



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610050389.6

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100418109C

[22] 申请日 2006.4.18

[21] 申请号 200610050389.6

[73] 专利权人 丁丰其

地址 322000 浙江省义乌市机场路 60 号

[72] 发明人 丁丰其

[56] 参考文献

US5801367A 1998.9.1

CN1512295A 2004.7.14

WO9945505A 1999.9.10

CN1560798A 2005.1.5

CN2888543Y 2007.4.11

《IC 卡应用系统》. 陆永宁, 第 21 —27
页, 东南大学出版社. 2000

审查员 温广辉

[74] 专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公司

代理人 张慧英

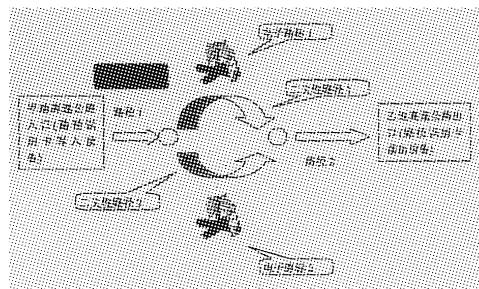
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

一种高速公路联网二义性路径识别系统及其
识别方法

[57] 摘要

本发明涉及一种高速公路联网二义性路径识别系统，包括路径识别卡、N 个电子路标、数据处理中心、数据库、路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备；其中路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备、数据库与数据处理中心相连，路径识别卡与 N 个电子路标、路径识别卡写入设备，路径识别卡读出设备无线连接；这种二义性路径识别系统及其识别方法结构简单、成本低廉、使用方便，可与原来的高速公路收费系统配套使用，不用大规模地改造原有的收费系统和设备，就可彻底解决现存的高速公路收费及利润分配的问题，高速公路收费管理部门节约了大批改造资金，又解决了问题，效益非常明显。



-
- 1、一种高速公路联网二义性路径识别系统，其特征在于该系统包括路径识别卡、N个电子路标、数据处理中心、数据库、路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备；电子路标主要包括射频功率放大电路，射频功率放大电路主要由高频宽带放大器组成；其中路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备、数据库与数据处理中心相连，路径识别卡与N个电子路标、路径识别卡写入设备，路径识别卡读出设备无线连接；路径识别卡写入设备负责向路径识别卡内写入信息，路径识别卡在经过电子路标时，路径识别卡能接收并记录电子路标无线发送的信息，再由路径识别卡读出设备读出路径识别卡内记录的信息后，输出到数据处理中心进行处理，相关数据保存到数据库。
 - 2、根据权利要求1所述的高速公路联网二义性路径识别系统，其特征在于所述的路径识别卡包括外壳、设置在外壳内的天线、供电电池、线路板；所述的线路板上集成了外部唤醒控制电路、时钟振荡电路、数据存贮芯片、主控制芯片、射频匹配电路；天线、供电电池与线路板相连；所述的主控制芯片包括微处理中心、无线收发模块、数据存储器、内部睡眠唤醒控制模块、低频低功耗时钟、时钟校准模块、电源管理模块；当所述的路径识别卡上电后，所述的路径识别卡进入间隙性工作状态，间隙时间由低频低功耗时钟提供，时钟校准模块随时校准时钟，所述的天线经射频匹配电路与无线收发模块相连，通过无线收发模块天线接收信号，如没有接收到有效信号，即刻关闭无线收发模块，如接收到有效信号，将继续接收数组数据后，再关闭无线收发模块，微处理中心对数据进行有效性判断，若有效并确认是新数据，保存到数据存储器，否则舍弃当前数据，而后微处理中心进入深度睡眠状态，数秒后再由内部睡眠唤醒控制模块唤醒微处理中

心，继续新的接收过程。

- 3、根据权利要求2所述的高速公路联网二义性路径识别系统，其特征在于在所述的路径识别卡的无线收发模块内还包括一个载波检测控制模块，所述的载波检测控制模块检测信号中有无载波，将检测结果送入微处理中心，微处理中心根据检测结果确定是否即刻关闭无线收发模块。
- 4、根据权利要求3所述的高速公路联网二义性路径识别系统，其特征在于在所述的路径识别卡的主控制芯片内还包括数据加密模块，所述的数据加密模块与微处理中心相连，受微处理中心块控制。
- 5、根据权利要求4所述的高速公路联网二义性路径识别系统，其特征在于在所述的路径识别卡的主控制芯片内还包括工作电压检测模块，所述的工作电压检测模块与微处理中心相连，工作电压检测模块，测量工作电压并将电压转化成数据，将数据嵌入卡的标识编码中一起传给无线收发模块。
- 6、根据权利要求5所述的高速公路联网二义性路径识别系统，其特征在于路径识别卡的外部唤醒控制电路工作在射频频段。
- 7、根据权利要求1或6所述的高速公路联网二义性路径识别系统，其特征在于所述的电子路标包括时钟振荡电路、数据存贮芯片、产生和发射标识信息的主控制芯片、射频匹配电路、射频功率放大电路、天线、供电控制电路；其中时钟振荡电路、数据存贮芯片分别与主控制芯片相连，供电控制电路分别与主控制芯片、数据存贮芯片相连，射频匹配电路与主控制芯片相连；射频功率放大电路，所述射频功率放大电路设在射频匹配电路、天线之间，以放大无线信号，供电控制电路也与射频功率放大电路相连；产生标识信息的主控制芯片，从数据存贮芯片获取标识数据，经加密组合后产生标识信息并输出射频信号给射频匹配电路，经射频匹配电路阻抗变换后，信号

传送给射频功率放大电路，射频功率放大电路放大信号，经天线发送。

- 8、根据权利要求 7 所述的高速公路联网二义性路径识别系统，所述的电子路标的射频功率放大电路主要由高频宽带放大器组成。
- 9、一种高速公路联网二义性路径识别方法，其特征在于，该识别方法包括如下步骤：
 - 1) 将路径识别卡写入设备安装在高速公路道口的入口处；将路径识别卡读出设备安装在高速公路道口的出口处；将电子路标安装在高速公路二义性路径的隔离带中；路径识别卡由高速公路道口的入口处发放给驶入高速公路网的车辆；数据处理中心、数据库安装在高速公路道口的出入口处；
 - 2) 路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备始终处在等待刷卡状态；电子路标始终连续不断的发射路标信息；路径识别卡处于间隙接收工作状态；
 - 3) 高速公路道口的入口处在发放路径识别卡时，在路径识别卡写入设备上刷卡，刷卡的结果，使路径识别卡记录保存了进入道口名称、车道号、进入日期时间、车牌号信息；
 - 4) 路径识别卡随着车辆经过高速公路二义性路径上的电子路标时，接收记录路标信息；
 - 5) 车辆至高速公路道口的出口处时，将路径识别卡交给高速公路道口的出口处，路径识别卡读出设备读出保存在路径识别卡上的进入道口名称、车道号、进入日期时间、车牌号码、经过路段的信息，将信息输出至数据处理中心；
 - 6) 数据处理中心处理接收的数据，将相关数据保存到数据库中，放行车辆。
 - 7) 数据处理中心统计处理数据库中的数据，依据路段的实际流量，拆分数据。

10、根据权利要求 9 所述的一种高速公路联网二义性路径识别的方法，其特征在于：所述的路径识别卡在发放前是处于长期休眠状态，发放后处在间隙接收工作状态，收回后，又由间隙接收工作状态转入长期休眠状态。

一种高速公路联网二义性路径识别系统及其识别方法

技术领域

本发明涉及一种识别系统，特别涉及一种高速公路联网二义性路径识别系统及其识别方法。

背景技术

现有高速公路通行费用的收取方法一般是采取在高速公路出入口处设置收费站，根据两个收费站的位置来判断车辆行驶里程，从而收取相应的通行费用的办法，这种办法在两个收费站之间只存在单一通行路径时，比较科学、合理，在实践中也运用得很好。然而随着全国高速公路建设的迅猛发展，二义性路径越来越多地出现在高速公路网内，当两个收费站之间存在着二义性路径时，再采取上述的收费办法收费，不仅影响着通行车辆主的切身利益，而且收费结算部门在向高速公路建设投资主体进行利润分配时无据可依；为此，相关部门采用理论估算、模糊拆分或模糊数学模型计算的方法，来拆分高速公路通行费，但上述的这几种的测算方法，都是在假设通行车辆通行路径的条件下进行计算，和现实存在一定的差距，这些差距越来越大地影响着通行车辆主和高速公路建设投资主体的切身利益。因此这个问题深深地困扰着交通管理部门，要科学解决这个问题必须准确地识别记录车辆通行的路径，从而精确确定收费及利润分配的依据，但国内外目前还没有发现适合中国国情的简单好用的路径识别的解决方案。

专业词汇解释：二义性路径：从同一个地点出发，可以通过路径1，也可以通过路径2，路径3…路径n,到达同一个目的地，但对于通过的车辆，我们预先

不能确定其选择通过的是路径 1 还是路径 2，路径 3…路径 n，这样的路径 1 路径 2 路径 3…路径 n 定义为二义性路径。

发明内容

本发明为克服上述的不足之处，目的在于提供一种高速公路联网二义性路径识别系统及其识别方法，这种二义性路径识别系统与原来的高速公路收费系统配套使用，不用大规模地改造原有的收费系统和设备，只需要将原有高速公路收费系统中使用的 IC 卡换成路径识别卡，IC 卡读写器换成路径识别卡写入、读出设备，再在高速公路各路段增设电子路标，就可以较低的费用，彻底解决现存的高速公路收费及利润分配的问题。为高速公路收费管理部门节约了大批改造资金，又解决了问题，效益非常明显。

本发明是通过以下技术方案达到上述目的：一种高速公路联网二义性路径识别系统，包括路径识别卡、N 个电子路标、数据处理中心、数据库、路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备；其中路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备、数据库与数据处理中心相连，路径识别卡与 N 个电子路标、路径识别卡写入设备，路径识别卡读出设备无线连接；路径识别卡写入设备向路径识别卡内写入信息，然后路径识别卡经过电子路标时，路径识别卡接收并记录电子路标无线发送的信息，再由路径识别卡读出设备读出路径识别卡内记录的信息后，输出到数据处理中心进行处理。

所述的路径识别卡包括外壳、设置在外壳内的天线、供电电池、线路板；所述的线路板上集成了外部唤醒控制电路、时钟振荡电路、数据存贮芯片、主控制芯片、射频匹配电路；天线、供电电池与线路板相连；所述的主控制芯片包括微处理中心、无线收发模块、数据存储器、内部睡眠唤醒控制模块、低频低功耗时钟、时钟校准模块、电源管理模块；当所述的 IC 卡上电后，所述的 IC

卡进入间隙性工作状态，间隙时间由低频低功耗时钟提供，时钟校准模块随时校准时钟，所述的天线经射频匹配电路与无线收发模块相连，无线收发模块通过天线接收信号，如没有接收到有效信号，即刻关闭无线收发模块，如接收到有效信号，将继续接收数组数据后，再关闭无线收发模块，微处理中心对数据进行有效性判断，若有效并确认是新数据，保存到数据存储器，否则舍弃当前数据，而后微处理中心进入深度睡眠状态，数秒后再由内部睡眠唤醒控制模块唤醒微处理中心，继续新的接收过程。

作为优选，在所述的路径识别卡的无线收发模块内还包括一个载波检测控制模块，所述的载波检测控制模块检测信号中有无载波，将检测结果送入微处理中心，微处理中心根据检测结果确定是否即刻关闭无线收发模块。

作为优选，在所述的路径识别卡的主控制芯片内还包括数据加密模块，所述的数据加密模块与微处理中心相连，受微处理中心块控制。

作为优选，在所述的路径识别卡的主控制芯片内还包括工作电压检测模块，所述的工作电压检测模块与微处理中心相连，工作电压检测模块，测量工作电压并将电压转化成数据，将数据嵌入卡的标识编码中一起传给无线收发模块。

作为优选，微处理中心为8051单片机。

所述的电子路标包括时钟振荡电路、数据存贮芯片、产生和发射标识信息的主控制芯片、射频匹配电路、天线、供电控制电路；其中时钟振荡电路、数据存贮芯片分别与主控制芯片相连，供电控制电路分别与主控制芯片、数据存贮芯片相连，射频匹配电路与主控制芯片相连；其特征在于，还包括射频功率放大电路，所述射频功率放大电路设在射频匹配电路、天线之间，以放大无线信号，供电控制电路也与射频功率放大电路相连；产生标识信息的主控制芯片，从数据存贮芯片获取标识数据，经加密组合后产生标识信息并输出射频信号给

射频匹配电路，经射频匹配电路阻抗变换后，信号传送给射频功率放大电路，射频功率放大电路放大信号，经天线发送。所述的电子路标的射频功率放大电路为高频宽带放大器电路。所述的电子路标的天线为高增益定向天线。

所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备包括时钟振荡电路、数据存贮芯片、RS232通讯接口、主控制芯片、射频匹配电路、天线、供电电路；其中时钟振荡电路、数据存贮芯片、RS232通讯接口、射频匹配电路分别与主控制芯片相连，供电控制电路分别与主控制芯片、数据存贮芯片、RS232通讯接口相连，天线和射频匹配电路相连，其特征在于所述的主控制芯片包括微处理中心、无线收发模块、数据存储器、数据解密模块、数据重组模块、串口通讯模块；当所述路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备上电后，所述路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备进入等待接收工作状态。当读写路径识别卡时，路径识别卡的信号被天线接收，经射频匹配电路阻抗变换后，送给主控制芯片，主控制芯片解读数据并重组数据后，通过RS232通讯接口将数据转送给数据处理中心的PC电脑。同时PC电脑的数据也通过RS232通讯接口送给主控制芯片，主控制芯片将数据经射频匹配电路、天线转发给路径识别卡。当PC电脑下达命令，设置所述路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备的工作模式或对路径识别卡进行操作时，PC电脑的命令数据，通过RS232通讯接口送给主控制芯片，主控制芯片接收命令数据后，根据命令，设置自己的工作模式或将命令通过射频匹配电路、天线转发给路径识别卡。

一种高速公路联网二义性路径识别的方法，包括如下步骤：

- 1) 将路径识别卡写入设备安装在高速公路道口的入口处；将路径识别卡读出设备安装在高速公路道口的出口处；将电子路标安装在高速公路二义性路径的隔离带中；路径识别卡由高速公路道口的入口处发放给驶入高速公路网

-
- 的车辆；数据处理中心、数据库安装在高速公路道口的出入口处；
- 2) 路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备始终处在等待刷卡状态；电子路标始终连续不断的发射路标信息；路径识别卡处于间隙接收工作状态；
 - 3) 高速公路道口的入口处在发放路径识别卡时，在路径识别卡写入设备上刷卡，刷卡的结果，使路径识别卡记录保存了进入道口名称、车道号、进入日期时间、车牌号信息；
 - 4) 路径识别卡随着车辆经过高速公路二义性路径上的电子路标时，接收记录路标信息；
 - 5) 车辆至高速公路道口的出口处时，将路径识别卡交给高速公路道口的出口处，路径识别卡读出设备读出保存在路径识别卡上的进入道口名称、车道号、进入日期时间、车牌号码、经过路段的信息，将信息输出至数据处理中心；
 - 6) 数据处理中心处理接收的数据，计算实际里程，收取通行费，放行车辆将相关数据保存到数据库中。
 - 7) 数据处理中心统计处理数据库中的数据，依据路段的实际流量，拆分已收取的通行费。

作为优选，所述的路径识别卡在发放前是处于长期休眠状态，发放后处在间隙接收工作状态，收回后，又由间隙接收工作状态转入长期休眠状态。

本发明的有益效果：这种二义性路径识别系统及其识别方法结构简单、成本低廉、使用方便，可与原来的高速公路收费系统配套使用，不用大规模地改造原有的收费系统和设备，就可彻底解决现存的高速公路收费及利润分配的问题，高速公路收费管理部门节约了大批改造资金，又解决了问题，效益非常明显。

这种二义性路径识别系统及其识别方法中的路径识别卡可适合用高速移动过程中记录远程信息，而且耗能极少，路径识别卡可长期使用，而不需要充电或更换电池。

这种二义性路径识别系统及其识别方法中的电子路标可以远距离、准确无误地发送无线信号，结构简单、使用方便。

附图说明

图 1 是本发明实施例 1 中的二义性路径识别系统的整体方案框图；

图 2 是本发明实施例 1 中的二义性路径识别系统实际应用示意图；

图 3 是本发明实施例 1 中的路径识别卡的电路原理框图；

图 4 是本发明实施例 1 中的路径识别卡的主控制芯片的工作原理框图；

图 5 是本发明实施例 1 中的路径识别卡的电路图；

图 6 是本发明实施例 1 中的电子路标的电路原理框图；

图 7 是本发明实施例 1 中的电子路标的主控制芯片的工作原理图；

图 8 是本发明实施例 1 中的电子路标的电路图。

具体实施方式

下面结合附图通过实施例对本发明作进一步阐述：

实施例 1：如图 1、2、3、4、5、6、7、8 所示，一种高速公路联网二义性路径识别系统，包括路径识别卡、2 个电子路标、数据处理中心、数据库、路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备；其中路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备、数据库与数据处理中心相连，路径识别卡与 2 个电子路标、路径识别卡写入设备，路径识别卡读出设备无线连接；

所述的路径识别卡包括外壳、设置在外壳内的天线、供电电池、线路板；所述的线路板上集成了外部唤醒控制电路 5、时钟振荡电路 2、数据存贮芯片 3、主控制芯片 4、射频匹配电路 1；天线、供电电池与线路板相连；所述的主控制芯片 4 包括 8051 单片机、无线收发模块、数据存储器、内部睡眠唤醒控制模块、低频低功耗时钟、时钟校准模块、电源管理模块、数据加密模块、工作电压检测模块；在所述的无线收发模块内还包括一个载波检测控制模块；

所述的电子路标由时钟振荡电路 9、数据存贮芯片 6、产生和发射标识信息的主控制芯片 7、射频匹配电路 8、高效率高频宽带放大器 11、高增益定向天线、供电控制电路 10 组成；其中时钟振荡电路、数据存贮芯片分别与主控制芯片相连，供电控制电路分别与主控制芯片、数据存贮芯片、射频功率放大电路相连，射频匹配电路与主控制芯片相连；所述高效率高频宽带放大器设在射频匹配电路、高增益定向天线之间，以放大无线信号；所述的主控制芯片包括：微处理中心，程序数据存储器，无线收发模块，工作电压检测模块，产生标识信息模块，数据加密模块，电源控制管理；微处理中心采用 8051 单片机；

所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备包括时钟振荡电路、数据存贮芯片、RS232 通讯接口、主控制芯片、射频匹配电路、天线、供电电路；其中时钟振荡电路、数据存贮芯片、RS232 通讯接口、射频匹配电路分别与主控制芯片相连，供电电路分别与主控制芯片、数据存贮芯片、RS232 通讯接口相连，天线和射频匹配电路相连，其特征在于所述的主控制芯片包括微处理中心、无线收发模块、数据存储器、数据解密模块、数据重组模块、串口通讯模块；

系统工作过程：从道口路径识别卡经过电子路标时，路径识别卡接收并记录电子路标无线发送的信息，再由路径识别卡读出设备读出路径识别卡内记录的信息后，输出到数据处理中心进行处理。

当所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备上电后，进行必要的初始化后，发出一声“嘀”音，表示所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备已处在等待接收工作状态。当路径识别卡在所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备上进行刷卡时，所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备检测到路径识别卡的刷卡，触发路径识别卡进入工作状态，路径识别卡发送第一组数据，又是作为联络信息，又是作为有用数据。所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备的天线接收信号，经射频匹配电路送给主控制芯片的无线收发模块，主控制芯片的无线收发模块接收后回传信息给路径识别卡，告知目前的工作模式，同时将接收的有用数据经数据解密模块解密，数据重组模块重新组合成新的数据包，通过 RS232 通讯接口转发给数据处理中心的 PC 电脑。路径识别卡根据工作模式，发送相应的中间数据，也就是道路信息，路径识别卡信息；所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备接收路径识别卡信息，并进行解密，数据重组后，转发给 PC 电脑，此时，所述的路径识别卡写入设备、路径识别卡读出设备，一方面要保持和路径识别卡的通信联系，另一方面又要保持和 PC 电脑的通信联系，而且是数据即时转发，因此双边的通信，必须严格保持同步。为了缩短通信的时间，减小路径识别卡的电能的损耗，通信的速度以路径识别卡的最快通信速度作为整个通信的通信速度。根据工作模式不同，最后一组数据的处理各不相同。归纳成两类：查询收费类和进道口类，查询收费类，最后数据结束后，PC 电脑不通过所述的路径识别卡

写入设备、、路径识别卡读出设备向路径识别卡转送道口、日期时间、车牌号码信息，而进道口类，最后PC还应该转送以上数据。

当所述的路径识别卡上电后，所述的路径识别卡进入间隙性工作状态，间隙时间由低频低功耗时钟提供，时钟校准模块随时校准时钟，所述的天线经射频匹配电路与无线收发模块相连，无线收发模块通过天线收发信号，所述的载波检测控制模块检测有无载波信号，有载波信号，无线收发模块继续数次接收有效数据后，关闭接收模块，再将有效数据输入8051单片机，8051单片机再次评估接收到的数据的准确性，准确无误后，和最近收到的数据进行比较，相同认为已接收过，舍弃当前的数据，不相同，认为收到新的有效数据，将当前数据保存到数据存储器后，8051单片机自动进入深度睡眠状态。如果无线收发模块没有收到有效数据，也关闭无线收发模块，8051单片机自动进入睡眠状态，转入睡眠状态数秒后，又由内部睡眠唤醒控制模块唤醒8051单片机，又开始新的接收过程。

当电子路标上电时，主控制芯片内的8051单片机从程序数据存储器加载程序数据并开始执行程序，必要初始化后，8051单片机通过工作电压检测模块开始检测工作电压，并将其数字化后，动态产生数据ID码，从程序存贮区获取标识码，再经产生标识信息模块将电压数据、路段标识码、数据ID码重新组合，由数据加密模块进行加密后，送给无线收发模块，无线收发模块开始发射信息，一旦进入发射，就进入自动重发状态。而8051单片机开始执行计数程序，当计数到一定的时间，停止无线收发模块的发射工作，再次去检测工作电压并数字化，再将电压数据、路段标识码、数据ID码重新组合并进行加密后，送给无线收发模块，无线收发模块再次开始发射信息并自动重发，就这样不断的重复以上过程。从主控芯片输出的射频信号，经射频匹配电路送给射频功率放大器放

大信号，信号经定向天线发射，实现数据远距离传送。

别卡删除数据，并回传确认信息给所述的路径识别卡读出设备，而后进入长期休眠状态。所述的路径识别卡读出设备接收回传信息后，发出一声“嘀”音，表示出道口读数据操作已完成。PC 电脑根据所述的路径识别卡读出设备转发给 PC 电脑的车辆经过路径的信息，经计算机系统运算，计算出应收的通行费，并按记录的路径信息，将收取的通行费进行拆分，正确处理后，抹去路径识别卡上的路径信息，准备下次使用，所述的路径识别卡读出设备处理完以上操作，发出一声“嘀”音，表示已信息处理完成。工作人员收费后放行车辆，车辆离开高速公路。

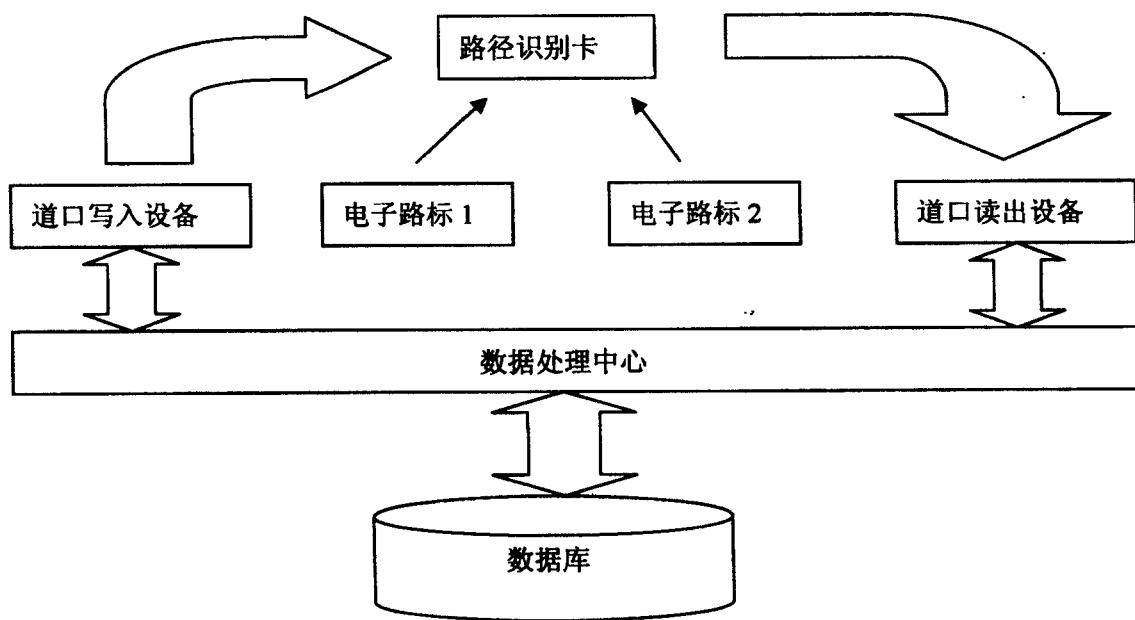


图 1

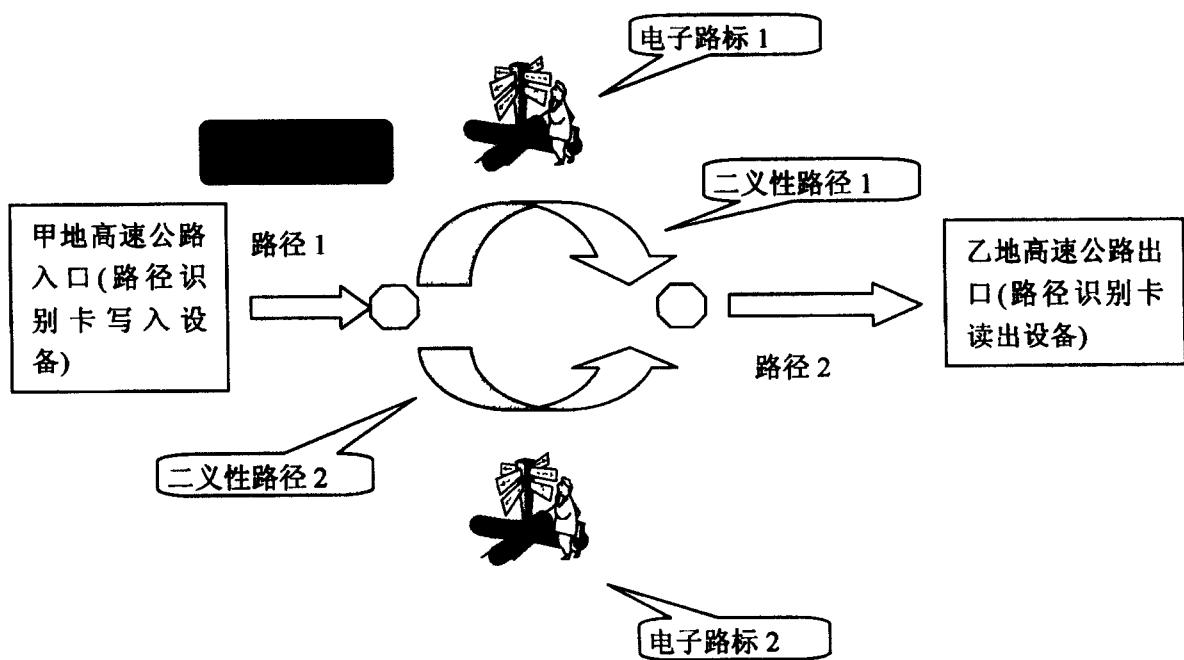


图 2

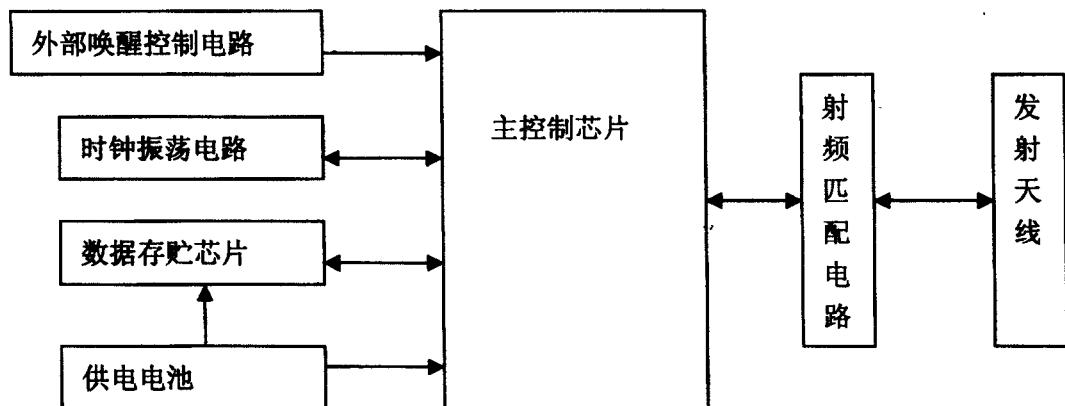


图 3

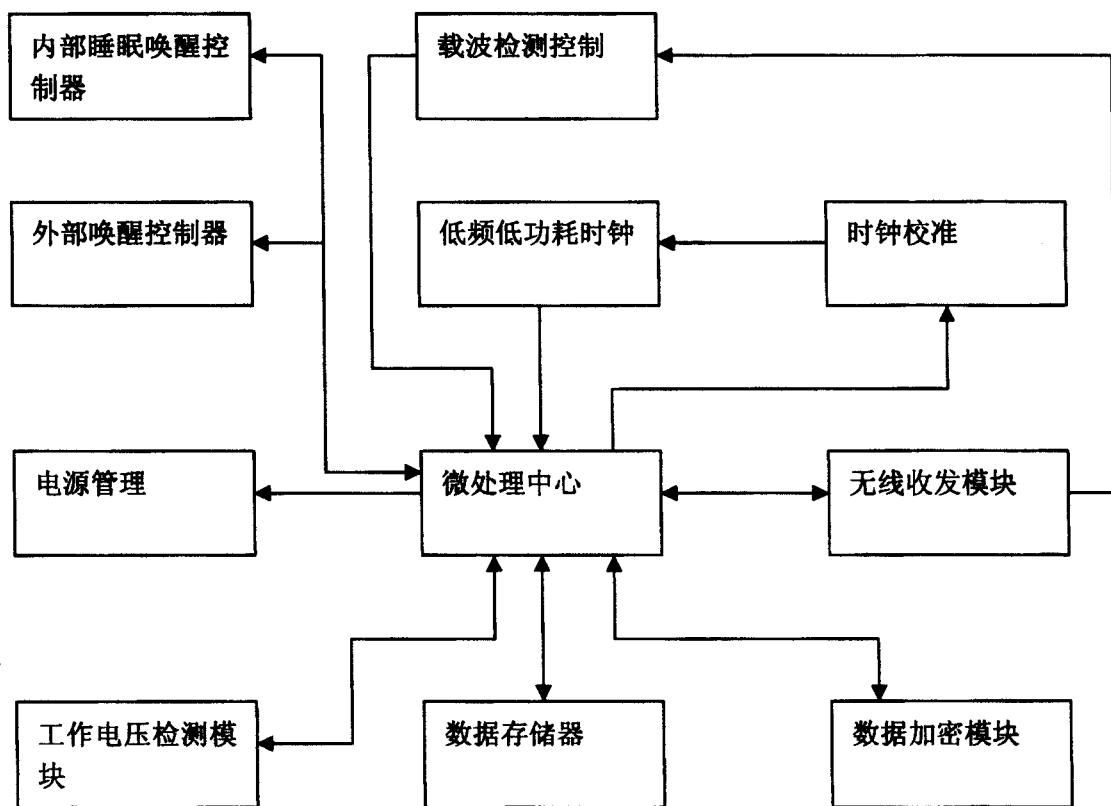
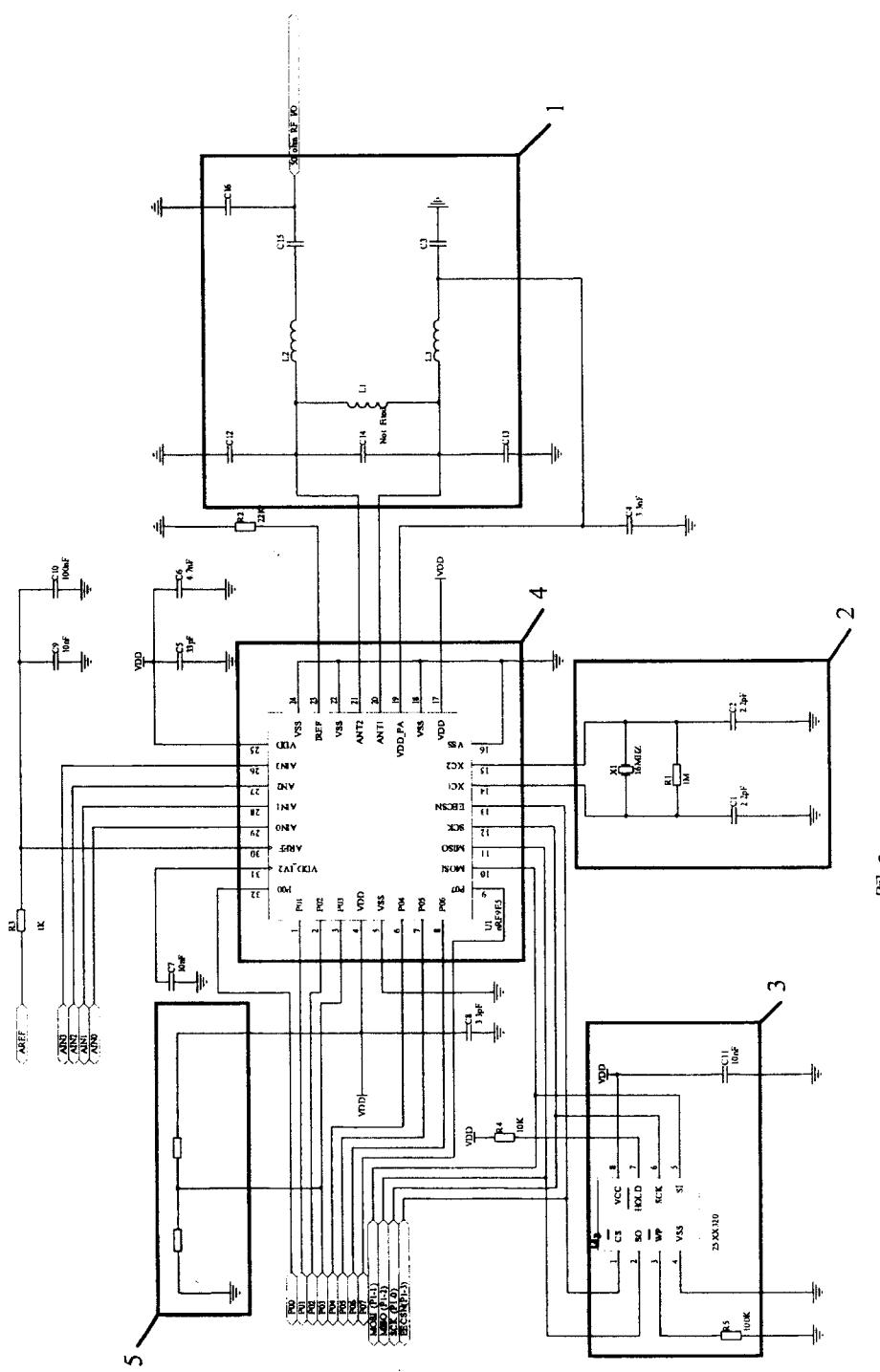


图 4



5

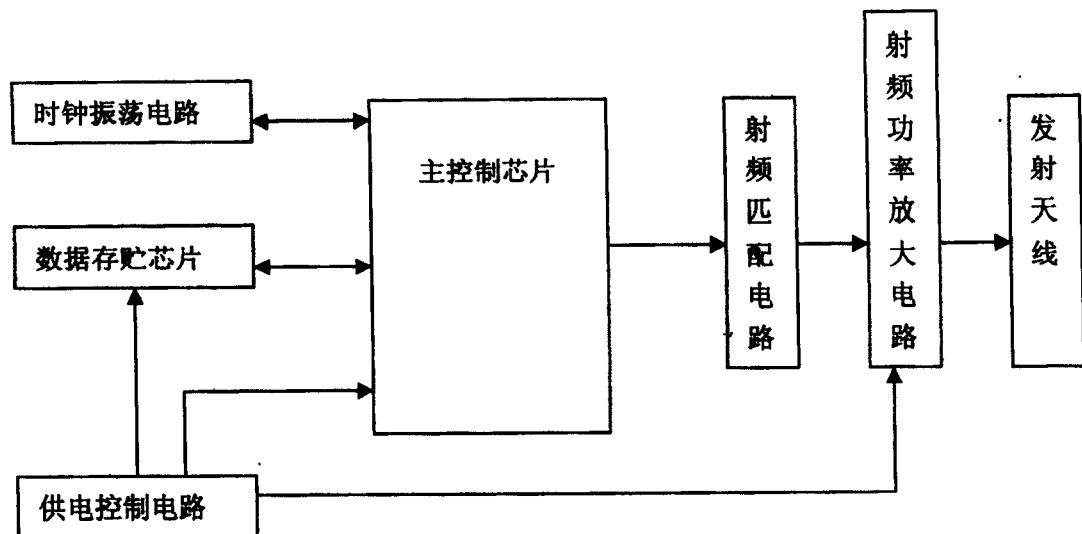


图 6

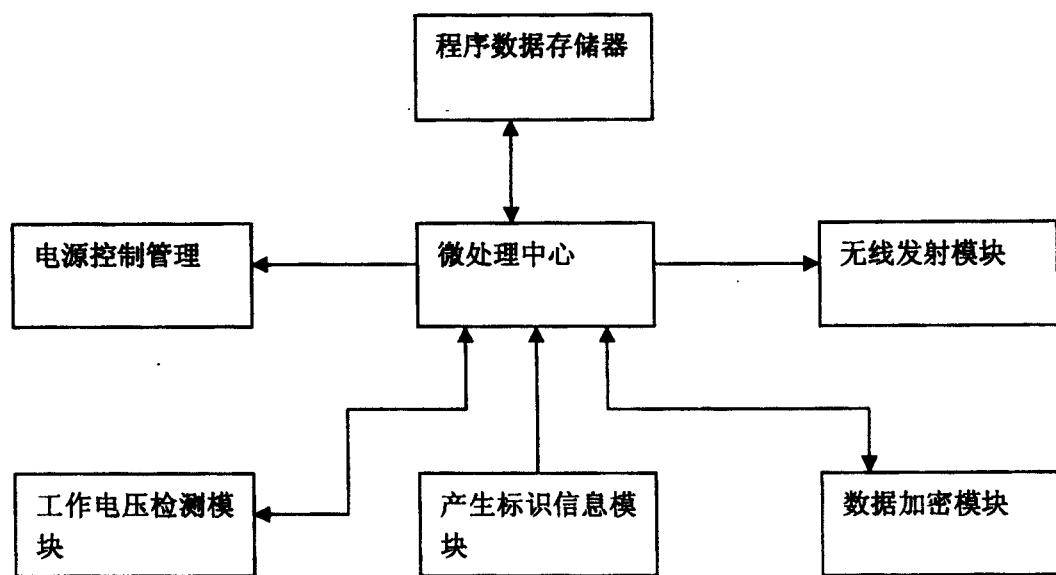
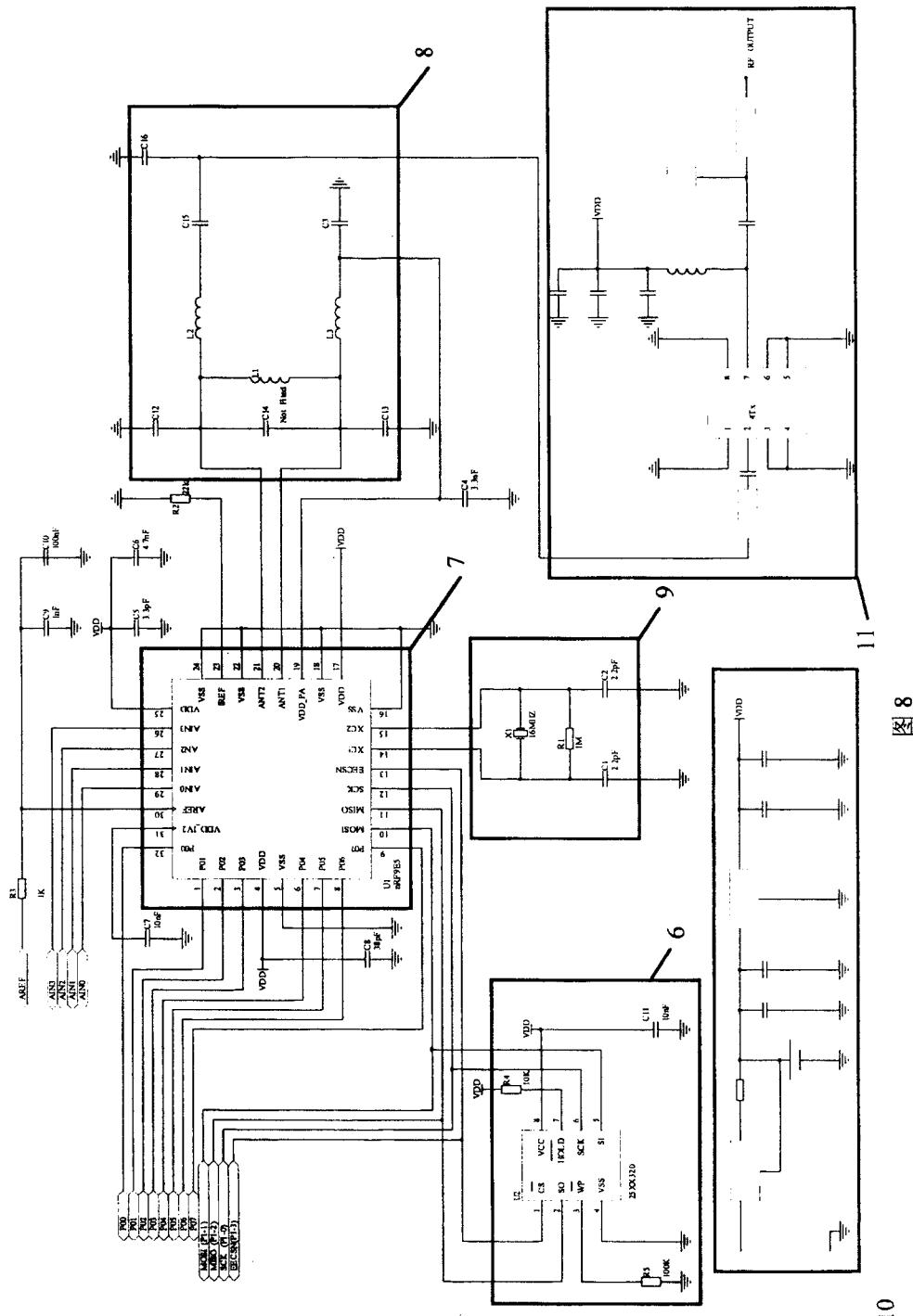


图 7



10

图8