



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102613958 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201210030829. 7

行,说明书第 4 页第 1-38 行,说明书附图 2, 3.

(22) 申请日 2012. 02. 13

US 2008092638 A1, 2008. 04. 24, 第 43 段, 第 45 段, 第 48 段, 说明书附图 2, 3.

(73) 专利权人 无锡市健维仪器有限公司

地址 214131 江苏省无锡市高浪东路 999 号
启航大厦 1201 ~ 1202 室

审查员 桂叶晨

(72) 发明人 马俊 张泽民 申秋鸣 史鸣超
沈瑾 张明利

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 汤志武

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1799233 A, 2006. 07. 05, 说明书第 1 页第 5 段, 第 3 页第 3-8 段, 第 5 页第 1 段, 说明书附图 1, 摘要全文.

US 6093146 A, 2000. 07. 25, 第 3 页第 20-45

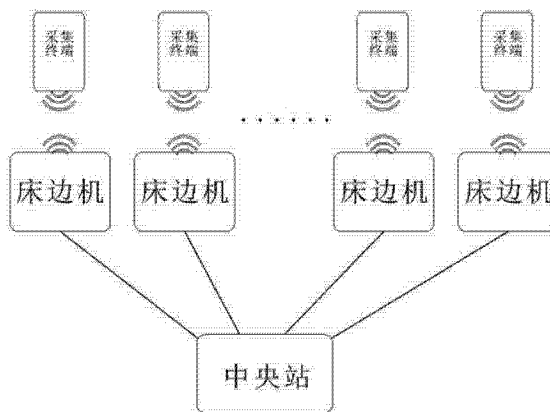
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种基于蓝牙的无线遥测监护系统

(57) 摘要

本发明公布了一种基于蓝牙的无线遥测监护系统, 包括采集终端、床边机和中央站, 所述采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输, 所述床边机将数据传输到中央站; 所述采集终端起码包括二个生理采集模块, 床边机设有存储模块、中央控制单元、人机接口、蓝牙传输模块; 生理采集模块的数字转换后信号传输到采集终端的中央控制单元, 经组织后输出到蓝牙模块。本发明采用蓝牙无线技术, 蓝牙协议具有自适应及自动跳频技术, 可保证传输可靠性和通讯速率。采集终端采用低功耗技术, 采用单节锂离子电池可持续工作 24 小时以上。



1. 一种基于蓝牙的无线遥测监护方法,包括采集终端、床边机和中央站,其特征在于:所述采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输,所述床边机将数据传输到中央站;所述采集终端起码包括二个生理采集模块,床边机设有存储模块、中央控制单元、人机接口、蓝牙传输模块;生理采集模块的数字转换后信号传输到采集终端的中央控制单元,经组织后输出到采集终端蓝牙模块;所述二个生理采集模块是心电模块、呼吸模块、血压模块、血氧模块和体温模块中选择;

采集终端与床边机蓝牙短时通讯不畅时,采用可变长通讯传输包保证数据完整不丢失;

在蓝牙时间通讯不畅时,采集终端内的所有实时数据暂存在一缓冲区中;在瞬间恢复的蓝牙通讯中,将最大长度的实时数据从缓冲区中取出并发出,从而瞬时恢复实时通讯;采集终端的各单元数据的采样间隔是固定的;对实时采样的数据包的长度做了加长数据包处理,将缓冲区中最大长度的数据上发;

中央控制单元用于对相应的生理采集模块采集的心电、呼吸、血压、血氧和体温参数进行模数转换,将模拟信号转换成数字信号,并进行相应的 QRS 波识别,计算 RR 间期、控制血压充放气时间、计算血压值、计算血氧值和计算体温值;

采集终端数据蓝牙传输时分两个模式部分执行,一个模式部分是定时中断,时间一到就将实时数据取出来放入实时数据缓冲区中,并记录实时数据存储指针的位置;另一个模式部分为收发实时数据部分,当收到请求测实时数据命令后,就将缓冲区中的数据根据当前的情况取出最多的实时数据进行组包,组包后立即发送,同时将缓冲区中的数据存储指针进行累加,以方便下次取出正确的实时数据;当通讯未接收到请求测实时数据命令就返回继续等待;

采集终端与床边机蓝牙长时间通讯中断时,采集终端自动保存数据并在通讯恢复后及时回传保存的数据;当蓝牙传输发生信号微弱,蓝牙的连接必将中断,在采集终端的设有中断时间的数据保存机制和连接恢复后的快速上传方法:当采集终端判定蓝牙连接已经中断超过一定时间,就开始将当前采样产生的实时数据放入指定的中断备用缓冲区中,并开始计数,一旦连接恢复正常后,上送可变长实时数据包中加载进中断时候保存的数据发送给床边机,床边机在解析实时数据的同时,发现了中断时间保存的数据后在后台进行处理,将该部分上传的数据后台保存进对应的时间区域中。

2. 根据权利要求 1 所述的基于蓝牙的无线遥测监护方法,其特征是采集终端与床边机在可变长实时数据包中包含了有关报警信息的内容定义,在中断时间发生报警数据会在后续补发的数据中体现;报警事件均自带时标。

3. 根据权利要求 1 所述的基于蓝牙的无线遥测监护方法,其特征是终端与床边机配对的无线蓝牙是无线的传输连接,当配对蓝牙之间的距离超过有效距离范围之后,就会连接中断,采集终端在发现蓝牙连接信号微弱或消失,即连接中断后就会及时发出报警,提示病人回到安全有效的距离范围之内,由采集终端发出提示音,或床边机向中央台发出警告信息。

4. 基于蓝牙的无线遥测监护系统,包括采集终端、床边机和中央站,其特征在于:所述采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输,所述床边机将数据传输到中央站;所述采集终端起码包括二个生理采集模块,这二个生理采集模块是心电模块、呼吸模块、血压

模块、血氧模块和体温模块中选择,床边机设有存储模块、中央控制单元、人机接口、蓝牙传输模块;生理采集模块的数字或模拟信号传输到采集终端的中央控制单元,经组织后输出到蓝牙模块,中央控制单元用于对相应的生理采集模块采集的心电、呼吸、血压、血氧和体温参数进行模数转换,将模拟信号转换成数字信号,并进行相应的 QRS 波识别,计算 RR 间期、控制血压充放气时间、计算血压值、计算血氧值和计算体温值;采集终端内的所有秒级实时数据暂存在一缓冲区;

心电模块用于采集人体心电信号并进行滤波放大处理;

呼吸模块用于采集人体呼吸信号并进行滤波放大处理;

血压模块用于测量人体血压,控制血压袖套充放气,并对取得的传感器信号进行滤波和放大处理;

血氧模块用于控制血氧传感器,采集人体血氧信号进行滤波和放大处理;

体温模块用于测量人体体温;

存储模块用于当采集终端与床边机失去连接时将数据保存;

中央控制单元用于对心电、呼吸、血压、血氧和体温参数进行模数转换,并进行 QRS 波识别,计算 RR 间期、控制血压充放气时间、计算血压值、计算血氧值,计算体温值;

人机接口用于显示工作状态和接收用户操作;蓝牙传输模块将数据传输到床边机;

采集终端数据蓝牙传输时分两个模式部分执行,一个模式部分是定时中断,时间一到就将实时数据取出来放入实时数据缓冲区中,并记录实时数据存储指针的位置;另一个模式部分为收发实时数据部分,当收到请求测实时数据命令后,就将缓冲区中的数据根据当前的情况取出最多的实时数据进行组包,组包后立即发送,同时将缓冲区中的数据存储指针进行累加,以方便下次取出正确的实时数据;当通讯未接收到请求测实时数据命令就返回继续等待;

采集终端与床边机蓝牙长时间通讯中断时,采集终端自动保存数据并在通讯恢复后及时回传保存的数据;当蓝牙传输发生信号微弱,蓝牙的连接必将中断,在采集终端的设有中断时间的数据保存机制和连接恢复后的快速上传方法:当采集终端判定蓝牙连接已经中断超过一定时间,就开始将当前采样产生的实时数据放入指定的中断备用缓冲区中,并开始计数,一旦连接恢复正常后,上送可变长实时数据包中加载进中断时候保存的数据发送给床边机,床边机在解析实时数据的同时,发现了中断时间保存的数据后在后台进行处理,将该部分上传的数据后台保存进对应的时间区域中;

采集终端采用锂离子电池供电。

一种基于蓝牙的无线遥测监护系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,特别是涉及一种基于蓝牙的无线遥测监护方法与系统。

背景技术

[0002] 现有的常规床边监护仪,产品通常为采用 220V 市电供电的有线可移动式形态,使用时监护仪固定在床旁,病人在监护时基本无法活动,这对于一些病情不重、可下床活动而又需要监护的患者来说,造成了很大的不便。

[0003] 现有的便携式无线遥测监护仪,存在有如下几个缺点:

[0004] 参数不完整,只有心电和或血氧等 1 ~ 2 个参数,无法满足临床监护需求;

[0005] 采用 WIFI 无线技术的,系统功耗很大,造成产品体积大,持续工作时间短;

[0006] 采用 GPRS 无线技术的,无线通道数据量小,且有很大延迟,无法实时传输大数据量的信号;

[0007] 目前所有的遥测监护,都取消了床边机,终端直接和中央监护系统连接,这种系统形态和常规床边监护仪有很大不同,用户很难接受和使用。

发明内容

[0008] 本发明目的是,针对现有技术的缺陷提供一种具有完整常规监护参数,功耗低的无线遥测监护方法与系统。尤其是提供可靠的床边机与终端的生理信息传输方案。

[0009] 本发明为实现上述目的,采用如下技术方案:一种基于蓝牙的无线遥测监护方法,包括采集终端、床边机和中央站(上位机),所述采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输,所述床边机将数据传输到中央站;采集终端与床边机的无线连接流程见附图 3。所述采集终端起码包括二个生理采集模块,这二个生理采集模块是心电模块、呼吸模块、血压模块、血氧模块和体温模块中选择或全部;床边机设有存储模块、中央控制单元、人机接口、蓝牙传输模块;采集终端设有生理采集模块、中央控制单元和蓝牙传输模块;生理采集模块采集人体生理模拟信号,进行数模转换后传输到采集终端的中央控制单元,经组织后输出到蓝牙模块,中央控制单元控制心电、呼吸、血压、血氧和体温参数的模数转换工作,并进行相应的 QRS 波识别,计算 RR 间期、控制血压充放气时间、计算血压值、计算血氧值和计算体温值。

[0010] 采集终端与床边机蓝牙短时通讯不畅时,采用可变长通讯传输包保证数据完整不丢失:

[0011] 在蓝牙 1 秒级时间(某短暂时刻、秒级,一般不超过 1 秒)通讯不畅时,采集终端内的所有实时数据暂存在一缓冲区中;在瞬间恢复的蓝牙通讯中,将最大长度的实时数据从缓冲区中取出并发出,从而瞬时恢复实时通讯;采集终端的各单元数据的采样间隔是固定的;对实时采样的数据包的长度做了加长数据包处理,将缓冲区中最大长度的数据上发。

[0012] 采集终端在进行数据蓝牙传输时分两个模式执行,一个模式是定时中断,时间一

到就将实时数据取出来放入实时数据缓冲区中,并记录实时数据存储指针的位置;另一个模式为收发实时数据部分,当收到请求测实时数据命令后,就将缓冲区中的数据根据当前的情况取出最多的实时数据进行组包,组包后立即发送,同时将缓冲区中的数据存储指针进行累加,以方便下次取出正确的实时数据;当通讯未接收到请求测实时数据命令就返回继续等待。

[0013] 蓝牙长时间通讯中断时,采集终端自动保存数据并在通讯恢复后及时回传保存的数据;

[0014] 当蓝牙传输发生信号微弱,蓝牙的连接必将中断,如病人离开蓝牙传输距离有效范围之后,在采集终端设有蓝牙中断时的数据保存机制和连接恢复后的快速上传方法:当采集终端判定蓝牙连接已经中断超过一定时间(如1秒级以上时间),就开始将当前采样产生的实时数据放入指定的中断备用缓冲区中,并开始计数,一旦连接恢复正常后,上送可变长实时数据包中加载进中断时候保存的数据发送给床边机,床边机在解析实时数据的同时,发现了中断时间保存的数据后在后台进行处理,将该部分上传的数据后台保存进对应的时间区域中。这样就保证了所有数据的完整性;在可变长实时数据包中包含了有关报警信息的内容定义,在中断时间发生了报警数据会在后续补发的数据中体现;报警事件均自带时标;本发明可以设计的中断备用缓冲区容量可存储至少60分钟的患者数据。并且可以采用更大容量的缓冲区存储器以延长断线存储数据的时间。采集终端与床边机的无线连接流程见附图3。

[0015] 本发明采用如下方法,采集终端与床边机蓝牙短时通讯不畅时,采用可变长通讯传输包保证数据完整不丢失:

[0016] 终端与床边机配对的无线蓝牙是无线的传输连接,当配对蓝牙之间的距离超过有效距离范围之后,就会连接中断,采集终端在发现蓝牙连接信号微弱或消失,即连接中断后就会及时发出报警,提示病人回到安全有效的距离范围之内,由采集终端发出提示音,或床边机向中央台发出警告信息。

[0017] 在可变长实时数据包中包含了有关报警信息的内容定义,在中断时间发生报警数据会在后续补发的数据中体现;报警事件均自带时标。

[0018] 终端与床边机配对的无线蓝牙是无线的传输连接,当配对蓝牙之间的距离超过有效距离范围之后,就会连接中断,采集终端在发现蓝牙连接信号微弱或消失,即连接中断后就会及时发出报警,提示病人回到安全有效的距离范围之内,由采集终端发出提示音,同时床边机向中央台发出警告信息。

[0019] 基于蓝牙的无线遥测监护系统,包括采集终端、床边机和中央站,所述采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输,所述床边机将数据传输到中央站;所述采集终端起码包括二个生理采集模块,这二个生理采集模块是心电模块、呼吸模块、血压模块、血氧模块和体温模块中选择或全部,床边机设有存储模块、中央控制单元、人机接口、蓝牙传输模块;采集终端设有生理采集模块、中央控制单元和蓝牙传输模块;生理采集模块采集人体生理模拟信号,进行数模转换后传输到采集终端的中央控制单元,经组织后输出到蓝牙模块,中央控制单元控制心电、呼吸、血压、血氧和体温参数的模数转换工作,并进行相应的QRS波识别,计算RR间期、控制血压充放气时间、计算血压值、计算血氧值和计算体温值;采集终端内的所有秒级实时数据暂存在一缓冲区。采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进

行数据传输,所述床边机将数据传输到中央站。

[0020] 心电模块用于采集人体心电信号并进行滤波放大处理;

[0021] 呼吸模块用于采集人体呼吸信号并进行滤波放大处理;

[0022] 血压模块用于测量人体血压,控制血压袖套充放气,并对取得的传感器信号进行滤波和放大处理;

[0023] 血氧模块用于控制血氧传感器,采集人体血氧信号进行滤波和放大处理;

[0024] 体温模块用于测量人体体温;存储模块用于当采集终端与床边机失去连接时将数据保存;中央控制单元用于对心电、呼吸、血压、血氧和体温参数进行模数转换控制,并进行QRS波识别,计算RR间期、控制血压充放气时间、计算血压值、计算血氧值,计算体温值;人机接口用于显示工作状态和接收用户操作;蓝牙传输模块将数据传输到床边机。

[0025] 本发明在采集终端实现了目前五个常规监护参数,但很容易扩展更多的监护参数。

[0026] 采集终端具有采集、存储、编码、纠错,检测传输功能。

[0027] 采集终端与床边机自动检测通信联接状态,并有异常警告(声音、灯光、显示)信息。

[0028] 本发明进一步改进是:所述采集终端采用锂离子电池供电。

[0029] 本发明可以实现在病房范围内的无线监护,患者可在病房内自由活动而不中断监护。

[0030] 本发明在一个较小的体积内完整实现了五个常规监护参数,符合用户临床需求。

[0031] 本发明采用蓝牙无线技术,蓝牙协议具有自适应及自动跳频技术,可保证传输可靠性和通讯速率。

[0032] 采集终端采用低功耗技术,采用单节锂离子电池可持续工作24小时以上。

[0033] 本发明的有益效果是,采用床边机通过蓝牙与多个生理采集模块的采样终端结合,采样终端是一个综合的生理传感器系统,且通过无线与床边机和上位机联络,提供一种具有完整常规监护参数,功耗低的无线遥测监护方法与系统。本发明尤其是提供可靠的床边机与终端的生理信息传输方案,提供给医院对住院和危重病人的可靠监护。本发明尤其适用于床边监护,病人在监护时可以在相当范围内活动,而且监护功能强大。

附图说明

[0034] 图1为本发明系统框图;

[0035] 图2为采集终端电路框图;

[0036] 图3为采集终端与床边机的无线连接流程图;

[0037] 图4为心电信号采集框图;

[0038] 图5为蓝牙模块与采集终端中央控制单元连接示意图;

[0039] 图6为采集终端数据处理流程图;

[0040] 图7是采集终端与床边机蓝牙短时通讯不畅时数据传输的流程;

[0041] 图8是采集终端与床边机蓝牙带缓存时数据传输的流程;

[0042] 图9是蓝牙长时间通讯中断时,采集终端自动保存数据并在通讯恢复后及时回传保存的数据的流程;

[0043] 图 10 是通讯恢复后叠加取出的中断缓冲区的数据到实时数据包的流程；

[0044] 1. 心电模块；2. 呼吸模块，3. 血压模块，4. 血氧模块，5. 体温模块，6. 存储模块，7. 中央控制单元，8. 人机接口，9. 蓝牙传输模块。

具体实施方式

[0045] 如图 1 所示一种基于蓝牙的无线遥测监护系统，包括采集终端、床边机和中央站，所述采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输，所述床边机将数据传输到中央站。

[0046] 所述采集终端包括心电模块 1、呼吸模块 2、血压模块 3、血氧模块 4、体温模块 5、存储模块 6、中央控制单元 7、人机接口 8、蓝牙传输模块 9；其中

[0047] 心电模块 1 通过心电导联线采集人体心电信号并进行滤波放大处理。当中央控制单元 7 通过 SPI 接口发出心电采集命令，心电模块 1 收到命令后启动采样；通过导联线，把连接在人体的一次性使用心电电极采集到的肌体电信号送到 ECG AFE 系统，ECG AFE 系统进行信号滤波、放大，然后将处理后的数据存储于相应的数据寄存器。中央控制单元 7 通过 SPI 接口读出心电数据，如图 4 所示；

[0048] 呼吸模块 2 用于采集人体呼吸信号并进行滤波放大处理；

[0049] 血压模块 3 用于测量人体血压，控制血压袖套充放气，并对取得的传感器信号进行滤波和放大处理，血压模块采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输；

[0050] 血氧模块 4 用于控制血氧传感器，采集人体血氧信号进行滤波和放大处理；

[0051] 体温模块 5 用于测量人体体温；

[0052] 存储模块 6 用于当采集终端与床边机失去连接时将数据保存；

[0053] 中央控制单元 7 用于对心电、呼吸、血压、血氧和体温参数进行 QRS 波识别，计算 RR 间期、控制血压充放气时间、计算血压值、计算血氧值，计算体温值，计算呼吸率；

[0054] 人机接口 8 用于显示工作状态和接收用户操作；

[0055] 蓝牙传输模块 9 用于接收床边机发送的命令并将数据传输到床边机。蓝牙模块与中央控制单元硬件连接参照图 5。蓝牙传输工作流程为：等待床边机蓝牙模块发出启动采样命令，当中央控制单元的蓝牙模块接收到启动采样命令后，按照一定的采样率开始采样，并进行数据计算，处理然后组包；当中央控制单元的蓝牙模块收到床边机的蓝牙模块发出实时数据命令后，中央控制单元把组好包的数据通过蓝牙模块送到床边机。具体流程可参照图 6。

[0056] 所述采集终端采用锂离子电池供电。

[0057] 包括采集终端、床边机和中央站（上位机），其特征在于：所述采集终端和床边机之间通过无线蓝牙进行数据传输，所述床边机将数据传输到中央站。采用了多元采集终端和床边机，为了保证他们之间蓝牙进行数据传输的可靠，本发明采用如下方法，采集终端与床边机蓝牙短时通讯不畅时，采用可变长通讯传输包保证数据完整不丢失：

[0058] 在蓝牙某短暂时刻（一般不超过 1 秒）通讯不畅，发生超时时，采集终端内的所有实时数据会暂存在一个环形缓冲区中，这个缓冲区的长度可至少保证 1 秒的数据不被覆盖，在瞬时毫秒级的通讯超时期是足够用了，在瞬间恢复的蓝牙通讯中，可变长数据传输通讯协议将最大长度的实时数据从缓冲区中取出并发出，从而瞬时恢复实时通讯的效果。因

为数据的采样间隔是固定的,可变长数据传输通讯协议的使用可以更快地释放缓冲区的空间,避免数据没有及时被取走而被覆盖丢失。

[0059] 可变长数据传输通讯协议中对实时数据包的长度做了加长数据包的处理,即可以根据实际情况将最大长度的缓冲区中的数据上发。

[0060] 采集终端内的固件分在蓝牙传输内分两个部分执行,一个是定时中断,时间到就将实时数据取出来放入实时数据缓冲区中,并记录指针的位置。另一个部分为收发实时数据部分,当收到请求测实时数据命令后,就将缓冲区中的数据根据当前的情况取出最多的实时数据进行组包,组包后立即发送,同时将缓冲区中的指针进行累加,以方便下次取出正确的实时数据。当通讯未接收到请求测实时数据命令就返回继续等待。

[0061] 蓝牙长时间通讯中断时,采集终端自动保存数据并在通讯恢复后及时回传保存的数据。

[0062] 当蓝牙传输发生信号微弱,如病人离开蓝牙传输距离有效范围之后,蓝牙的连接必将中断,此时的蓝牙重连机制在最大程度上缩短了信号在有效范围之后的重新连接时间,但是在中断过程中的实时数据如果不进行保存的话,就会造成数据丢失和不完整性。为了避免这样的情况,在采集终端的固件中加入了中断时间的数据保存机制和连接恢复后的快速上传。当采集终端判定蓝牙连接已经中断超过 1 秒,就开始将当前采样产生的实时数据放入指定的中断备用缓冲区中,并开始计数,一旦连接恢复正常后,在上送可变长实时数据包中会根据实际情况来加载进中断时候保存的数据发送给床边机,床边机在解析实时数据的同时,发现了中断时间保存的数据后在后台进行处理,将该部分上传的数据后台保存进对应的时间区域中,这样就保证了所有数据的完整性。因为在可变长实时数据包中包含了有关报警信息的内容定义,所以即使在中断时间发生了报警数据,也会在后续补发的数据中体现出来,同时由于报警事件都是自带时标的,所以不会影响当前的报警数据。按照这种理念设计出的传输就完全保证了蓝牙无线传输链路中数据的实时性和完整性。

[0063] 目前设计的中断备用缓冲区容量可存储至少 60 分钟的患者数据。并且可以采用更大容量的缓冲区存储器以延长断线存储数据的时间。采集终端与床边机的无线连接流程见附图 3。

[0064] 蓝牙自动重连保证通讯的即时可靠。蓝牙是无线的传输连接,无线信号就要求有一定的有效距离范围,当配对蓝牙之间的距离超过有效距离范围之后,就会连接中断。为了保证蓝牙传输的实时可靠性,采集终端在发现蓝牙连接信号微弱或消失,即连接中断后就会及时发出报警,提示病人回到安全有效的距离范围之内。具体措施为:1. 采集终端发出提示音,提醒患者目前已离开监护范围。2. 床边机向中央台发出警告信息,提示患者已离开监护范围。

[0065] 同时,采集终端仍然继续尝试连接床边机,一旦采集终端检测到蓝牙信号正常后会立即自动恢复连接,缩短等待时间,保证蓝牙通讯的即时可靠。

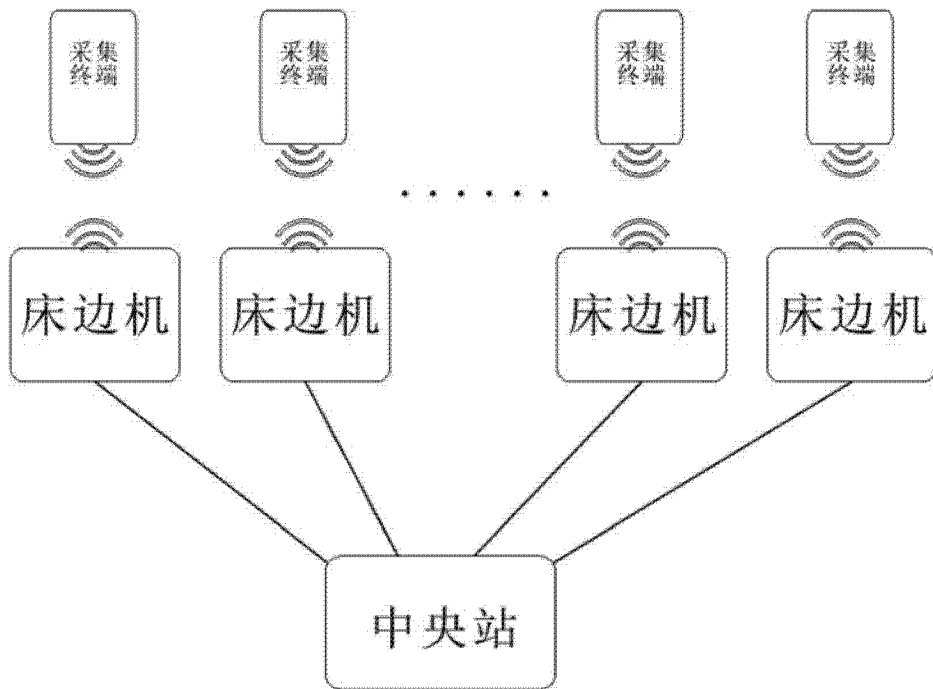


图 1

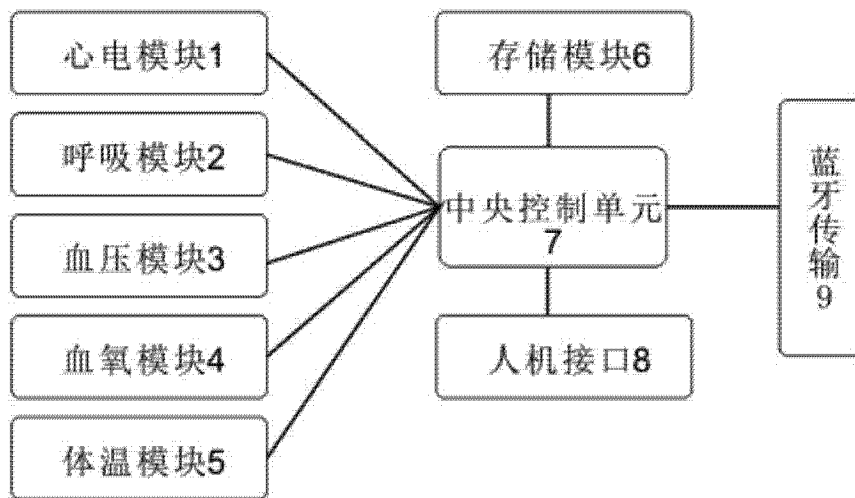


图 2

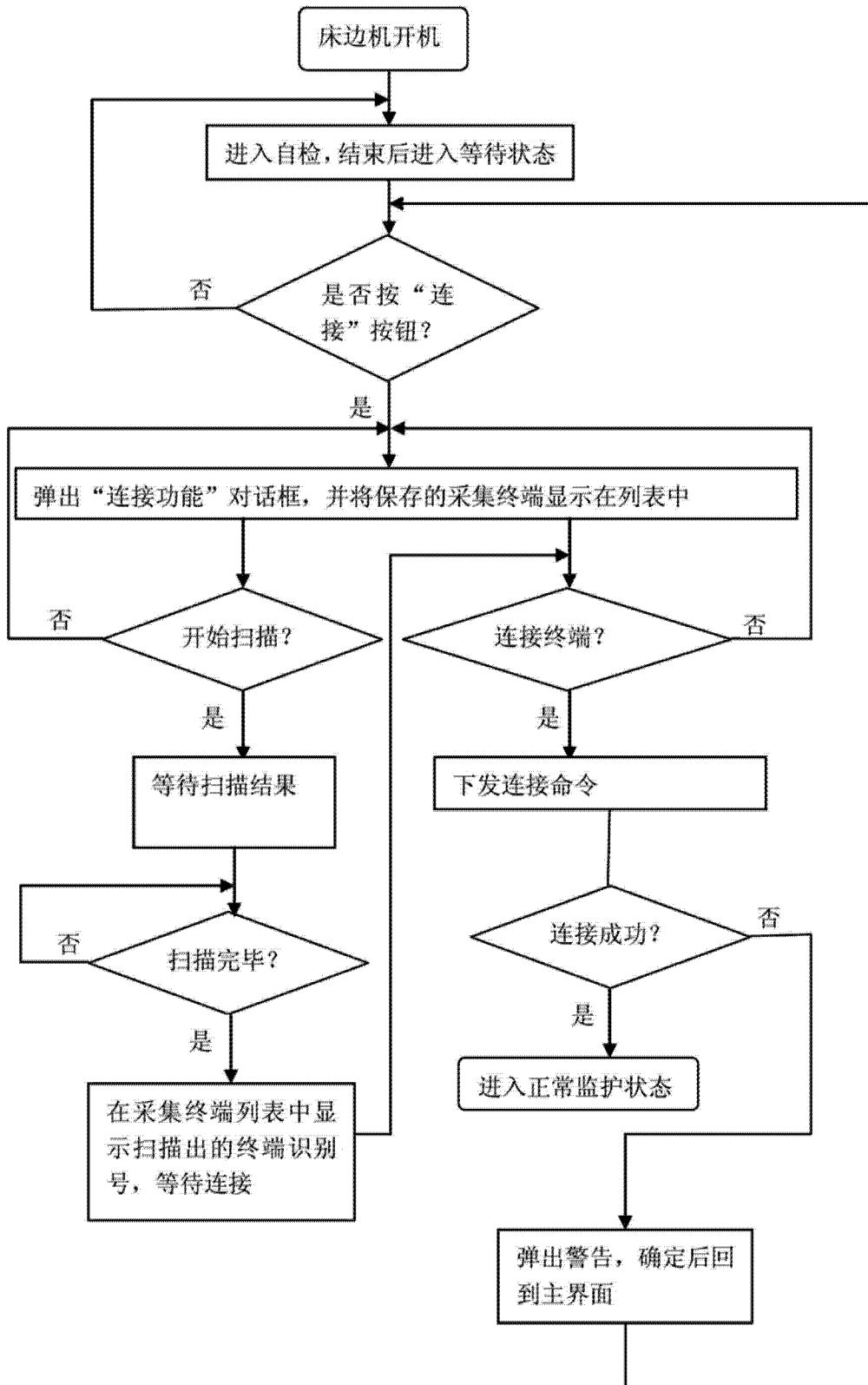


图 3

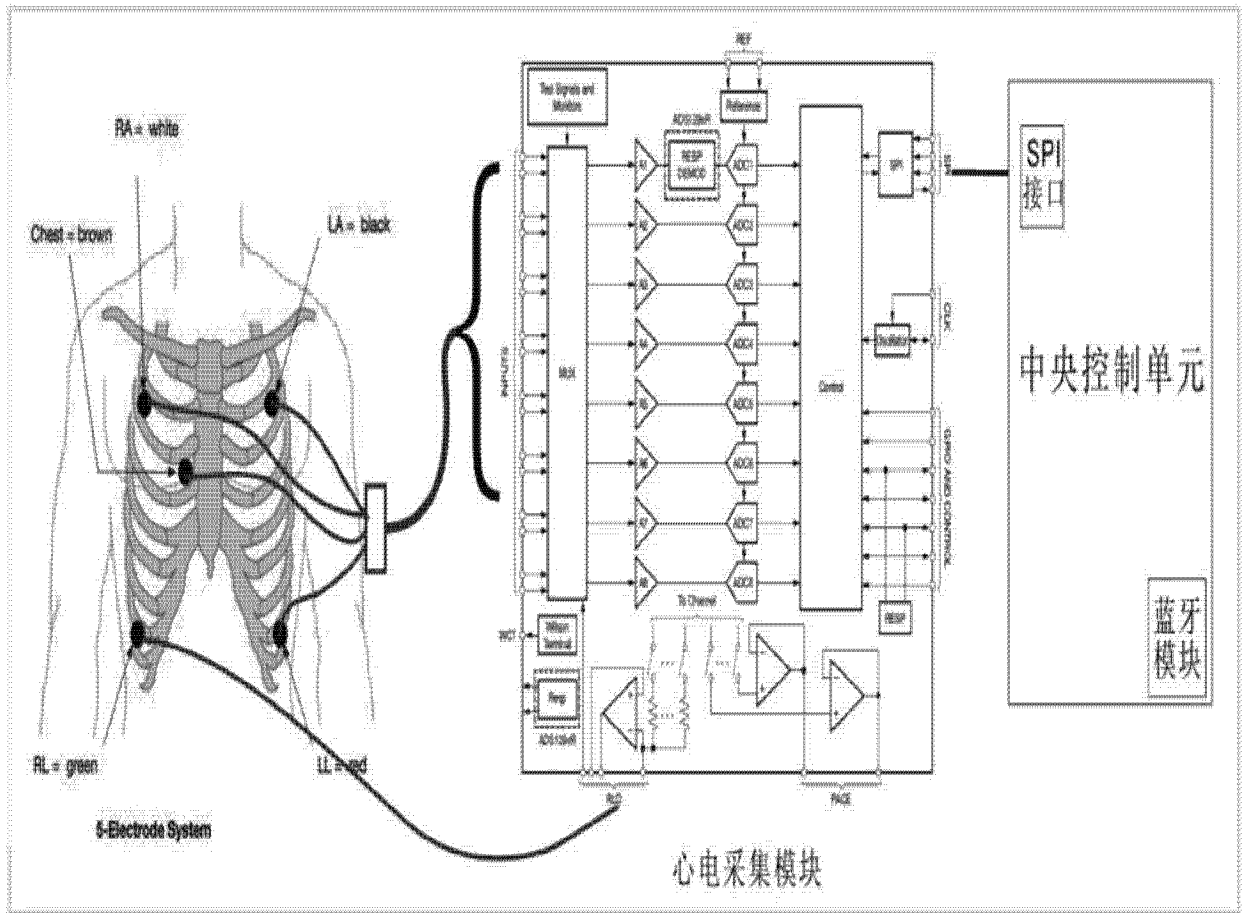


图 4

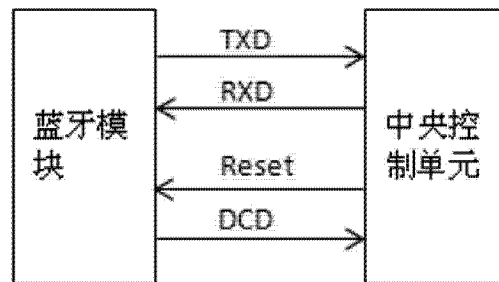


图 5

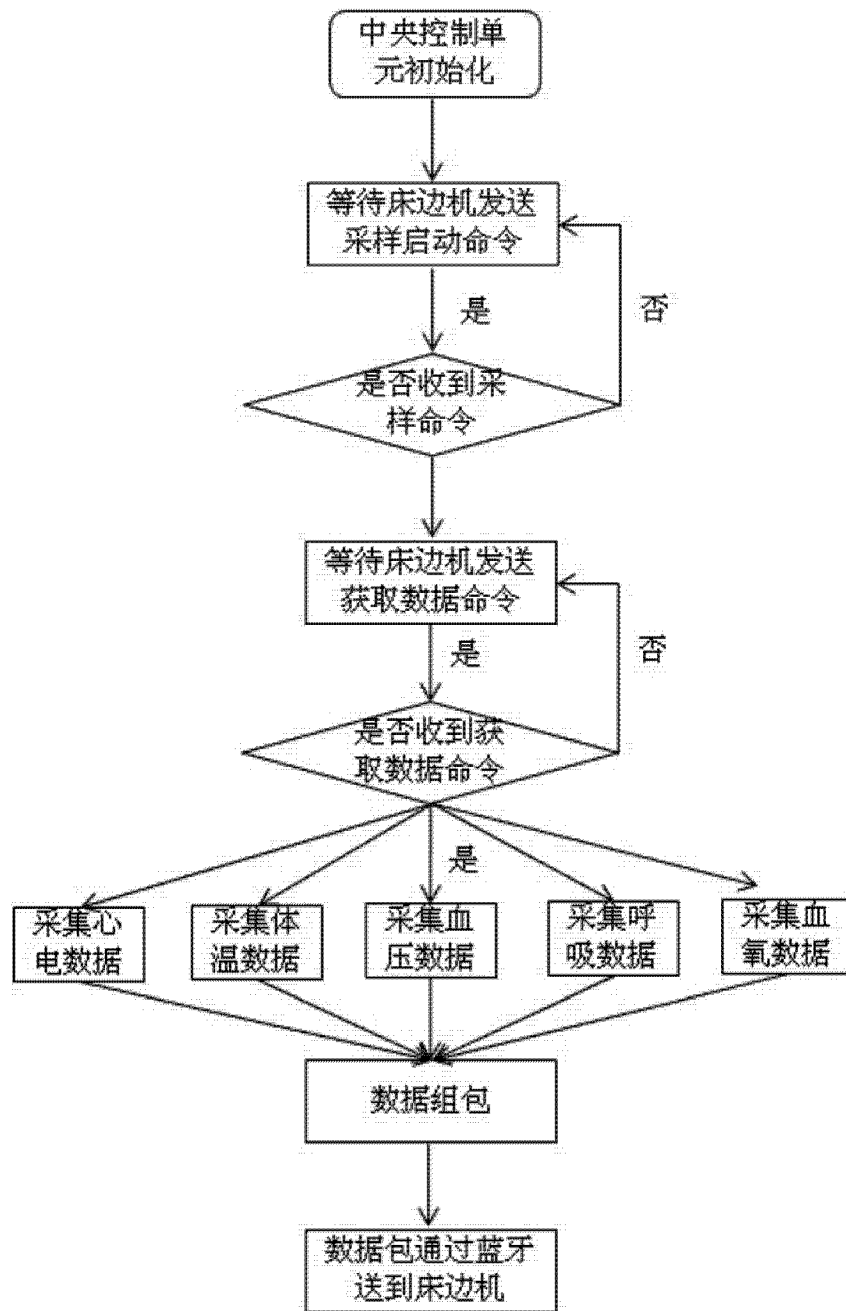


图 6

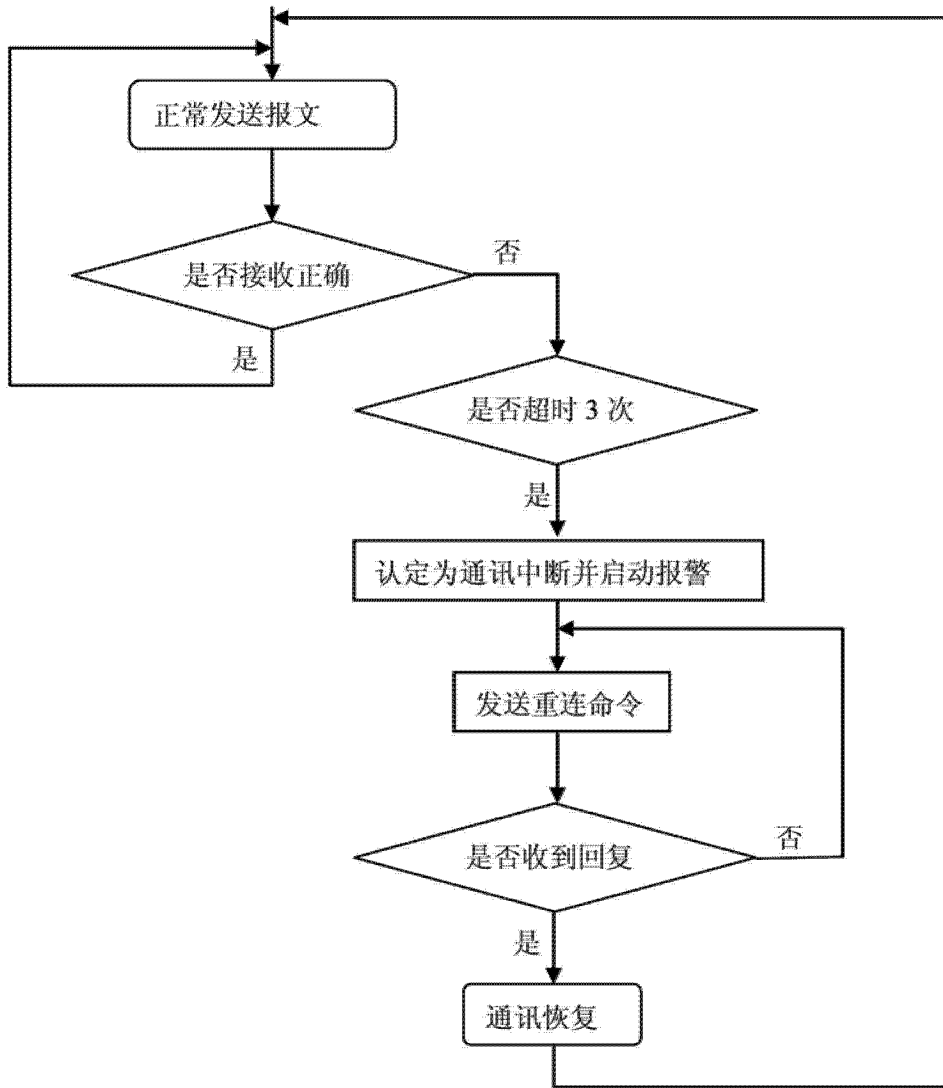


图 7

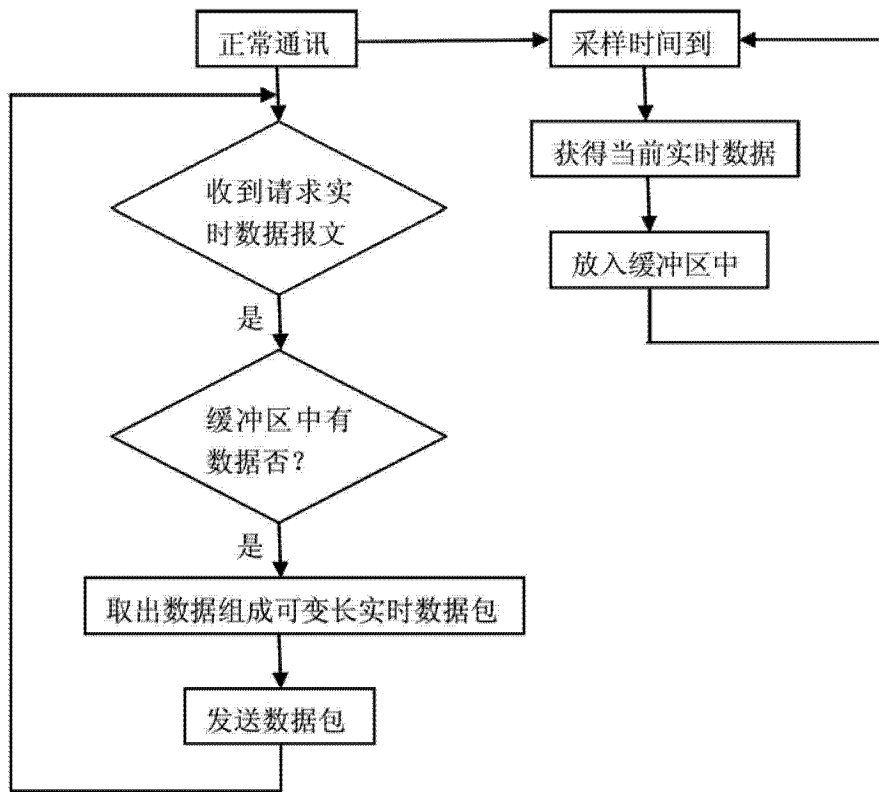


图 8

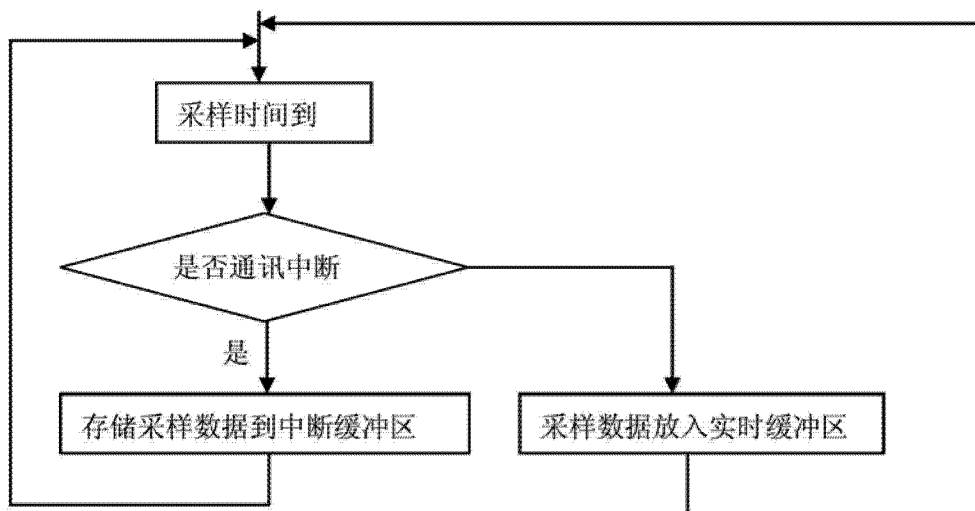


图 9

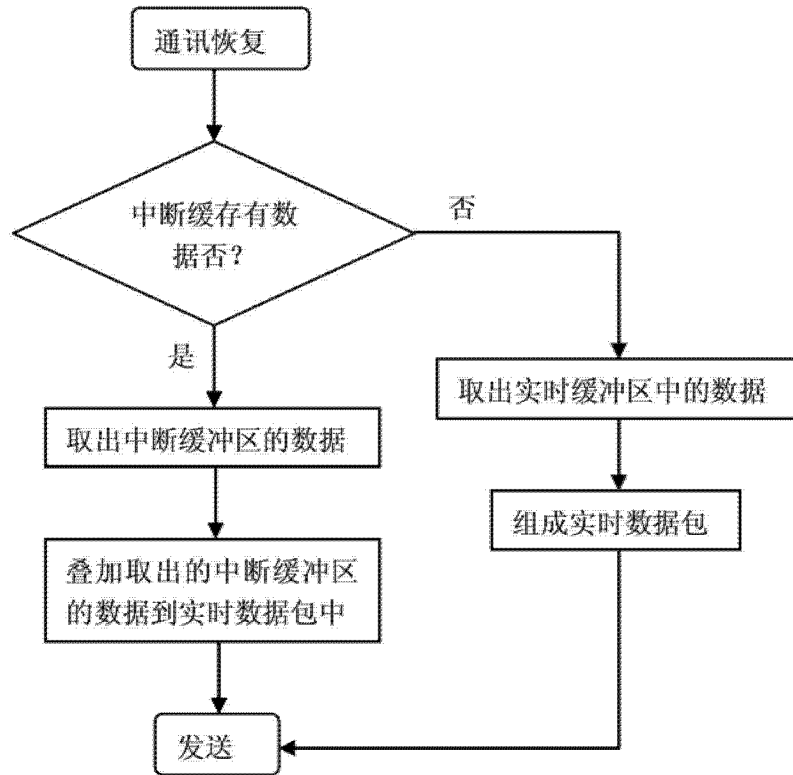


图 10