(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103713296 A
(43)申请公布日 2014.04.09

(21)申请号 201310754018.6

(22)申请日 2013.12.31

(71)申请人 上海达华测绘有限公司
地址 200136 上海市浦东新区浦东大道2501号6楼
申请人 北京华力创通科技股份有限公司

(72)发明人 崔银秋 石翔 焦永强 李媛媛 吴彬 李进喜 陈华杰

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237
代理人 郑玮

(51)Int.Cl.
*G01S 19/13*(2010.01)
*H04W 88/02*(2009.01)

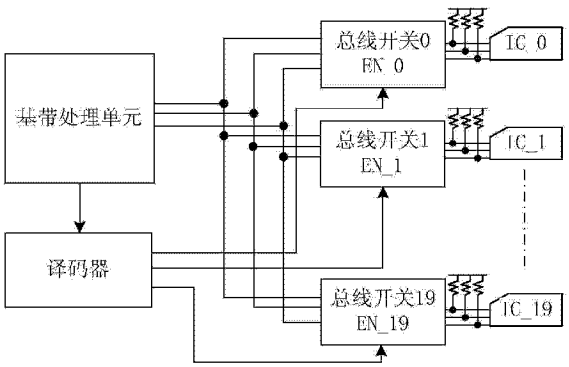
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

北斗多卡终端设备和系统

(57)摘要

本发明提出了一种北斗多卡终端设备和系统，在北斗多卡终端设备中由基带处理单元分配地址给不同的IC卡，所述基带处理单元能够对IC卡进行常规访问，使北斗多卡终端设备能够控制多张IC卡，能够提高北斗卫星短报文信息传输的信息量及传输效率，大大提高了北斗多卡终端设备的数据传输能力。




CN 103713296 A

1. 一种北斗多卡终端设备，包括：

多卡模块，所述多卡模块包括多个总线开关和多个IC卡，所述IC卡分别连接一总线开关，所述总线开关彼此相连；

译码器，所述译码器与所述总线开关分别相连；

基带处理单元，所述基带处理单元与所述译码器相连；

信号处理单元，所述信号处理单元与所述基带处理单元相连。

2. 如权利要求1所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述IC卡的个数范围是1～32个。

3. 如权利要求2所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述总线开关的个数范围是1～32个。

4. 如权利要求1所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述信号处理单元包括：

接收信号单元，所述接收信号单元包括依次相连的低噪声放大器、射频模块和模数转换模块；

发射信号单元，所述发射信号单元包括依次相连的数模转换模块、射频模块和功率放大器；其中，所述模数转换模块和数模转换模块均与所述基带处理单元相连；

ARM处理单元，与所述基带处理单元相连。

5. 如权利要求4所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述接收信号单元还包括比较器，所述比较器与所述模数转换模块并联，一端连接射频模块，一端连接基带处理单元。

6. 如权利要求4所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述设备还包括一外壳和一电路板，所述电路板设置于所述外壳内部，所述接收信号单元、发射信号单元、基带处理单元以及ARM处理单元均设于所述电路板上。

7. 如权利要求6所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述外壳为长方体。

8. 如权利要求7所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述外壳的尺寸为248×168×55（mm）。

9. 如权利要求6所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述设备还一充电板、IC卡板以及锂电池，所述充电板、IC卡板和锂电池板均设于所述电路板上。

10. 如权利要求9所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述电路板为多层PCB板。

11. 如权利要求10所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述PCB板从下往上依次包括底层、第一介质层、电源层、第二介质层、接地层、第三介质层和顶层。

12. 如权利要求4所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述基带处理单元的功能包括：

1）出入站协议处理；

2）发送基带处理单元数据生成和时序控制；

3）IC卡认证处理；

4）捕获跟踪参数配置；

5）根据接收信号对发射信号进行频率补偿；

6）对外提供军用4.0协议接口。

13. 如权利要求6所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述外壳还设有前面板，所述前面板设有多个指示灯和一按钮。

14. 如权利要求 13 所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述指示灯包括卫星指示灯、电源指示灯、电量显示指示灯、接收指示灯以及发射指示灯，所述按钮为电量按钮。

15. 如权利要求 14 所述的北斗多卡终端设备，其特征在于，所述 ARM 处理单元的功能包括：

1）IC 卡控制；

2）指示灯控制；

3）长报文拆分和组合处理；

4）基带处理单元的软件升级支持；

5）军用 4.0 协议支持。

16. 一种北斗多卡系统，其特征在于，所述系统包括如权利要求 1 至 15 中任意一种北斗多卡终端设备、北斗天线、高频线缆以及监控系统，其中，所述监控系统与所述北斗多卡终端设备相连，所述北斗天线与所述北斗多卡终端设备通过所述高频线缆相连。

17. 如权利要 16 所述的北斗集群数据传输型系统，其特征在于，所述系统还包括 AC-DC 充电器以及串口线，所述串口线用于连接所述监控系统与所述北斗多卡终端设备，所述 AC-DC 充电器用于对所述北斗多卡终端设备进行充电。

18. 如权利要 17 所述的北斗集群数据传输型系统，其特征在于，所述串口线为 RS232 接口线。

# 北斗多卡终端设备和系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及定位、导航及无线通讯领域，具体的，涉及一种北斗多卡终端设备和系统。

## 背景技术

[0002] 北斗卫星导航系统是中国自行研制的全球卫星定位与通信系统(BDS)，是继美全球定位系统(GPS)和俄GLONASS之后第三个成熟的卫星导航系统。系统由空间端、地面端和用户端组成，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，并具短报文通信能力，已经初步具备区域导航、定位和授时能力，定位精度优于32m，授时精度优于32ns。北斗系统空间信号接口控制文件正式版公布之后，北斗导航业务正式对亚太地区提供无源定位、导航、授时服务。

[0003] 北斗终端可应用于航道、煤炭、浮标等各种需要使用卫星传输数据的领域。用于对北斗卫星导航系统进行数据传输和接受。北斗卫星系统具有点对点双向数据传输方式，以数据包的形式传输。用户机所能发送数据的最大长度和频度受IC卡的等级和频度的限制。然而现有技术中，传输的信息量有限。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种北斗多卡终端设备，能够实现多卡功能，提高北斗多卡终端设备的数据传输能力。

[0005] 为了实现上述目的，本发明提出了一种北斗多卡终端设备，包括：

[0006] 多卡模块，所述多卡模块包括多个总线开关和多个IC卡，所述IC卡分别连接一总线开关，所述总线开关彼此相连；

[0007] 译码器，所述译码器与所述总线开关分别相连；

[0008] 基带处理单元，所述基带处理单元与所述译码器相连；

[0009] 信号处理单元，所述信号处理单元与所述基带处理单元相连。

[0010] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述IC卡的个数范围是1～32个。

[0011] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述总线开关的个数范围是1～32个。

[0012] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述信号处理单元包括：

[0013] 接收信号单元，所述接收信号单元包括依次相连的低噪声放大器、射频模块和模数转换模块；

[0014] 发射信号单元，所述发射信号单元包括依次相连的数模转换模块、射频模块和功率放大器；其中，所述模数转换模块和数模转换模块均与所述基带处理单元相连；

[0015] ARM处理单元，与所述基带处理单元相连。

[0016] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述接收信号单元还包括比较器，所述比较器与所述模数转换模块并联，一端连接射频模块，一端连接基带处理单元。

[0017] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述设备还包括一外壳和一电路板，所

述电路板设置于所述外壳内部，所述接收信号单元、发射信号单元、基带处理单元以及 ARM 处理单元均设于所述电路板上。

[0018] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述外壳为长方体。

[0019] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述外壳的尺寸为 248×168×55(mm)。

[0020] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述设备还一充电板、IC 卡板以及锂电池，所述充电板、IC 卡板和锂电池板均设于所述电路板上。

[0021] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述电路板为多层 PCB 板。

[0022] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述 PCB 板从下往上依次包括底层、第一介质层、电源层、第二介质层、接地层、第三介质层和顶层。

[0023] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述基带处理单元的功能包括：

[0024] 1）出入站协议处理；

[0025] 2）发送基带处理单元数据生成和时序控制；

[0026] 3）IC 卡认证处理；

[0027] 4）捕获跟踪参数配置；

[0028] 5）根据接收信号对发射信号进行频率补偿；

[0029] 6）对外提供军用 4.0 协议接口。

[0030] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述外壳还设有前面板，所述前面板设有多个指示灯和一按钮。

[0031] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述指示灯包括卫星指示灯、电源指示灯、电量显示指示灯、接收指示灯以及发射指示灯，所述按钮为电量按钮。

[0032] 进一步的，在所述的北斗多卡终端设备中，所述 ARM 处理单元的功能包括：

[0033] 1）IC 卡控制；

[0034] 2）指示灯控制；

[0035] 3）长报文拆分和组合处理；

[0036] 4）基带处理单元的软件升级支持；

[0037] 5）军用 4.0 协议支持。

[0038] 进一步的，本发明还提出了一种北斗多卡系统，所述系统包括如上文中任意一种北斗多卡终端设备、北斗天线、高频线缆以及监控系统，其中，所述监控系统与所述北斗多卡终端设备相连，所述北斗天线与所述北斗多卡终端设备通过所述高频线缆相连。

[0039] 进一步的，在所述的北斗集群数据传输型系统中，所述系统还包括 AC-DC 充电器以及串口线，所述串口线用于连接所述监控系统与所述北斗多卡终端设备，所述 AC-DC 充电器用于对所述北斗多卡终端设备进行充电。

[0040] 进一步的，在所述的北斗集群数据传输型系统中，所述串口线为 RS232 接口线。

[0041] 与现有技术相比，本发明的有益效果主要体现在，由基带处理单元分配地址给不同的 IC 卡，所述基带处理单元能够对 IC 卡进行常规访问，使北斗多卡终端设备能够控制多张 IC 卡，能够提高北斗卫星短报文信息传输的信息量及传输效率，大大提高了北斗多卡终端设备的数据传输能力。

## 附图说明

[0042] 图 1 为本发明一实施例中多卡模块的结构示意图；

[0043] 图 2 为本发明一实施例中北斗多卡终端设备内部信号处理单元的结构示意图；

[0044] 图 3 为本发明一实施例中北斗多卡系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0045] 下面将结合示意图对本发明的北斗多卡终端设备和系统进行更详细的描述，其中表示了本发明的优选实施例，应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明，而仍然实现本发明的有利效果。因此，下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道，而并不作为对本发明的限制。

[0046] 为了清楚，不描述实际实施例的全部特征。在下列描述中，不详细描述公知的功能和结构，因为它们会使本发明由于不必要的细节而混乱。应当认为在任何实际实施例的开发中，必须做出大量实施细节以实现开发者的特定目标，例如按照有关系统或有关商业的限制，由一个实施例改变为另一个实施例。另外，应当认为这种开发工作可能是复杂和耗费时间的，但是对于本领域技术人员来说仅仅是常规工作。

[0047] 在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本发明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0048] 请参考图 1，在本实施例中，提出了一种北斗多卡终端设备，包括：

[0049] 多卡模块，所述多卡模块包括多个总线开关和多个 IC 卡，所述 IC 卡分别连接一总线开关，所述总线开关彼此相连；

[0050] 译码器，所述译码器与所述总线开关分别相连，具体的所述译码器连接所述总线开关的使能端（EN）；

[0051] 基带处理单元，所述基带处理单元与所述译码器相连；

[0052] 信号处理单元，所述信号处理单元与所述基带处理单元相连。

[0053] 在本实施例中，所述 IC 卡的个数与所述总线开关的个数相同，其范围均是 1 ～ 32 个，例如是 20 个。

[0054] 从基带处理单元中分配 5 个 GPIO 管脚作为 IC 卡的地址线，当地址为 0 时访问第 0 个 IC 卡，当地址为 1 时访问第 1 个 IC 卡，依次类推，5 个地址线可以总共访问 32 个 IC 卡，即最多 32 个用户共享一个物理信号通道。在本实施例中，考虑到用户机实际的体积限制，IC 卡选为 20 个。总线开关有使能管脚，由用户机上的译码电路给出，当基带处理单元需要访问第 n 个 IC 卡时，首先需要将 GPIO 管脚置于相应的状态，即 GPIO=n，而后再对 IC 卡按常规方式进行访问。

[0055] 请参考图 2，在本实施例中，所述信号处理单元包括：

[0056] 接收信号单元 10，所述接收信号单元 10 包括依次相连的低噪声放大器、射频模块和模数转换模块；

[0057] 发射信号单元 32，所述发射信号单元 32 包括依次相连的数模转换模块、射频模块和功率放大器；

[0058] 基带处理单元，与所述模数转换模块和数模转换模块均相连；

[0059] ARM 处理单元，与所述基带处理单元相连。

[0060] 在基带处理单元上电启动后用户机首先进行 IC 卡检测，所述 IC 卡检测流程基带处理单元需要在用户机的 ARM 处理单元引导下完成。ARM 处理单元通过发送“北斗一号用户机数据接口要求”中规定的 IC 检测（$ICJC）命令使得基带处理单元完成对指定 IC 卡的自检和初始化工作，其流程如下：

[0061] 首先 ARM 处理单元发送第一个 IC 检测命令，使得基带处理单元查询第 0 个 IC 卡的相关信息，此时 ARM 处理单元向基带处理单元发送的 $ICJC 指令中的帧号设为 0，即基带处理单元进行第 0 个 IC 卡的相关操作，然后 ARM 处理单元继续发送后续 IC 卡的检测指令，在这里，约定 IC 检测指令中如果帧号为 1 则基带处理单元检测第 1 个 IC 卡，如果帧号为 2 则基带处理单元检测第 2 个 IC 卡，以此类推，IC 检测指令为 n 则基带芯片检测第 n 个 IC 卡。在 IC 卡的检测过程中，由于第一个 IC 卡检测前 ARM 处理单元尚无任何 IC 卡用户地址信息，因此 ARM 处理单元在发送第 1 条 $ICJC 指令时将用户地址置为 0，在后续 IC 卡检测指令中用户地址置为第 0 个 IC 卡的用户地址，从而实现对多个 IC 卡的管理。

[0062] 在本实施例中，所述接收信号单元 10 还包括比较器，所述比较器与所述模数转换模块并联，一端连接射频模块，一端连接基带处理单元。

[0063] 在本实施例中，所述设备还包括一外壳和一电路板（图未示出），所述电路板设置于所述外壳内部，所述接收信号单元 10、发射信号单元 32、基带处理单元以及 ARM 处理单元均设于所述电路板上。

[0064] 在本实施例中，所述外壳为长方体，其尺寸为 248×168×55（mm）。所述外壳还设有前面板，所述前面板设有多个指示灯和一按钮。所述指示灯包括卫星指示灯、电源指示灯、电量显示指示灯、接收指示灯以及发射指示灯，所述按钮为电量按钮。

[0065] 在本实施例中，所述电路板为多层 PCB 板，所述 PCB 板从下往上依次包括底层、第一介质层、电源层（Power03）、第二介质层、接地层（GND02）、第三介质层和顶层，其中，所述电源层和接地层为平面层，保证每个信号层均与地平面层相邻，这就保证了信号线电流回路的连续性，并减少了信号回路面积，从而减少了信号对外辐射。

[0066] 所述设备还一充电板、IC 卡板以及锂电池，所述充电板、IC 卡板和锂电池板均设于所述电路板上。

[0067] 在整个终端设备结构中，所有需固定零件、模块均采用标准螺钉紧固。各螺钉紧固时，可以配有弹簧垫圈或涂抹螺纹紧固胶，确保在冲击和振动下的结构稳定。另外，两端橡胶垫的设计，也缓解了外部的冲击和振动。

[0068] 整个终端设备在设计时，需要考虑热设计：

[0069] 1）尽可能降低电路、部件的工作环境温度，保证元模块关键点温度满足降额要求。对整个终端设备上的关键点的实际工作温度进行测定，以验证热设计的正确性；

[0070] 2）模块布局考虑到周围零件热辐射的影响，将发热量较大的模块尽可能的分散设置。对热敏感的部件、模块远离热源或将其隔离；

[0071] 3）散热通路尽量短，横截面尽量大；

[0072] 4）选用导热系数较大的材料制造散热传导零件；

[0073] 5）降低散热通路接触面的热阻，加大热传导面积，增加传导零件之间的接触压力，接触平面应平整、光滑，并涂覆导热胶；

[0074] 6）发热量较大的部件、模块，加装散热器，并利用金属机壳、底座散热。

[0075] PCB 板在整体布局时，位置要合理，如重要的模块不要摆在 PCB 板边，否则会导致 PCB 板变形。模块布局按照功能区分，分布放在不同的区域，减少不同功能模块之间因公共阻抗引起的干扰。此外，地平面根据模拟地、数字地和机壳地的区分进行分割，并使用桥接方式连接模拟电路与数字电路部分之间的信号，对于机壳地则在物理上进行隔离。

[0076] PCB 板的辐射型 EMC（电磁兼容性）问题可以通过完善信号完整性设计、屏蔽与接地设计得到解决，而传导 EMC 问题则需要通过合理设计 PCB 板的对外接口，避免 EMI（电磁干扰）和 ESD（静电放电）干扰。

[0077] PCB 板的电源接口连接外部电源，可能导致电源线上的干扰传递到 PCB 板上而影响整个终端设备正常工作；或使整个终端设备内干扰通过电源线传递到外部而对其它设备造成影响，可以选用小功率 EMI 滤波器完成直流供电线路的滤波处理。

[0078] 整个终端设备采用金属屏蔽盒进行屏蔽，采用铝合金 6061+ 冷轧钢板天线罩材料采用复合材料，其屏蔽效果比较好，在接缝及器件接口处则加装导电橡胶密封圈，以改善缝隙处的电气连续性。导电橡胶密封圈采用模压型玻璃镀银导电橡胶，该材料是一种掺有镀银惰性粒子的模制硅橡胶，它能提供较高的导电性、宽频屏蔽和水气密封，为 EMI 应用提供可靠的低成本屏蔽。

[0079] 优选的，整个终端设备的设计还应包括可靠性设计、可维护性设计、可测试性设计以及质量控制等，其中，所述可测试性设计还应包括：生产测试、交付测试和外场测试；所述质量控制还应包括：设计和开发策划的控制、设计和开发输入的控制、设计和开发输出的控制、设计和开发评审的控制、设计和开发验证的控制、设计和开发确认的控制以及设计和开发更改的控制。

[0080] 在本实施例中，所述基带处理单元的功能包括：

[0081] 1）出入站协议处理；

[0082] 2）发送基带处理单元数据生成和时序控制；

[0083] 3）IC 卡认证处理；

[0084] 4）捕获跟踪参数配置；

[0085] 5）根据接收信号对发射信号进行频率补偿；

[0086] 6）对外提供军用 4.0 协议接口。

[0087] 所述 ARM 处理单元的功能包括：

[0088] 1）IC 卡控制，在终端设备上电后 ARM 处理单元控制基带处理单元对 IC 卡进行自检，基带处理单元返回 IC 卡状态信息，对于异常的 IC 卡（无卡或 IC 卡检测错误）不参与发射；

[0089] 2）指示灯控制；

[0090] 3）长报文拆分和组合处理；

[0091] 4）基带处理单元的软件升级支持，基带处理单元的外接串口连接到 ARM 处理单元的串口，如果对基带处理单元进行软件升级，需要 ARM 处理单元的软件支持。在上电后 ARM 处理单元如果读取到基带处理单元的软件升级握手指令，则开启 ARM 处理单元的软件透传，同时重置基带处理单元。此时，上位机的装载程序会直接与基带处理单元交互，直到升级完毕，重启设备即可；

[0092] 5）军用 4.0 协议支持。

[0093] 所述北斗多卡终端设备的使用流程包括：

[0094] 接收过程：信号经过低噪声放大器放大之后，进入射频模块将下变频 IF 通过模数转换模块转换成中频信号 IF_MAG 和 IF_SIGN，并将 IF CLK(48.96MHz) 时钟同时送至基带处理单元的模数转电路完成模拟信号的数字化，由基带处理单元的环路部分完成卫星信号的捕获、跟踪和观测量的生成，最后由 ARM 处理单元完成数据后端处理，在 PC 上位机（图未示出）界面就可以接收到信息，其中 PC 上位机属于监控系统。

[0095] 发送过程：在 PC 上位机上通过 ARM 处理单元从串口接收用户通信数据，根据当前 IC 卡状态确定发送卡，将数据送基带处理单元进行处理，基带处理单元采用码分多址（CDMA）直接扩频序列调制，扩频伪码采用周期伪随机序列调制数据，通过数模转换模块，将基带处理单元的数据传送给射频模块，再经过功率放大器和北斗天线发送给卫星，与监护中心进行沟通。

[0096] 当开启北斗多卡终端设备时，位于前面板的电源显示指示灯、卫星指示灯（包括东星指示灯和西星指示灯）都会亮，当终端设备的系统自检完成后，东星指示灯和西星指示灯会熄灭；当 PC 上位机发送一次通信数据包时，主机前面板的发射指示灯闪烁一次；当 PC 上位机接收到一次通信数据包时，前面板的接收指示灯闪烁一次；当按下电量按钮时，电量显示指示灯会亮，如电量越满格说明锂电池电量越足。

[0097] 请参考图 2，在本实施例中，还提出了一种北斗集群数据传输型系统，所述系统包括如上文中任意一种北斗多卡终端设备、北斗天线、高频线缆以及监控系统，其中，所述监控系统与所述北斗多卡终端设备内的 ARM 处理单元相连，所述北斗天线与所述北斗多卡终端设备通过所述高频线缆相连。

[0098] 所述系统还包括 AC-DC 充电器以及串口线，所述串口线用于连接所述监控系统与所述北斗多卡终端设备，所述 AC-DC 充电器用于对所述北斗多卡终端设备进行充电。其中，所述串口线为 RS232 接口线。

[0099] 综上，在本发明实施例提供的北斗多卡终端设备和系统中，所述终端设备包括接收信号单元、发射信号单元、基带处理单元和 ARM 处理单元，在接收信号时，接收信号对信号进行一系列处理，并传输至基带处理单元和 ARM 处理单元，能够将信号准确的显示出，在发送信号时，能够由发送信号单元将数据信号发送出，从而实现点对点双向数据传输方式。

[0100] 上述仅为本发明的优选实施例而已，并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员，在不脱离本发明的技术方案的范围内，对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动，均属未脱离本发明的技术方案的内容，仍属于本发明的保护范围之内。

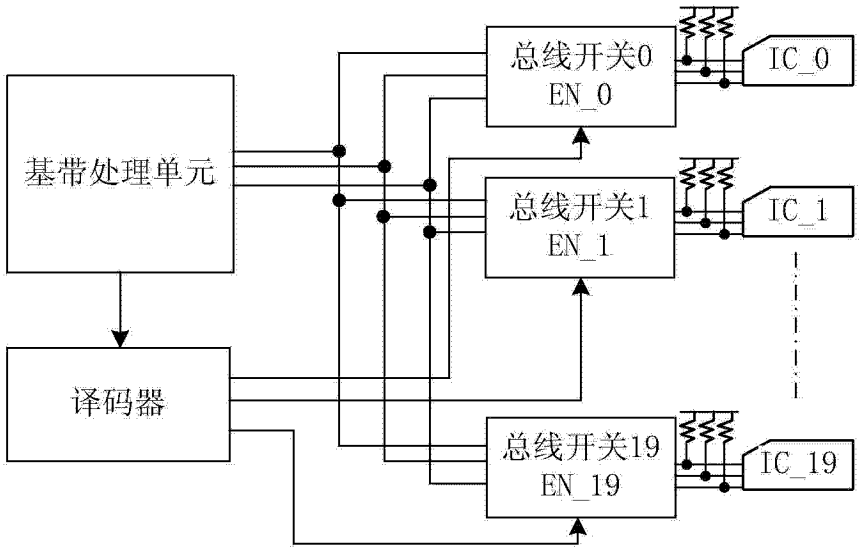



图 1

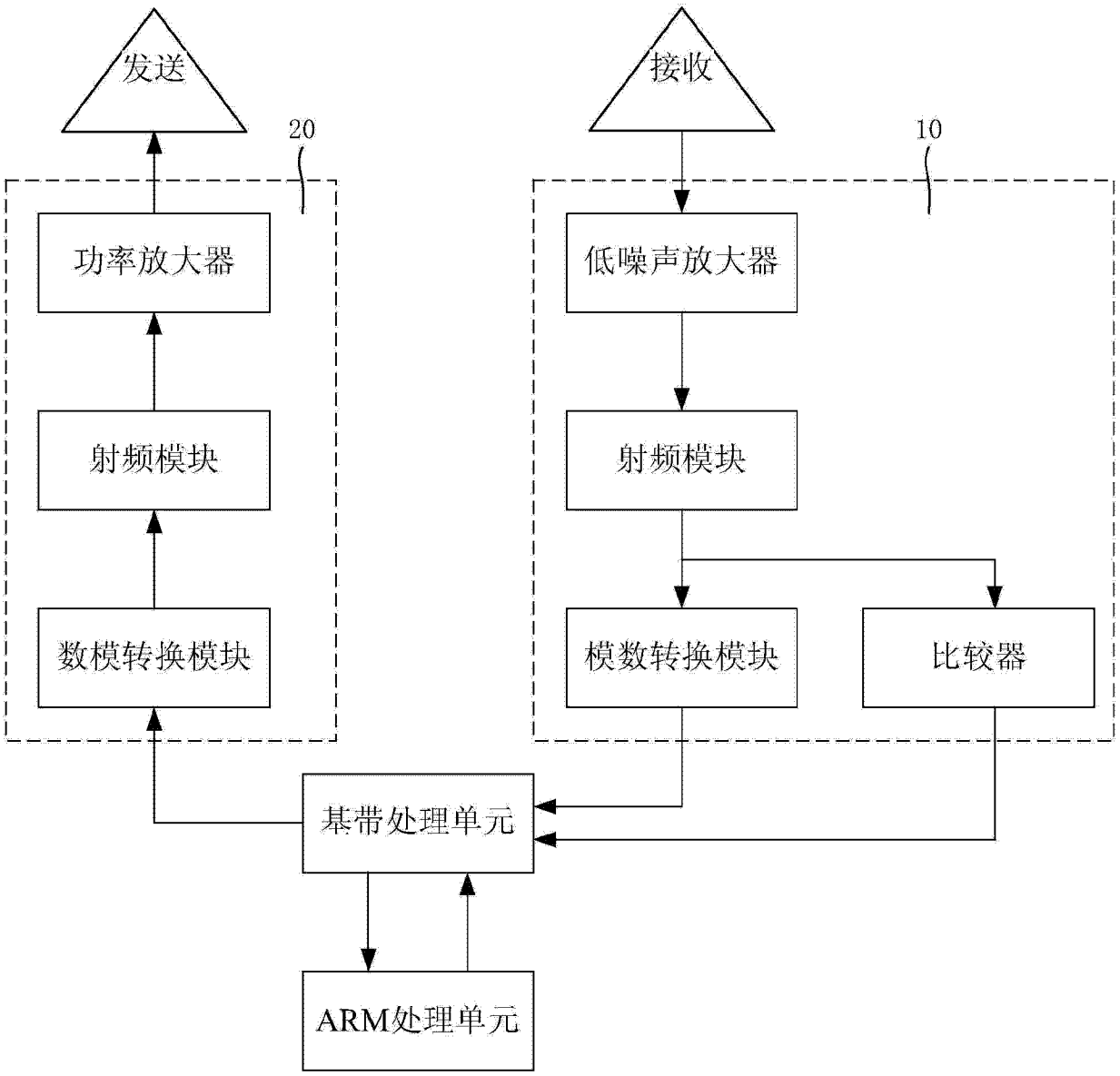

发送
接收
20
10
功率放大器
低噪声放大器
射频模块
射频模块
数模转换模块
模数转换模块
比较器
基带处理单元
ARM处理单元

图 2

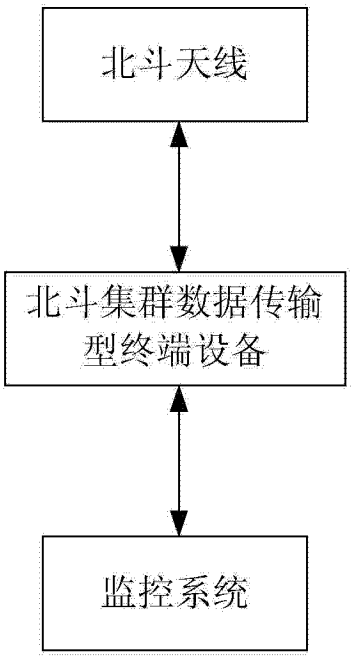



图 3