执行以下步骤:

[0008] X86处理器模块(4)实现对设备总线板(2)上的网络接口(24)、译码控制器(23)内部状态寄存器以及话音处理器模块(3)的初始化配置;

[0009] 当有话音数据通过音频接口(21)输入时,通过模数转换模块(22)上的语音编解码芯片将模拟话音数据64K非线性采样后,通过PCM数据总线将数字话音数据传输至话音处理器模块(3),话音处理器模块(3)的处理器DSP芯片内部预先分配4个接收缓冲区和4个发送缓冲区,每个缓冲区和一个话音通道相对应,当话音处理器模块(3)接收到数字话音数据后,根据接收的通道,放入对应的接收缓冲区,对数字话音数据进行压缩编码同时将数据封装为RTP数据包,译码控制器(23)完成对话音处理器地址译码的工作,X86处理器模块(4)通

过HPI总线定时对话音处理器模块(3)的内部存储单元读取压缩后的语音数据,完成对语音数据的封包后,通过网络接口(24)传输数据包;

[0010] 当有语音数据从网络接口(24)传输进来时,X86处理器模块(4)接收语音数据并完成解包操作,得到RTP数据包;译码控制器(23)进行地址译码后,通过HPI总线,将解包后的RTP数据包传输至话音处理器模块(3);根据RTP不同的会话号,语音数据放入对应的发送缓冲区,话音处理器模块(3)完成对数据的解码处理后通过PCM总线将语音数据传输至模数转换模块(22),模数转换后的模拟语音信号送至音频接口(21);通过译码控制器(23)控制输入、输出音频幅度,扬声器与麦克风切换与负载检测。

[0011] 本发明能够同时实现四路通道模拟话音数字化压缩处理后通过网络进行传输,利用网络接口与媒体服务中心互连,通过可视化的触摸屏显示窗口给操作人员提供快捷的指挥通信手段。

[0012] 有益效果:显著的优点是:

[0013] a) 本发明采用四路语音通道设计,能够同时实现电话呼入、呼出、转接、会议、保留、呼转等地地通信功能和无线收发、监听、地空耦合、频率耦合等地空功能;四路通道独立设计,互不干扰,可同时使用,最大限度提高了通信指挥终端的使用效能。该设备采用IP网络接入技术和SIP协议传输信令,更易构建软交换通信系统。设计的终端录音功能具有每路语音独立存储、存储文件检索,并通过音频接口电路模块回放的能力。

[0014] b) 本发明采用的话音处理器芯片,实现G.729、G.723等多种语音压缩算法,并将压缩后的语音数据包自动封包为RTP数据包进行网路传输。

[0015] c) 本发明硬件与软件设计均采用模块化的设计思路,硬件部分各模块间采用通用接口连接,设备硬件升级便捷,音频接口可以根据实际使用情况更换相应的接口模块;软件部分各功能采用不同模块进行处理,相互依赖程度低。

[0016] d) 本发明核心处理器采用X86处理器,处理能力强,稳定可靠,采用Windows环境编程、调试方便。

[0017] e) 人机界面包括硬件和软件两部分,其中硬件部分采用液晶屏和触摸屏设计,软件部分将电路控制和图形界面分开,通过函数接口在图形界面中进行调用,最终完成地地通信功能和地空通信功能的控制。

附图说明

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做更进一步的具体说明,本发明的上述和/或其他方面的优点将会变得更加清楚。

[0019] 图1为本发明所述基于IP技术的四通道语音指挥通信终端逻辑组成原理图。

[0020] 图2为本发明所述基于IP技术的四通道语音指挥通信终端软件流程示意图。

[0021] 图3为本发明用户操作界面示意图。

[0022] 图4为用户登录处理流程示意图。

[0023] 图5a和图5b为四通道语音指挥通信终端控制执行流程示意图。

[0024] 图6a和图6b为四通道语音指挥通信终端电话呼叫与摘/挂机流程示意图。

[0025] 图7a、图7b、图7c、图7d、图7e、图7f为话音终端地地功能流程示意图。

[0026] 图8为四通道语音指挥通信终端状态显示流程示意图。

- [0027] 图9a和图9b为四通道语音指挥通信终端地空功能流程示意图。
- [0028] 图10a、10b、10c、10d为四通道语音指挥通信终端系统基本功能流程示意图。
- [0029] 图11为四通道语音指挥通信终端用户注销流程示意图。

具体实施方式

[0030] 本发明公开了一种基于IP技术的四通道语音指挥通信终端技术,硬件上采用X86处理器、DSP及FPGA模块设计,软件上也采用了模块化设计思想,每个模块完成一个子功能,各模块间相互独立,通过接口函数调用实现模块间数据传递,所有模块集总起来组成一个整体,完成地地与地空通信功能。

[0031] 在利用DSP、FPGA等硬件器件的基础上进行多路语音信号的编解码、压缩合成及数据融合等底层软件开发的同时,将供电模块、总线板、X86处理器模块、语音处理器模块以及人机交互模块等进行有机集成,并开发及提供人机操作界面应用软件,完成四通道语音指挥通信终端的研制。其中设备供电模块由一块AC-DC开关电源构成,分别提供 $\pm 5V$ 和12V电源。 $\pm 5V$ 主要用于设备总线板、X86处理模块,语音处理器模块、译码控制器以及人机交互模块的触摸屏供电。12V主要用于音频接口模块上的集成电路,如功放、手持送受话器/耳麦的直流偏置及人机交互模块的液晶屏供电。设备总线板包括译码控制器,网络接口,模/数转换电路和音频接口。译码控制器由一片大规模FPGA组成,完成了地址译码和音频接口电路控制,包括扬声器开关、手柄摘挂机、手持送受话器与耳麦的切换、负载检测及语音处理器模块的语音数据总线(PCM)总线汇聚,在FPGA内部实现了数字语音交换网络与地址译码的功能。此外FPGA通过8位并行总线与X86处理器模块连接用于FPGA内部状态寄存器配置。四路PCM语音数据经语音处理器解码后,数据通过电子盘存储,用于完成录音及回放功能。网络接口模块为X86处理器模块的外围功能电路,主要完成了10M/100M网络自适应接入功能。模/数转换主要完成模/数信号量的转换工作。音频接口完成了模拟语音信号输入和输出的功能。X86处理器模块基于Inter平台,处理器主频为1.66GHz。X86处理器模块为设备信令处理与网络处理的核心,主要功能包括网络信令处理、设备状态配置、人机操作界面控制与实现以及音频数据收发。信令处理完成了系统控制信令解析,并完成系统对设备的状态控制。设备状态配置主要完成上电后对话音处理器模块,以及运行过程中FPGA对外部音频接口电路的控制。人机界面功能实现了对各通道的选择,有线/无线功能操作及各通道当前状态的显示。X86处理器模块通过HPI总线与语音处理器模块连接,实现语音数据的收发。语音处理器模块主要由语音处理芯片DSP以及内存模块组成,实现四路非线性编码后进行数字语音的压缩处理或压缩数据后的解压缩处理。人机接口模块由触摸屏、液晶屏及人机界面软件等组成,人机界面软件针对指控系统的特点设计,操作简单方便,实现有线、无线等功能操作与状态显示。

[0032] 具体而言,本发明硬件组成方面,由图1所示四通道语音指挥通信终端包括供电模块1,设备总线板2,语音处理器模块3、X86处理器模块4以及人机交互模块5。供电模块1向总线板提供了 $\pm 5V$ 与12V三种电压供各功能模块使用。设备总线板2包括音频接口21、模数转换22、译码控制器23以及网络接口24。译码控制器23通过并行总线与X86处理器模块4连接。语音处理器模块3和模/数转换22通过PCM总线连接,PCM总线用于传输语音数据。译码控制器23完成了地址译码和控制功能,同时收集音频接口上连接的信息报给X86处理器模块4。

X86处理器模块4与话音处理器模块3通过HPI总线连接。X86处理器模块4通过HPI总线实现对话音处理器模块的寄存器配置与数据传输。

[0033] 音频接口21主要完成外部音频设备的接入功能,包括:手持送受话器、耳麦、扬声器等;模/数转换电路22实现模/数信号量的转换工作。设备总线板2中的译码控制器23实现了地址译码、音频开关控制、负载、摘挂机的检测功能。

[0034] 话音处理器模块3中的话音处理芯片为话音处理芯片,内部通过软件分配4个接收/发送缓冲区,每个缓冲区对应不同的通道号,能够实现多路和多种语音压缩算法如G.729、G.723、G.722,并且能够将压缩后的语音数据包自动封包为RTP数据包供网络传输。

[0035] 本发明的四通道语音指挥通信终端工作流程为:设备上电后,X86处理器模块4实现对设备总线板2上的网络接口24、译码控制器23内部状态寄存器以及话音处理器模块3的初始化配置。当有话音数据通过音频接口21输入时,通过模/数转换22上的语音编解码芯片将模拟话音数据64K非线性采样后,通过PCM数据总线将数字话音数据传输至话音处理器模块3,处理器DSP芯片内部预先分配4个接收缓冲区和4个发送缓冲区,每个缓冲区和一个话音通道相对应,当话音处理器模块3接收到数据后,根据接收的通道,放入对应的接收缓冲区,对数据进行压缩编码同时将数据封装为RTP数据包,译码控制器23完成对话音处理器地址译码的工作,X86处理器模块4通过HPI总线定时对话音处理器模块3的内部存储单元读取压缩后的语音数据,完成对语音数据的封包后,通过网络接口24传输数据包。当有话音数据从网络方向传输至本发明的设备时,X86处理器模块4接收数据并完成解包操作。译码控制器进行地址译码后,通过HPI总线,解包后的RTP数据包传输至话音处理器模块3,根据RTP不同的会话号,数据放入对应的发送缓冲区,话音处理器模块3完成对数据的解码处理后通过PCM总线将话音数据传输至模数转换22,转换后的模拟语音信号送至音频接口21。通过译码控制器23还可以控制输入、输出音频幅度,扬声器与麦克风切换与负载检测。

[0036] X86处理器模块4基于Inter平台,运算速度快,网络处理能力强,大幅降低了数据延迟。

[0037] 软件处理方面,四通道语音指挥通信终端主程序运行在X86平台上,设备加电待操作系统启动完成后,会自动运行主程序。如图2所示,主程序首先对系统进行初始化处理,包括加载话音处理模块驱动,对音量电位器按配置文件大小执行调节,同时创建话音接收和发送线程,等待网络话音包。初始化执行完成后,出现用户登录账户配置界面,图4说明了用户登录界面的处理流程,操作员需输入正确的用户名与密码后,发送至媒体服务中心,经媒体服务中心验证后才能登录成功,显示主操作界面,通过用户名与密码的设置,提高了四通道语音指挥通信终端的安全性。然后可以进行地空通信指令、系统功能通信指令、地地通信指令的发送。三者下级包括发送控制命令,媒体服务中心反馈、接受状态数据以及按键状态显示。

[0038] 操作主界面由四大部分组成,由图3所示,分为时间及工作状态显示区域、电台控制区域、电话控制区域及系统功能键区域。时间及工作状态显示区域主要显示当前系统时间、网络连接情况及操作命令发送是否成功等信息。当操作人员点击电台控制区域时,发送地空指令,命令通过网络数据包发送至媒体服务器,命令包含通道号、电台号与本地通道的媒体信息,待媒体服务器反馈后,点击的电台按键有状态显示,提示用户选择成功。反馈的媒体信息通过接收模块,发送至通信终端,终端解析后,得到对方的媒体信息,通信终端通

过接口函数控制底层DSP, DSP对网络话音包进行编解码运算, 转换为满足远端格式需要的语音包。当操作人员点击电话控制区域时, 发送地地指令, 命令通过网络数据包发送至媒体服务器, 命令包含通道号、电话号码信息与本地通道的媒体信息, 待媒体服务器反馈后, 点击的有线按键有状态显示, 提示用户选择成功。反馈的媒体信息通过接收模块, 发送至通信终端, 终端解析后, 得到对方的媒体信息, 同样, 通信终端通过接口函数控制底层DSP, DSP对网络话音包进行编解码运算, 转换为满足远端格式需要的语音包。功能键区域主要实现电台与电话的功能操作, 通过对功能键的控制, 四通道语音指挥通信终端的功能变的更加丰富。

[0039] 四通道语音指挥通信终端控制执行流程由图5a和图5b组成, 用户通过触摸面板下达干预控制命令, 根据命令字, 组包成相应的地空、地地命令, 通过网络发送至媒体服务中心, 当终端接收到网络数据后, 根据命令字判断出命令类型, 交由相应的地空或地地模块进行处理, 处理完成后有状态显示, 提示用户操作成功。

[0040] 图6a和图6b描述了电话呼出与挂断处理流程, 点击电话按键后, 获取电话内码信息, 将电话内码和本地媒体信息, 发送至媒体服务中心, 电话挂机发送挂断信息, 同时清除本地媒体信息, 通过底层接口函数, 发送命令至语音处理模块, 语音处理模块发送静音包。

[0041] 如图7a~图7f所示, 四通道语音指挥通信终端地地通信包含强拆、强拆、保留、监听、转接、呼叫转移、会议等电话功能, 以下描述电话功能的具体实现流程。当四通道语音指挥通信终端收到用户命令后, 首先根据点击按键的命令字判断出命令类型, 由图7a所示, 当命令类型为强拆/强插时, 再通过点击的电话按键信息查询到对应按键的内码信息, 将此内码信息发送至媒体服务中心, 通知媒体服务中心此电话要被执行强拆/强插操作; 由图7b所示, 当检测到命令类型为保留功能时, 先判断是否已执行其它功能, 当有其它功能执行时, 不能再执行保留功能, 当判断未有功能执行时, 将此保留功能命令信息发送至媒体服务中心, 通知媒体服务中心, 此正在通话的电话, 需要被执行保留功能; 由图7c所示, 当检测到监听命令时, 判断此时是否执行了其它功能, 当未有功能执行时, 才能执行监听功能, 发送监听命令至媒体服务中心, 同时查询点击按键的内码信息, 将此内码信息再发送至媒体服务中心; 由图7d所示, 当检测到呼叫转接命令时, 判断此时是否执行了其它功能, 当未有功能执行时, 才能执行呼叫转接功能, 发送呼叫转接命令至媒体服务中心, 同时查询点击按键的内码信息, 将此内码信息再发送至媒体服务中心; 由图7e所示, 当检测到呼叫转移命令时, 判断此时是否执行了其它功能, 当未有功能执行时, 才能执行呼叫转移功能, 发送呼叫转移命令至媒体服务中心, 同时查询点击按键的内码信息, 将此内码信息再发送至媒体服务中心; 由图7f所示, 当检测到会议命令时, 判断此时是否执行了其它功能, 当未有功能执行时, 才能执行会议功能, 发送会议命令至媒体服务中心, 同时查询点击按键的内码信息, 再将此内码信息发送至媒体服务中心, 通知媒体服务中心点击的电话按键执行会议功能。

[0042] 图8说明了四通道语音指挥通信终端收到状态信息时的处理流程, 当状态发生变化时, 修改状态变量和界面状态显示。

[0043] 图9a和图9b描述了四通道语音指挥通信终端地空通信功能流程示意图, 地空通信主要由无线监听和无线收发功能组成, 当检查到无线命令后, 判断是否为无线功能, 满足条件后对相应的电台执行操作, 将操作的电台信息发送至媒体服务中心。

[0044] 四通道语音指挥通信终端系统功能包括扬声器/耳机的切换、系统重启与关闭、铃

音选择、音量控制等,分别对应图10a、图10b、图10c、图10d。通过对总线板继电器的控制实现扬声器和耳机的切换,同时音频信号,根据指令通向不同的通道。调节总线板电位器的大小,实现话音接收与发生音量的增减。调用系统API函数实现四通道语音指挥通信终端的重启和关闭操作。通信终端可对呼入铃音进行设置,用户可选择自定义的振铃声。

[0045] 如图11所示,当用户退出或更换账户时,需要执行注销指令,终端检测到注销指令后,会停止当前运行的程序,同时对所有变量执行初始化操作,完成注销事件。

[0046] 四通道语音指挥通信终端总线板2中的模数转换电路完成四路模拟信号与数字信号的转换功能,能够通过前端手持送受话器、耳麦、扬声器接口实现音频话音输入、输出以及录音回放功能。

[0047] 本发明提供了一种基于IP技术的四通道语音指挥通信终端,具体实现该技术方案的方法和途径很多,以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。本实施例中未明确的各组成部分均可用现有技术加以实现。

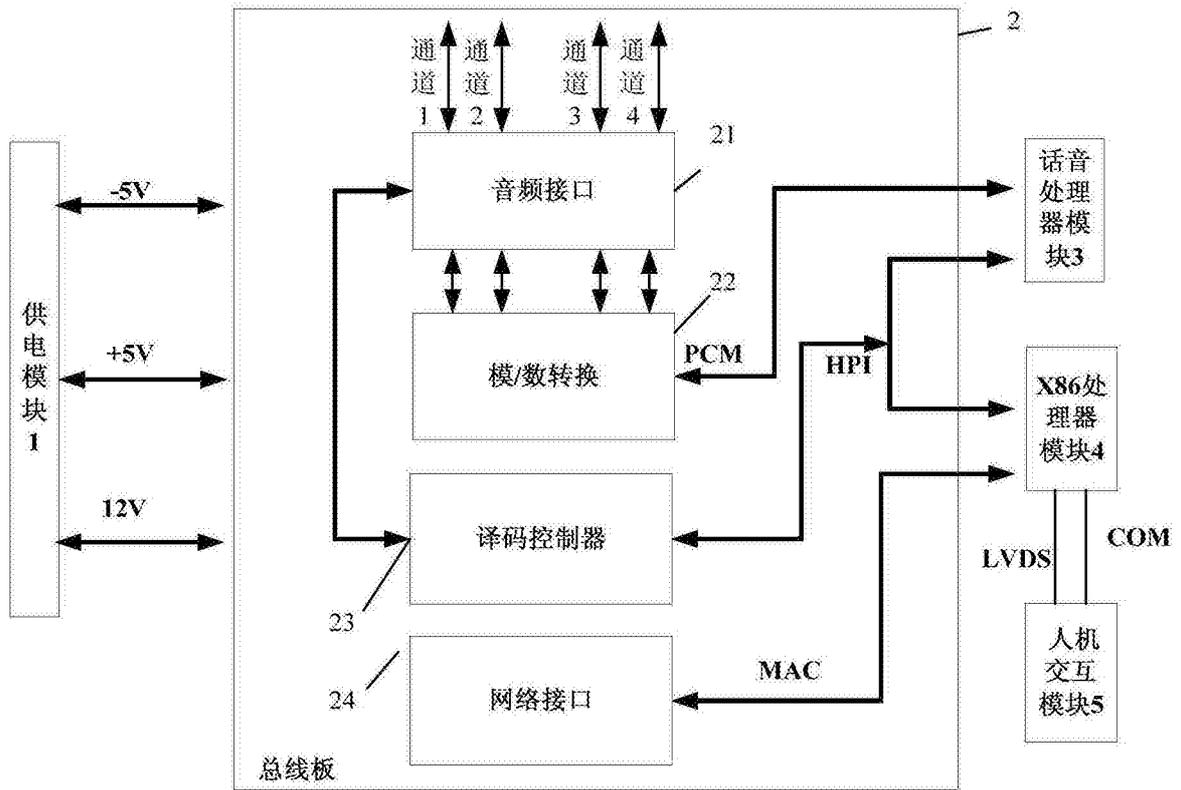


图1

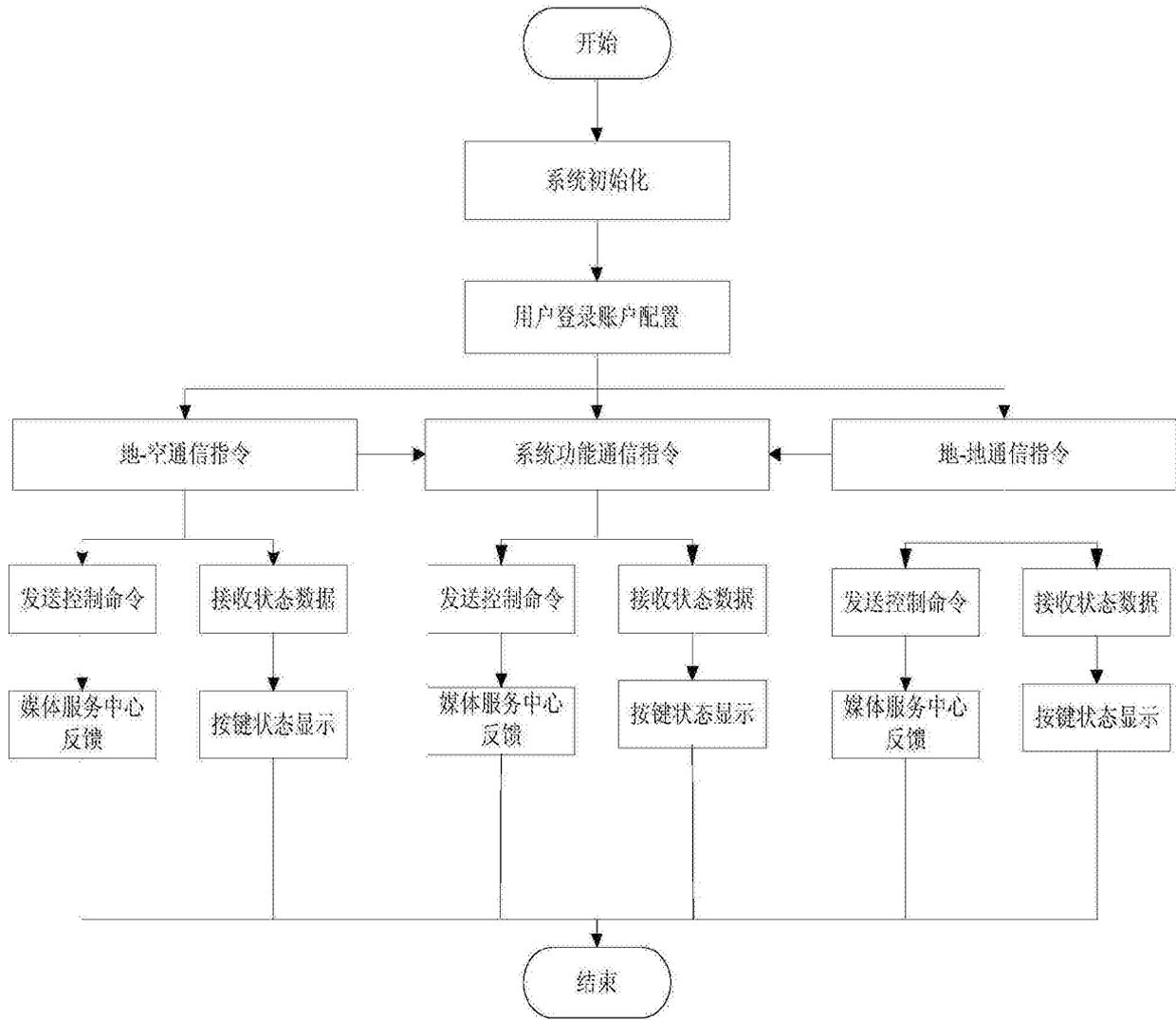


图2

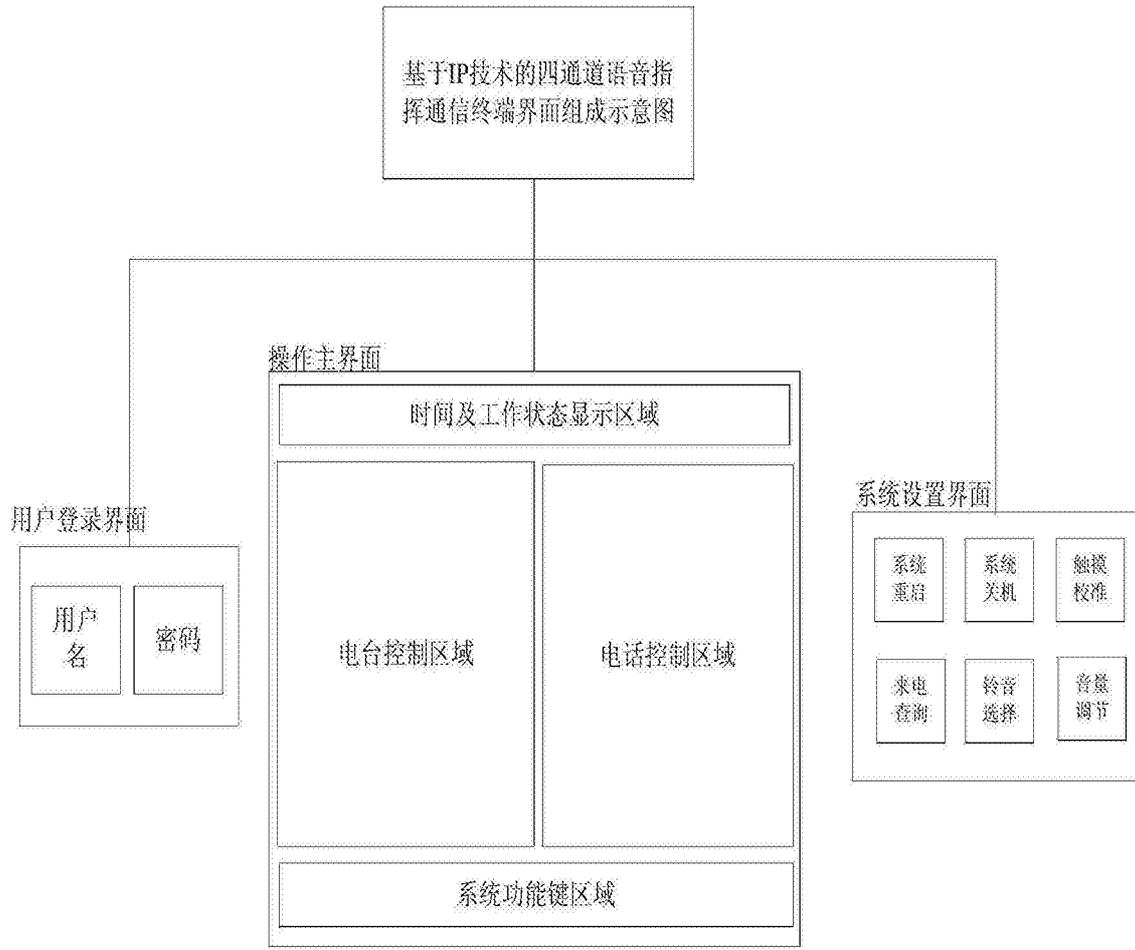


图3

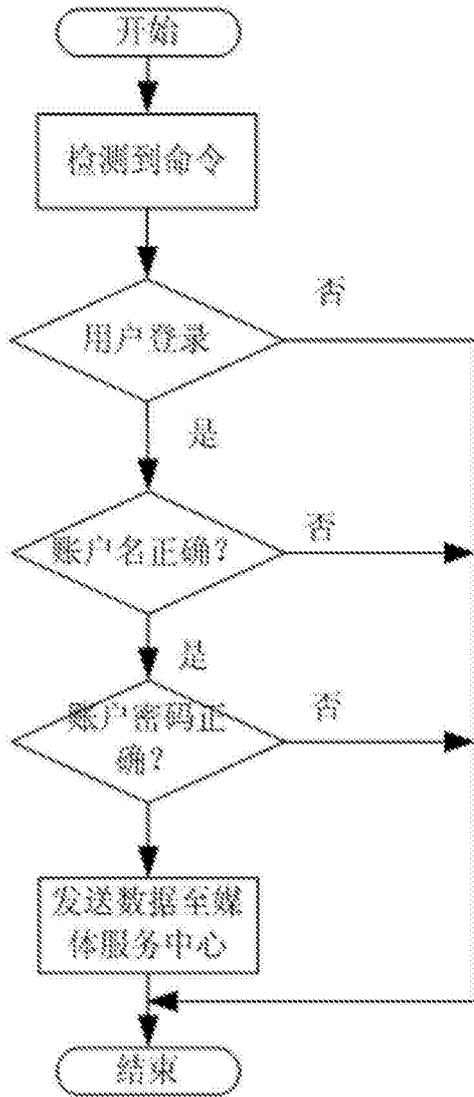


图4

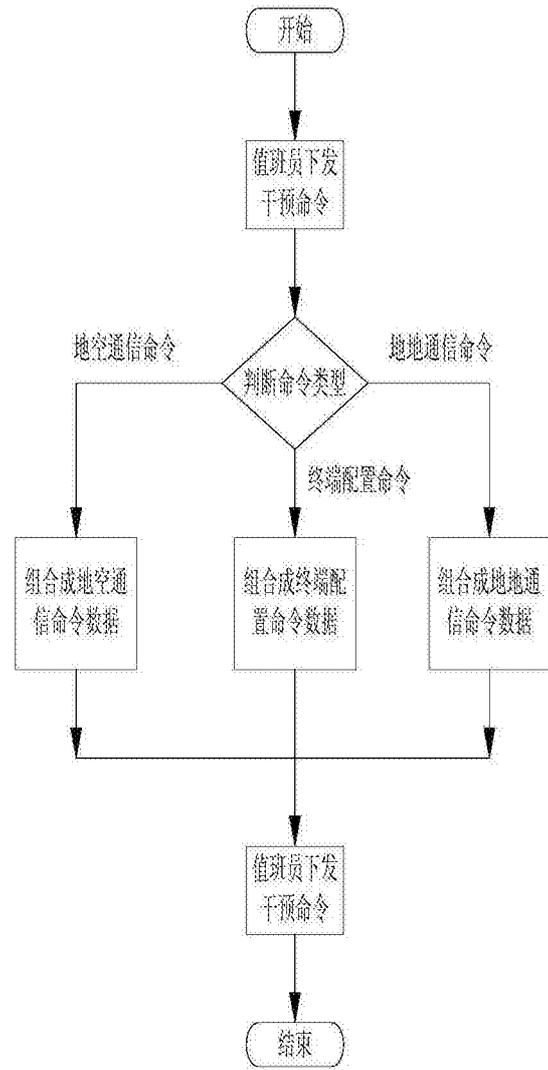


图5a

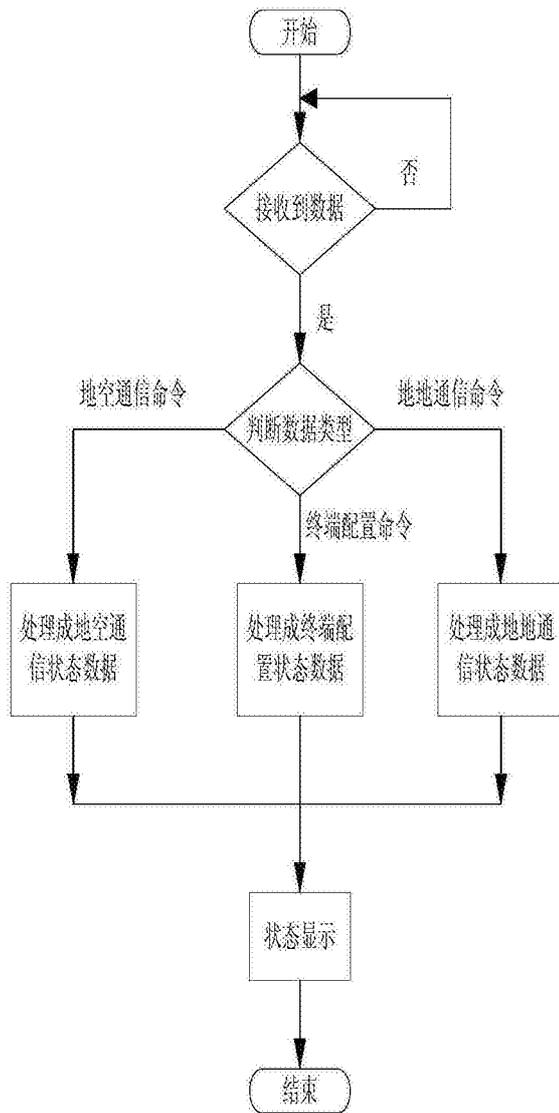


图5b

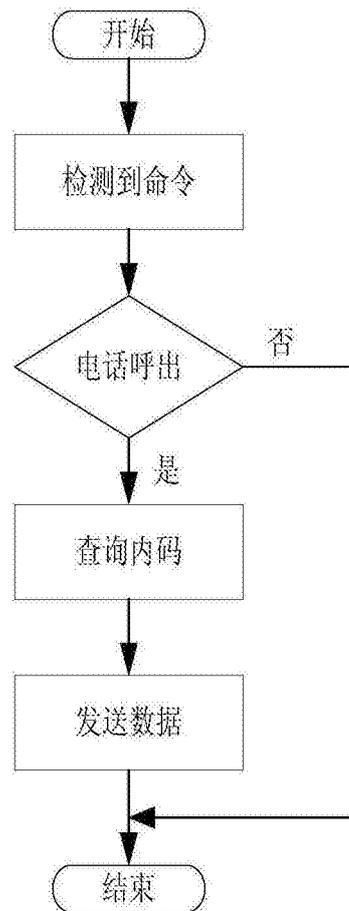


图6a

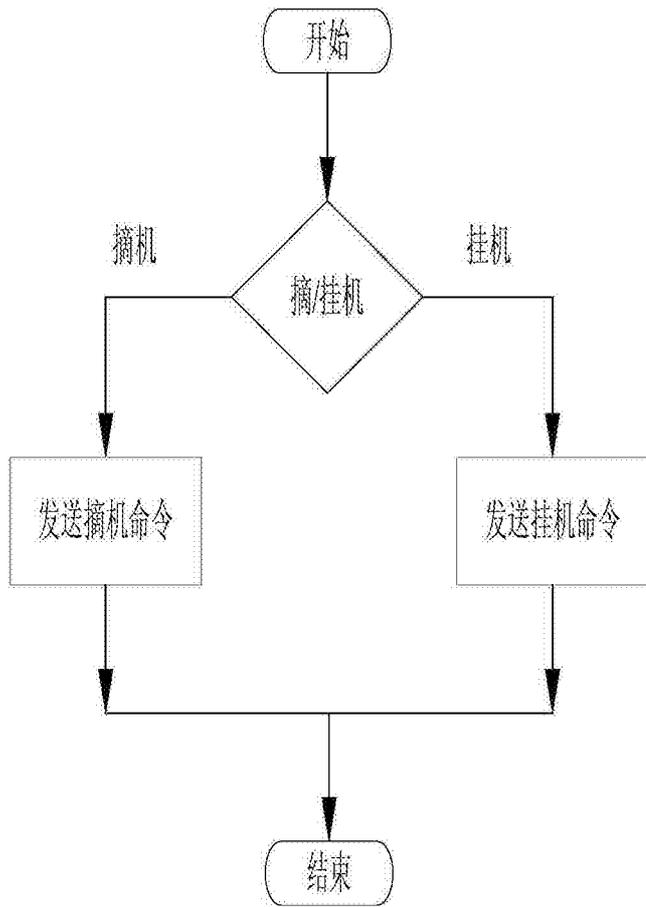


图6b

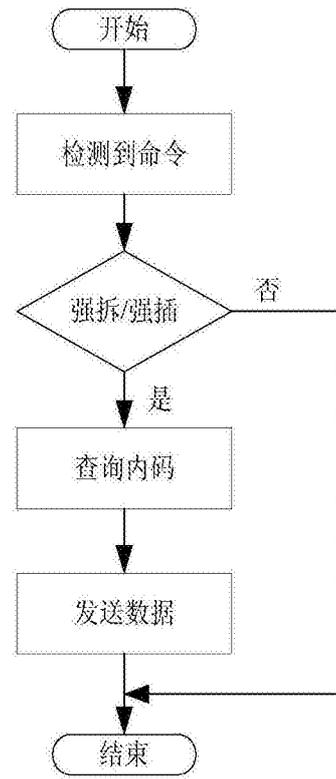


图7a

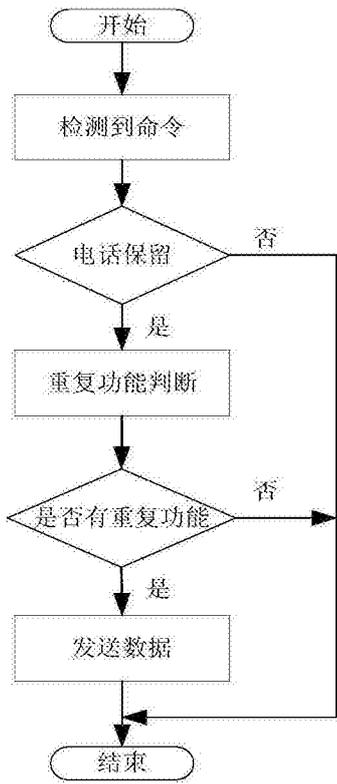


图7b

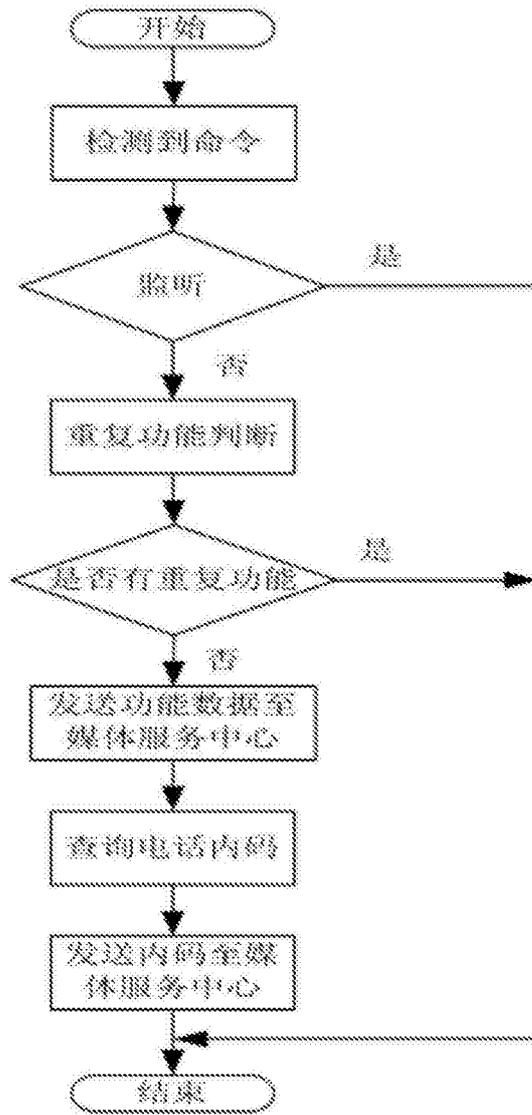


图7c

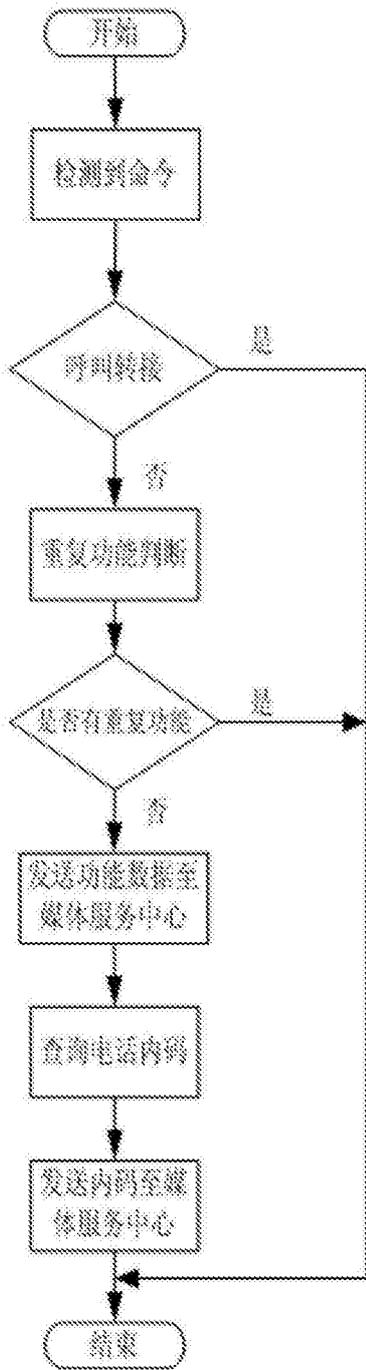


图7d

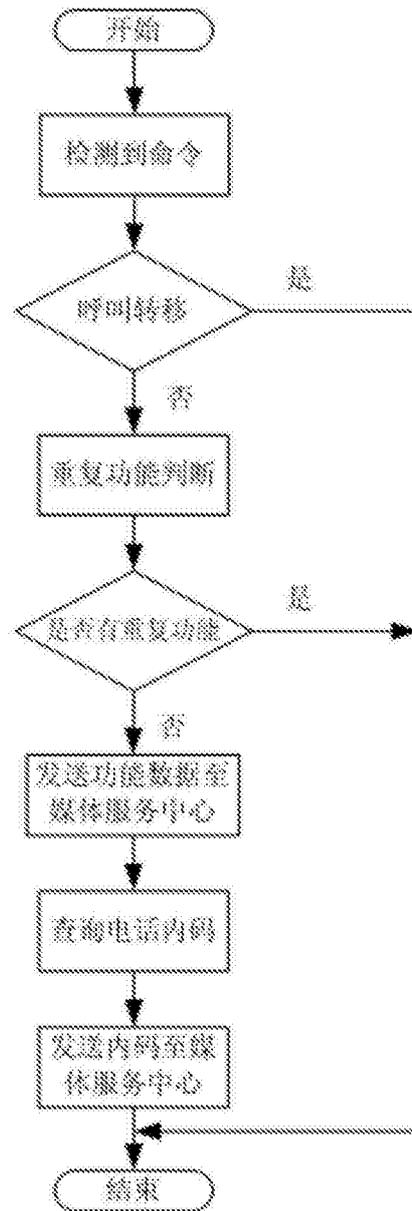


图7e

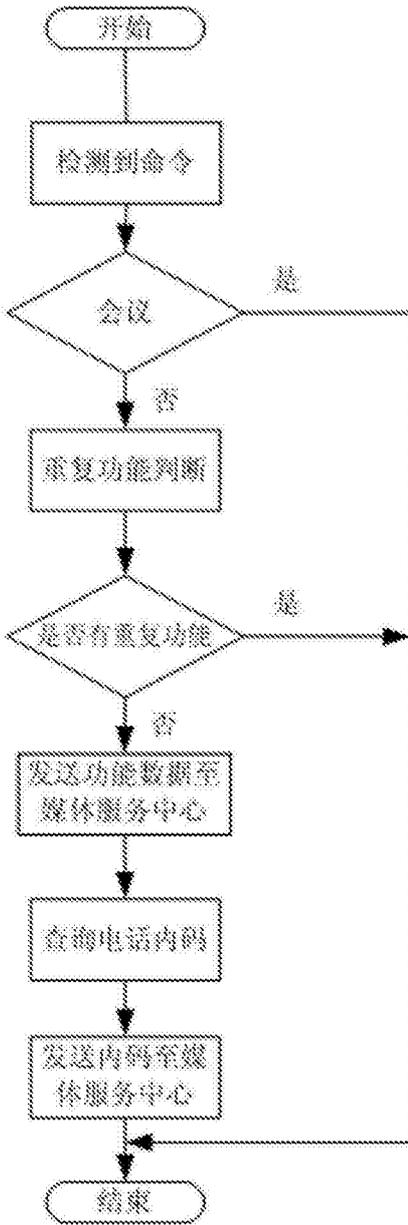


图7f

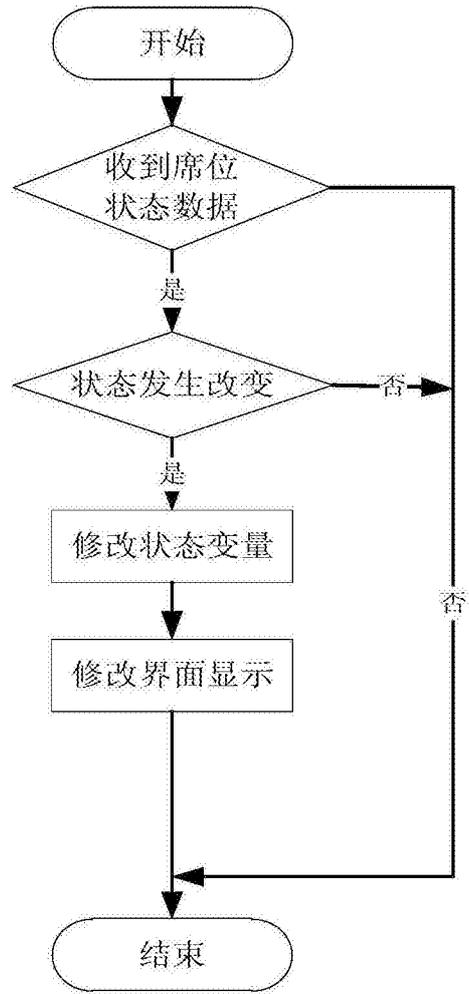


图8

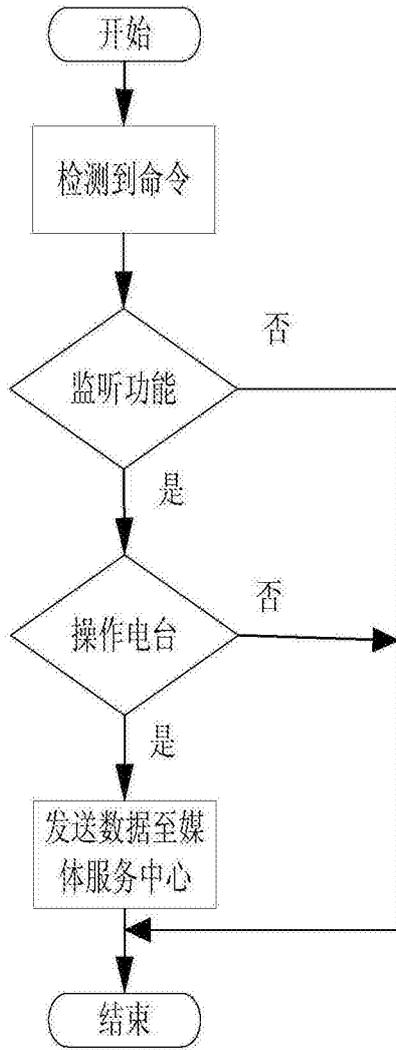


图9a

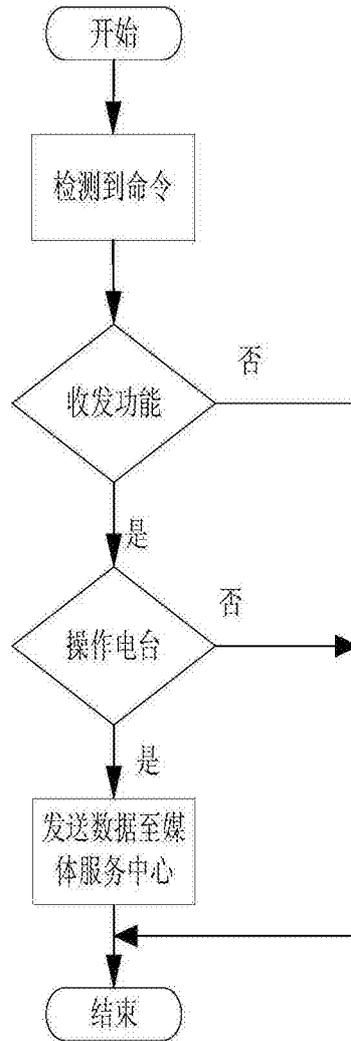


图9b

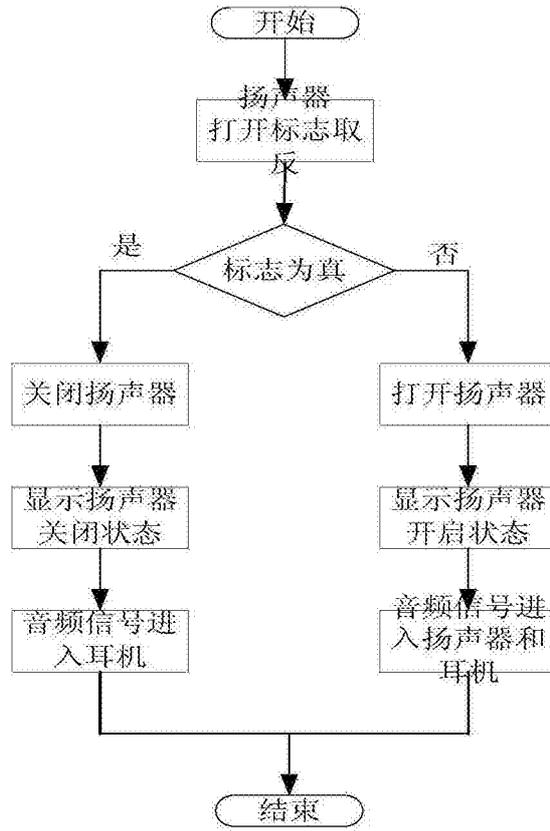


图10a

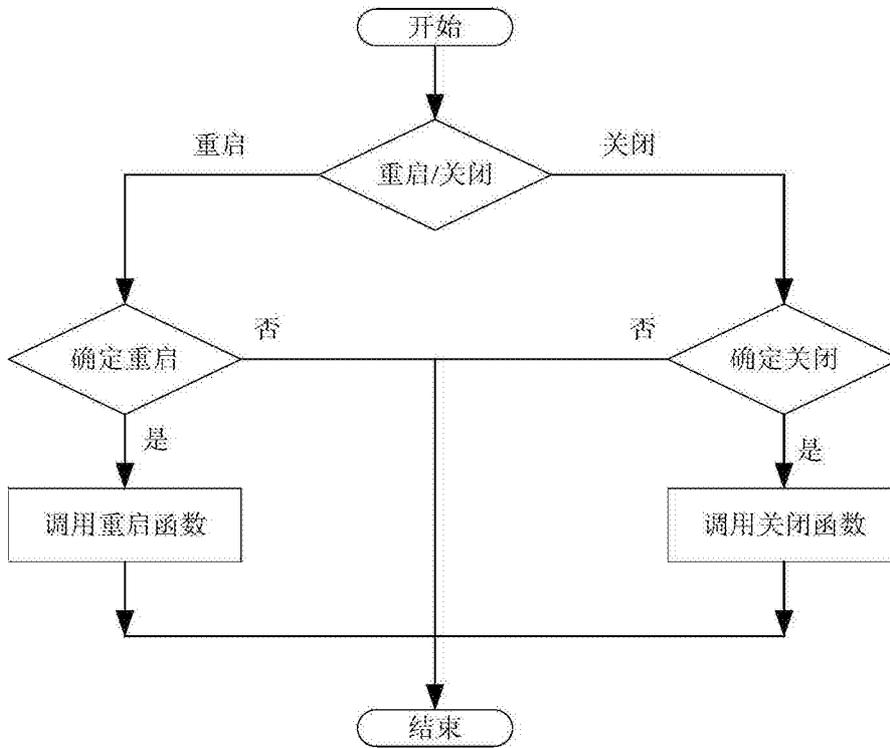


图10b

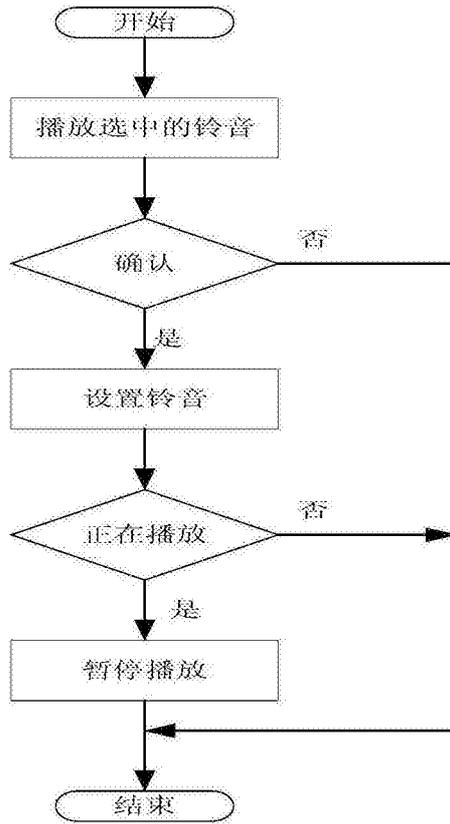


图10c

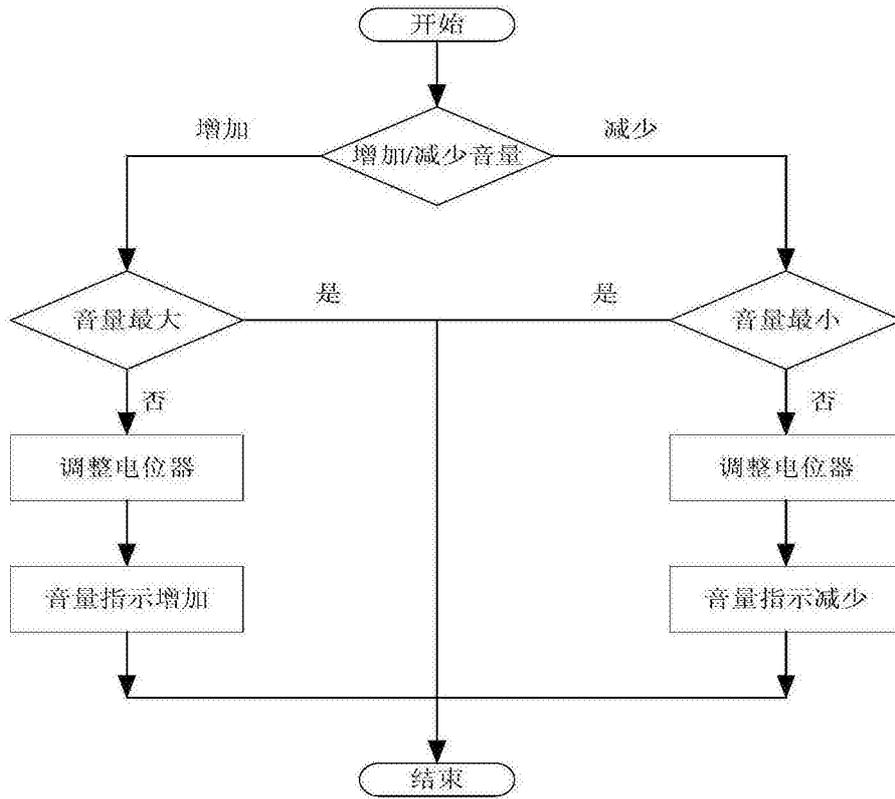


图10d

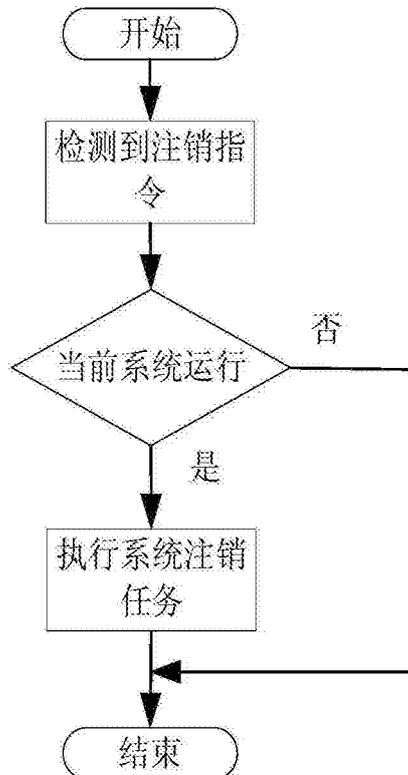


图11