

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610011730.7

[51] Int. Cl.

G08G 1/00 (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

H04L 12/44 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 101051418A

[22] 申请日 2006.4.5

[21] 申请号 200610011730.7

[71] 申请人 中国科学院电子学研究所

地址 100080 北京市海淀区北四环西路 19 号

[72] 发明人 赵湛 崔逊学 方震 郭鹏

张玉国 王奇

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 周国城

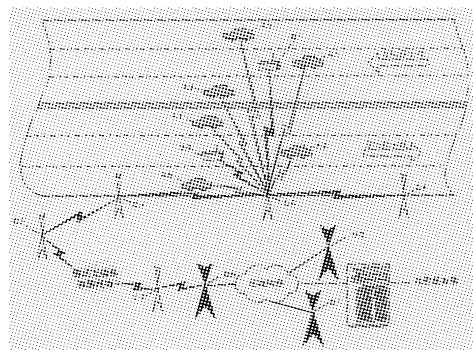
权利要求书 9 页 说明书 15 页 附图 11 页

[54] 发明名称

基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统
和方法

[57] 摘要

本发明涉及无线网络应用技术领域，基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统和方法。网络系统由车载移动节点、埋入地基的路基监测传感器节点、路边固定传感器节点、监控基站和远程服务器组成，包括路基信息获取星状网络、车辆管理星状网络、链式无线传感器网络和有线网络四种网络结构，远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点、路基监测星状网络、路基监测节点对车辆和道路实时的网络化监控和管理。系统方法包括路基监测节点与路边固定节点的交互方法、车载移动节点与路边固定节点的交互方法、不停车自动收取过路费方法、不停车自动收取过桥费方法、自动收取停车费用方法。



1、一种基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统，其特征在于：网络系统由车载移动节点(A.0、A.1、A.2、A.3、A.4、A.5)、埋入地基的路基监测传感器节点(B.0、B.1)、路边固定传感器节点(C.0、C.1、C.2、C.3、C.4)、监控基站(D.0、D.1、D.2)和远程服务器组成，包括路基信息获取星状网络、车辆管理星状网络、链式无线传感器网络和有线网络四种网络结构，远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点、路基监测星状网络、路基监测节点对车辆和道路实时的直接的网络化监控和管理。

2、根据权利要求1所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统，其特征在于：路基监测传感器节点包括中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件ID、电源管理单元、天线、无线通信单元、测量路基参数传感器及相应信号处理电路，中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件ID连接于测量路基参数传感器及相应信号处理电路和无线通信单元，路基监测节点定期采集路基信息，将路基信息发送到路边固定节点，在非工作期间，路基监测节点处于休眠状态。

3、根据权利要求1所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统，其特征在于：车载移动节点安装在车辆上，该节点由中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件ID、电源管理单元、天线、无线通信单元、语音提示单元和节点与车辆电子系统的通信接口组成，中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件ID连接于语音提示单元、车辆电子系统的通信接口和无线通信单元，车载移动节点通过车辆电子系统获取车速、剩余油量和驾驶员状态参数，然后把获取的车辆信息和电子牌照发送给路边固定节点，通过路边固定节点组建的链式无线传感器网络发送到监控基站，再由监控基站发送到远程服务器，车载移动节点接收路边固定节点发送的地理位置信息和前方路段气象、路况以及交通法规信息，通过语音提示单元提醒驾驶员，提示信息也可以通过移动节点和车辆电子系统的通

信接口传送到车辆电子系统，电子系统将信息显示在液晶屏上提醒驾驶员。

4、根据权利要求 1 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统，其特征在于：路边固定传感器节点包括中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID、电源管理单元、天线、无线通信单元、测量气象信息的温度、湿度、压力和雾气传感器及其相应信号处理电路，中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID 连接于雾气传感器及其相应信号处理电路、无线通信单元，路边固定节点和监控基站构成链式无线传感器网络，将固定节点采集的气象信息和来自路基监测节点的路基信息和车载移动节点的车辆信息发送到监控基站，通过有线网络传至远程服务器。

5、根据权利要求 1 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统，其特征在于：监控基站由中央处理单元、存储器、电源管理单元、天线、无线通信单元和有线网络通信接口组成，中央处理单元、存储器连接于有线网络通信接口、无线通信单元，监控基站采用无线与有线通信相结合的方式，作为链式无线传感器网络的信宿节点汇聚路边固定节点发送的信息，通过有线网络发送至远程服务器，经过远程服务器处理后，将处理信息通过网络系统发送到车载移动节点。

6、一种基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的方法，其特征在于：道路与车辆管理系统从总体上有四种网络组成：以路边固定节点为主节点，路基监测节点为从节点的路基信息获取星状网络，负责采集路基信息；以路边固定节点为主节点，车载移动节点为从节点的车辆管理星状网络，负责接收经过固定节点的车辆信息，并向车辆发送气象、路况以及交通法规信息；以监控基站为信宿节点，路边固定节点为信源节点的链式无线传感器网络，负责接收路边固定节点发送的信息和将远程服务器的处理信息反馈给路边固定节点；监控基站通过有线网络将收集的信息传输到远程服务器，远程服务器将处理信息通过监控基站发送到路边固定节点，系统方法包括路基监测节点与路边固定节点的交互方法、车载移动节点与路边固定节点的交互方法、车辆自动防盗报警方法、车辆自动跟踪方法、不停车自动收取过路费方法、不停车自动收取过桥

费方法、自动收取停车费用方法，路基监测节点与路边固定节点的交互方法和车载移动节点与路边固定节点的交互方法是道路与车辆管理系统基本实现单元，系统运行的总流程，其具体步骤如下：

步骤 S6-1：整个网络部署后，系统启动；

步骤 S6-2：启动路基信息获取星状网络，路边固定节点(**C.0**)和其无线覆盖范围内的路基监测节点(**B.0**、**B.1**)构成星状网络；

步骤 S6-3：路基监测节点(**B.0**、**B.1**)定时检测路基状况，把信息发送到路边固定节点(**C.0**)，在非工作期间，路基监测节点(**B.0**、**B.1**)处于休眠状态；

步骤 S6-4：路边固定节点(**C.0**、**C.1**、**C.2**、**C.3**、**C.4**) 定时采集温度、湿度、气压和雾气气象参数；

步骤 S6-5：启动以监控基站(**D.0**)为信宿节点，路边固定节点(**C.0**、**C.1**、**C.2**、**C.3**、**C.4**)为信源节点的链式无线传感器网络，将路边固定节点获取的信息传送到监控基站(**D.0**)，再通过有线网络传输到远程服务器；

步骤 S6-6：远程服务器综合处理接收的信息，将有用信息通过监控基站(**D.0**)发送到相关的路边固定节点(**C.0**、**C.1**、**C.2**、**C.3**、**C.4**)；

步骤 S6-7：车载移动节点(**A.0**、**A.1**、**A.2**、**A.3**、**A.4**、**A.5**)进入路边固定节点无线覆盖范围后，加入以固定节点(**C.0**)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 S6-8：车载移动节点(**A.0**、**A.1**、**A.2**、**A.3**、**A.4**、**A.5**)通过车辆电子系统获取车速、剩余油量和驾驶员状态参数，然后把获取的信息和车辆的电子牌照发送给路边固定节点(**C.0**)；

步骤 S6-9：同时路边固定节点(**C.0**)将前方路段的气象、路况和交通法规信息以及本路段的地理位置信息发送给车载移动节点(**A.0**、**A.1**、**A.2**、**A.3**、**A.4**、**A.5**)，移动节点接收信息后提醒驾驶人员；

步骤 S6-10：路边固定节点(**C.0**、**C.1**、**C.2**、**C.3**、**C.4**)将获取的移动节点信息通过链式无线传感器网络传送到监控基站(**D.0**)，再通过有线网络传输到远程服务器，远程服务器记录移动节点的信息，对车辆的行程进行跟踪；

步骤 S6-11：远程服务器根据车载移动节点的运行速度以及所处的地

理位置判断本地的交通拥塞情况，作为前方路况信息反馈给后面的车辆。

7、根据权利要求 6 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的办法，其特征在于：路基监测节点与路边固定节点的交互方法，以路边固定节点为主节点，路基监测节点为从节点的路基信息获取星状网络，负责定期采集路况信息发送到路边固定节点，路基监测节点与路边固定节点的交互方法，其具体步骤如下：

步骤 S7-1：在路基信息获取星状网络运行前，先启动整个系统，尤其是路边固定节点(**C.0、C.1、C.2、C.3、C.4**)和监控基站(**D.0**)组成的链式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于预备接收数据状态；

步骤 S7-2：路边固定节点(**C.0**)发送 **HELLO** 关联信息，搜寻固定节点无线范围内的路基监测节点，组建以固定节点(**C.0**)为主节点的路基监测星状网络；

步骤 S7-3：路基监测节点(**B.0、B.1**)接收到固定节点(**C.0**)发出的 **HELLO** 关联信息；

步骤 S7-4：路基监测节点(**B.0、B.1**)获取信道；

步骤 S7-5：发送关联确认信息，这表明路基信息获取网络的正式构建；

步骤 S7-6：启动路基监测节点(**B.0、B.1**)进入正常工作状态，路基监测节点根据工作与休眠状态的时间调度循环，定时检测和采集路面状况数据；

步骤 S7-7：路基监测节点采集到路况信息后，获取信道；

步骤 S7-8：将采集的信息发送到主节点(**C.0**)；

步骤 S7-9：主节点(**C.0**)在接收到路基监测节点发送的路况信息后，给一个确认信息，路标节点在收到确认信息后，进入休眠状态；

步骤 S7-10：路基监测节点经过休眠后，重新进入工作状态；

步骤 S7-11：完成一次完整地数据采集、发送、确认后，重新进入休眠状态。

8、根据权利要求 6 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的办法，其特征在于：车载移动节点与路边固定节点的交互方法，以

路边固定节点为主节点，车载移动节点为从节点的车辆管理星状网络，负责接收经过固定节点的车辆信息，并向车辆发送前方路段的气象、路况和交通法规信息以及本路段的地理位置信息，车载移动节点与路边固定节点的交互方法，其具体实施步骤如下：

步骤 **S8-1**: 在车辆管理星状网络运行前，先启动整个系统，尤其是路边固定节点(**C.0**、**C.1**、**C.2**、**C.3**、**C.4**)和监控基站(**D.0**)组成的链式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态；

步骤 **S8-2**: 车载移动节点(**A.0**)获取信道；

步骤 **S8-3**: 车载移动节点(**A.0**)获取信道后发送 **HELLO** 关联请求信息，试图加入以路边固定节点(**C.0**)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S8-4**: 车载移动节点(**A.0**)进入路边固定节点(**C.0**)的无线覆盖范围；

步骤 **S8-5**: 固定节点(**C.0**)收到车载移动节点(**A.0**)的关联请求信息；

步骤 **S8-6**: 固定节点(**C.0**)获取信道，发送关联确认信息到车载移动节点，这表明车辆管理网络的正式构建；

步骤 **S8-7**: 车载移动节点收到关联确认信息后，获取信道；

步骤 **S8-8**: 车载移动节点把车速、剩余油量、驾驶员状态和车辆的电子牌照发送给路边固定节点(**C.0**)；

步骤 **S8-9**: 路边固定节点(**C.0**)获取信道；

步骤 **S8-10**: 路边固定节点(**C.0**)将来自远程服务器的前方路段气象、路况和交通法规信息以及本路段地理位置信息发送给车载移动节点(**A.0**)；

步骤 **S8-11**: 车载移动节点接收到固定节点(**C.0**)的信息后，使驾驶员行车更加方便快捷。

9、根据权利要求 6 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的方法，其特征在于：远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆实时的直接的监控和管理，利用这套管理系统可以实现不停车自动收取过路费，具体实施步骤如下：

步骤 **S9-1**: 在高速路口两端安装固定节点(**C.0**、**C.10**)，这两个节点

通过监控基站与远程服务器连接；

步骤 S9-2：先启动整个系统，尤其是路边固定节点和监控基站构建的链式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态；

步骤 S9-3：车载移动节点(A.0)获取信道；

步骤 S9-4：当车载移动节点(A.0)获取信道后发送 **HELLO** 关联请求信息，试图加入以路边固定节点为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 S9-5：车载移动节点(A.0)进入路边固定节点(C.0)的无线覆盖范围；

步骤 S9-6：路边固定节点(C.0)收到车载移动节点(A.0)的关联请求信息；

步骤 S9-7：路边固定节点(C.0)获取信道，发送关联确认信息到车载移动节点，这表明车载移动节点加入到路边固定节点(C.0)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 S9-8：车载移动节点收到关联确认信息后，获取信道；

步骤 S9-9：车载移动节点把车辆的电子牌照发送给路边固定节点(C.0)；

步骤 S9-10：路边固定节点(C.0)将接收的车辆的电子牌照发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆从这里经过；

步骤 S9-11：车载移动节点(A.0)进入路边固定节点(C.10)的无线覆盖范围；

步骤 S9-12：车载移动节点(A.0)重复上述步骤，加入以固定节点(C.10)为主节点的车辆管理星状网络，并把车辆的电子牌照发送给远程服务器，远程服务器给予信息记录；

步骤 S9-13：远程服务器根据前后两次记录的车载移动节点(A.0)的地理位置信息和车辆编号，计算该车辆应交纳费用，从车辆使用者的银行账户扣除。

10、根据权利要求 6 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的方法，其特征在于：远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆进行实时的直接的监控和管理，利用这套管理系统可以实现不停车

自动收取过桥费，具体实施步骤如下：

步骤 **S10-1**: 在收费桥中间安装固定节点(**C.0**)，节点通过监控基站与远程服务器连接；

步骤 **S10-2**: 先启动整个系统，尤其是路边固定节点和监控基站构建的链式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态；

步骤 **S10-3**: 车载移动节点(**A.0**)获取信道；

步骤 **S10-4**: 当车载移动节点(**A.0**)获取信道后发送 **HELLO** 关联请求信息，试图加入以路边固定节点为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S10-5**: 车载移动节点(**A.0**)进入路边固定节点(**C.0**)的无线覆盖范围；

步骤 **S10-6**: 路边固定节点(**C.0**)收到车载移动节点(**A.0**)的关联请求信息；

步骤 **S10-7**: 路边固定节点(**C.0**)获取信道，发送关联确认信息到车载移动节点，这表明车载移动节点加入到固定节点(**C.0**)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S10-8**: 车载移动节点收到关联确认信息后，获取信道；

步骤 **S10-9**: 车载移动节点把车辆的电子牌照发送给路边固定节点(**C.0**)；

步骤 **S10-10**: 路边固定节点(**C.0**)将接收的车辆的电子牌照信息发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆从收费桥经过；

步骤 **S10-11**: 远程服务器从该车俩所有者的银行账户上扣除应交纳过桥费用。

11、根据权利要求 6 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的方法，其特征在于：远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆进行实时的直接的监控和管理，利用这套管理系统可以实现自动收取停车费，具体实施步骤如下：

步骤 **S11-1**: 在停车场入口处和出口处分别安装固定节点(**C.0**)和(**C.3**)，这两个固定节点通过监控基站与远程服务器连接；

步骤 **S11-2**: 先启动整个系统，尤其是固定节点和监控基站构建的链

式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态；

步骤 **S11-3**: 车载移动节点(A.0)获取信道；

步骤 **S11-4**: 当车载移动节点(A.0)获取信道后发送 **HELLO** 关联请求信息，试图加入以固定节点为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S11-5**: 车载移动节点(A.0)在 **T0** 时刻进入固定节点(C.0)的无线覆盖范围；

步骤 **S11-6**: 固定节点(C.0)收到车载移动节点(A.0)的关联请求信息；

步骤 **S11-7**: 固定节点(C.0)获取信道，发送关联确认信息到车载移动节点，这表明车载移动节点加入到固定节点(C.0)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S11-8**: 车载移动节点收到关联确认信息后，获取信道；

步骤 **S11-9**: 车载移动节点把车辆的电子牌照发送给固定节点(C.0)；

步骤 **S11-10**: 固定节点(C.0)将接收到的车辆的电子牌照发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆进入停车场；

步骤 **S11-11**: 车载移动节点(A.0)在 **T1** 时刻进入固定节点(C.3)的无线覆盖范围；

步骤 **S11-12**: 车载移动节点(A.0)重复上述步骤，加入以固定节点(C.3)为主节点的车辆管理星状网络，并把车辆的电子牌照发送给远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆离开停车场；

步骤 **S11-13**: 远程服务器根据记录，计算车载移动节点(A.0)在停车场的停留时间，得出该车辆应交纳费用，从车辆使用者的银行账户上扣除。

12、根据权利要求 **6** 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的方法，其特征在于：远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆进行实时的直接的监控和管理，无论车辆处于运行和静止状态，只要处在路边固定节点无线覆盖内，车载移动节点利用本车辆管理系统和远程服务器进行信息交互，远程服务器对车辆的地理位置实时记录，可以对车辆全天候的自动跟踪，车辆被盗窃后，可以对被窃车辆进行自动跟踪。

13、根据权利要求 6 所述的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统的方法，其特征在于：远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆进行实时的直接的监控和管理，利用这套管理系统可以对车辆自动防盗报警，其具体方法如下，首先在车载移动节点上安装受控报警装置，当车主发现车辆被窃后，联系远程服务器的监视者，报告被窃车辆的电子牌照，监视者给远程服务器发送跟踪指令，利用本车辆管理网络，跟踪被窃车辆，并给被窃车辆的车载移动节点发送报警指令，车载移动节点接收到报警指令后，启动报警装置，同时移动节点给车辆电子系统发送停车指令，车辆电子系统收到指令，启动自动停车装置强迫车辆停止。

基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统和方法

技术领域

本发明涉及无线网络应用技术领域，特别是一种基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统和方法。

背景技术

交通拥塞和交通安全是制约当前社会与经济发展的重要因素，严重影响了人们的正常生活。如果要消除引起交通拥塞和不安全的因素，为驾驶人员和交通管理部门两方面提供及时的路况信息，则可避免一些交通事故和交通拥塞现象，使他们能根据实际情况及时调整和调度行车路线。高速公路素以高速、便捷、高流量及安全著称，但是在我国，据有关资料统计，高速公路上的事故发生率和死亡率均大于普通公路，其中因雾等恶劣天气的影响造成的事故就占事故总数的 1/4。目前加强对恶劣天气时的高速公路的交通管控、尤其是加强对大雾天气的高速公路交通管控极为重要，因此我们需要更及时、更有效的交通管控手段，基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统可以很好解决这个问题。另外，对行车速度的监控和告警，则是大幅度降低交通事故的重要环节。因为目前大多数交通事故直接或间接地与车速过快有关，车辆行进过程中出现超速现象，有时候是司机在不经意中加速。因此，对车速过快的车辆及时进行告警提示，对违章超速事件进行自动检测和记录，是一种新型的以人为本的交通管理手段。

我国目前的交通管理系统存在的主要问题：一是对车辆和道路的监控单向的，即交通管理部门只单独地对运行车辆或道路进行监测和数据采集，特别是不向运行车辆提供反馈信息和收集到的前方路段气象、路况以及交通法规信息；二是交通管理系统的网络化程度不高，基本上还是

采用半人工的方法或者代价费用较高致使不宜大范围内安装应用；三是系统组网技术单一，通常只采用无线局域网技术构成总线型结构，新兴的自组网技术方案没有得到应用和体现，不能实现长距离的数据传输。

本发明以多种组网技术对道路和车辆实施网络化管理，克服传统管理方案中的不足，具有实用性和先进性的优势，在现代化的道路和车辆的管理体系中可发挥较好作用。

发明内容

本发明的目的在于改进现有交通管理系统和技术方法的不足，提供一种基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统和方法。

本发明提供的系统涉及如下五种装置和设备：

(1) 路基监测传感器节点。路基监测传感器节点的外壳由防水防压装置构成，避免载重车辆压坏节点设备，以及避免由于雨水浸泡而损坏内部电路，系统是电池供电。路基监测节点定期采集路基信息，将路基信息发送到路边固定节点，在非工作期间，路基监测节点处于休眠状态，达到节能的目的。

(2) 车载移动节点。车载移动节点安装在车辆上，和车辆的电子系统融为一体，双方可以共享数据和相互控制，节点的电源取自车辆供电系统。车载移动节点通过车辆电子系统获取车速、剩余油量和驾驶员状态参数，然后把获取的车辆信息和电子牌照（车辆特征参数和牌照）发送给路边固定节点，通过路边固定节点组建的链式无线传感器网络发送到监控基站，再由监控基站发送到远程服务器。车载移动节点接收路边固定节点发送的地理位置信息和前方路段气象、路况以及交通法规信息，通过语音提示单元提醒驾驶员，加强行车安全方便，提示信息也可以通过移动节点和车辆电子系统的通信接口传送到车辆电子系统，电子系统将信息显示在液晶屏上提醒驾驶员。

(3) 路边固定传感器节点。安装在道路边、停车场等车辆出没的地方，在有市电的地方，节点系统的电源取自市电，在没有市电的地方，节点

系统的电源取自太阳能电池。某区域内的路边固定节点和监控基站构成链式无线传感器网络，将固定节点采集的气象信息和来自路基监测节点的路基信息和车载移动节点的车辆信息发送到监控基站，通过有线网络传至远程服务器。远程服务器将收集的信息综合处理，通过路边固定节点发送至车载移动节点，使驾驶人员掌握充分的气象、路况以及交通法规信息，加强行车安全方便。

(4) 监控基站。监控基站采用无线与有线通信相结合的方式，作为链式无线传感器网络的信宿节点汇聚路边固定节点发送的信息，通过有线网络发送至远程服务器，经过远程服务器处理后，将处理信息通过网络系统发送到车载移动节点，监控基站是由市电供电的。

(5) 远程服务器。远程服务器汇总所有网络数据的计算机系统，可位于远处的室内机房，通过数据库系统来分析和管理道路与车辆数据。

本发明提供的基于无线传感器网络的道路与车辆管理系统，网络系统由车载移动节点(A.0、A.1、A.2、A.3、A.4、A.5)、埋入地基的路基监测传感器节点(B.0、B.1)、路边固定传感器节点(C.0、C.1、C.2、C.3、C.4)、监控基站(D.0、D.1、D.2)和远程服务器组成，包括路基信息获取星状网络、车辆管理星状网络、链式无线传感器网络和有线网络四种网络结构，远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点、路基监测星状网络、路基监测节点对车辆和道路实时的直接的网络化监控和管理。对道路和车辆实施智能化管理和监控。系统从总体上有四种网络组成：以路边固定节点为主节点，路基监测节点为从节点的路基信息获取星状网络，负责采集路况信息；以路边固定节点为主节点，车载移动节点为从节点的车辆管理星状网络，负责接收经过固定节点的车辆信息，并向车辆发送气象和路况信息；以监控基站为信宿节点，路边固定节点为信源节点的链式无线传感器网络，负责接收路边固定节点发送的信息和将远程服务器的处理信息反馈给路边固定节点；监控基站通过有线网络将收集的信息传输到远程服务器，远程服务器将处理信息通过监控基站发送到路边固定节点。

本发明提供的系统方法包括路基监测节点与路边固定节点的交互方法、车载移动节点与路边固定节点的交互方法、车辆自动防盗报警方法、车辆自动跟踪方法、不停车自动收取过路费方法、不停车自动收取过桥费方法、自动收取停车费用方法。路基监测节点与路边固定节点的交互方法是通过路基信息获取星状网络来实现的，车载移动节点与路边固定节点的交互方法通过车辆管理星状网络来完成的，这两种交互方法体现了本发明系统的特征，系统主要是通过这两个交互方法实现对道路和车辆的具体管理的。

远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆进行实时的直接的监控和管理。无论车辆处于运行和静止状态，只要处在路边固定节点无线覆盖内，车载移动节点利用本发明的车辆管理系统和远程服务器进行信息交互，远程服务器对车辆的信息实时跟踪记录，可以用来实现车辆自动防盗报警、车辆自动跟踪、不停车自动收取过路费、不停车自动收取过桥费、自动收取停车费用。系统网络实时记录路基信息，汇总到远程服务器进行分析和发布，便于城市交通管理部门预先掌握路况信息。

远程服务器通过本发明的道路与车辆管理网络系统汇聚车载移动节点、路基监测节点和路边固定节点采集的信息，经过综合处理后，再经过车辆管理网络将处理信息发送至车辆，这样可以使车辆掌握本地的位置信息和前方路段的气象、路况以及交通法规信息，使行车更加安全方便。

下面结合附图进一步详细说明本发明的具体实施例。

附图说明

图1是本发明道路与车辆管理系统和方法方案设计示意图；

图2是本发明的不停车自动收取过路费方法方案设计示意图；

图 3 是本发明的不停车自动收取过桥费方法方案设计示意图；

图 4 是本发明的自动收取停车费用方法方案设计示意图；

图 5 是本发明的路基监测传感器节点结构图；

图 6 是本发明的车载移动节点结构图；

图 7 是本发明的路边固定传感器节点结构图；

图 8 是本发明的监控基站结构图；

图 9 是本发明的道路与车辆管理系统和方法流程图；

图 10 是本发明的路基监测节点与路边固定节点的交互方法流程图；

图 11 是本发明的车载移动节点与路边固定节点的交互方法流程图；

图 12 是本发明的不停车自动收取过路费方法流程图；

图 13 是本发明的不停车自动收取过桥费方法流程图；

图 14 是本发明的自动收取停车费用方法流程图。

具体实施方式

本网络系统中路基监测节点布置在固定节点的周围，节点系统的无线通信单元采用兼容 **2.4GHz IEEE 802.15.4** 的无线收发芯片，功耗低，外围电路简单，通信距离可达 **50** 米。节点的微控制器采用普通 **8051** 单片机，价格低廉，使用方便。节点使用电池供电，工作的周期可以根据实际需要设置为每半小时或一小时完成一次完整的操作，节点从休眠中唤醒、采集路基数据、侦听信道、数据发送、确认数据发送成功到再次休眠，整个过程为一次完整的操作，节点系统的使用寿命可达 **10** 年以上。

车载移动节点挂靠在车辆的电子系统总线上，可以和车辆电子系统共享数据和相互控制，节点的电源取自车辆，所以功耗不是节点设计的主要考虑要素。车载移动节点的无线通信单元也采用兼容 **2.4GHz IEEE 802.15.4** 的无线收发芯片，功耗低，外围电路简单，与路基监测节点不同的是射频信号的发送端增加了功率放大模块，节点的通信距离可以达到 **300** 米，这样经过固定节点的车辆过多和车速过快的情况下，车载移动节点和固定节点的信息能完全交互。

固定节点布置在道路边，节点系统的无线通信单元分为两个部分：一部分是与周围的路基监测节点和车载移动节点通信的，采用兼容 **2.4GHz IEEE 802.15.4** 的无线收发芯片，功耗低，外围电路简单，射频信号的发送端增加功率放大模块，节点的通信距离可以达到 **300** 米；另一部分是与路边的固定节点和监控基站组建链式无线传感器网络使用，要求通信距离达到 **1000** 米以上，对通信带宽也有高的要求。在固定节点系统上安装测量温度、湿度、气压和雾气的气象传感器及相应信号处理电路，定期采集固定节点周围的气象参数，这可以为车辆提供气象信息和前方路况信息，对行车安全方便提供帮助。

本网络系统中固定节点沿道路两旁布置，每隔 **1,000** 米左右安置一个，这可以根据具体使用环境改变固定节点布置密度，路基监测节点布置在固定节点周围 **50** 米以内，这主要取决于路基监测节点通信距离，距离固定节点不能超过路基监测节点的通信距离。

参考附图更详细地描述了本发明的某些实施例。

如图 1 是系统整体方案设计示意图，在固定节点(**C.0**)周围埋入路基监测传感器节点(**B.0、B.1**)，负责定期采集路基信息，发送到路边固定节点(**C.0**)。当车辆(**A.0、A.1、A.2、A.3、A.4、A.5**)进入固定节点(**C.0**)的无线覆盖范围后，加入(**C.0**)为主节点的车辆管理星状网络，接收固定节点发送的本地的位置信息和前方路段的气象、路况以及交通法规信息，并向固定节点发送车辆信息。沿路边布置固定节点(**C.0、C.1、C.2、C.3、C.4**)，某区域内固定节点和监控基站(**D.0**)组建链式无线传感器网络，监

控基站(**D.0**)负责汇聚链式网内固定节点的信息并通过有线网络发送到远程服务器，同时将远程服务器的反馈信息发送到网内具体固定节点，由固定节点向经过的车辆发送。监控基站(**D.0、D.1、D.2**)连入有线网，在服务器和固定节点之间建立了信息传递的桥梁。服务器将监控基站传输的信息记录，并综合处理，将有用的信息通过网络系统发送给车辆和交通管理部门。

图 2 是本发明的不停车自动收取过路费方法方案设计示意图，在高速路口两端安装固定节点(**C.0、C.10**)，固定节点通过监控基站与远程服务器连接，当车载移动节点(**A.0**)进入高速路口收费固定节点的无线覆盖范围，将车辆的电子牌照（车辆特征参数和牌照）信息发送到固定节点，固定节点将接收的车辆的电子牌照发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆从这里经过。当车载移动节点(**A.0**)再次进入高速路口收费固定节点，远程服务器记录车辆的电子牌照信息。远程服务器根据前后两次记录的车载移动节点(**A.0**)的地理位置信息和车辆编号，计算该车辆应交纳费用。

图 3 是本发明的不停车自动收取过桥费方法方案设计示意图，在收费桥中间安装固定节点(**C.0**)，固定节点通过监控基站与远程服务器连接，当车载移动节点(**A.0**)进入路边固定节点(**C.0**)的无线覆盖范围，将车辆的电子牌照（车辆特征参数和牌照）信息发送到固定节点，固定节点将接收的车辆的电子牌照发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆从桥通过，远程服务器根据记录计算该车辆应交纳费用。

图 4 是本发明的自动收取停车费用方法方案设计示意图，在停车场入口处和出口处分别安装固定节点(**C.0**)和(**C.3**)，固定节点通过监控基站与远程服务器连接，当车载移动节点(**A.0**)进入固定节点的无线覆盖范围，将车辆的电子牌照（车辆特征参数和牌照）发送给固定节点，固定节点将接收到的车辆的电子牌照发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆进入停车场。当车辆离开停车场时，远程服务器会再次记录车辆信息。远程服务器根据前后记录，计算车载移动节点(**A.0**)在停车场的停留时间，得出该车辆应交纳费用。

图 5 是本发明的路基监测节点的结构图。路基监测传感器节点的外壳由防水防压装置构成，避免载重车辆压坏节点设备，以及避免由于雨水浸泡而损坏内部电路，该节点包括中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID、电源管理单元、天线、无线通信单元、测量路基参数传感器及相应信号处理电路组成，中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID 连接于测量路基参数传感器及相应信号处理电路和无线通信单元。系统是电池供电。路基监测节点定期采集路基信息，将路基信息发送到路边固定节点，在非工作期间，路基监测节点处于休眠状态，达到节能的目的。

图 6 是本发明的车载移动节点的结构图。车载移动节点安装在车辆上，和车辆的电子系统融为一体，双方可以共享数据和相互控制，该节点包括中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID、电源管理单元、天线、无线通信单元、语音提示单元和节点与车辆电子系统的通信接口组成，中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID 连接于语音提示单元、车辆电子系统的通信接口和无线通信单元。节点的电源取自车辆供电系统。车载移动节点通过车辆电子系统获取车速、剩余油量和驾驶员状态参数，然后把获取的车辆信息和电子牌照（车辆特征参数和牌照）发送给路边固定节点，通过路边固定节点组建的链式无线传感器网络发送到监控基站，再由监控基站发送到远程服务器。车载移动节点接收路边固定节点发送的地理位置信息和前方路段气象、路况以及交通法规信息，通过语音提示单元提醒驾驶员，加强行车安全方便，提示信息也可以通过移动节点和车辆电子系统的通信接口传送到车辆电子系统，电子系统将信息显示在液晶屏上提醒驾驶员。

图 7 是本发明的固定传感器节点的结构图。路边固定传感器节点包括中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID、电源管理单元、天线、无线通信单元、测量气象信息的温度、湿度、压力和雾气传感器及其相应信号处理电路。中央处理单元、存贮器、实时时钟、硬件 ID 连接于雾气传感器及其相应信号处理电路、无线通信单元。在有市电的地方，节点系统的电源取自市电，在没有市电的地方，节点系统的电源取自太阳能电池。某区域内的路边固定节点和监控基站构成链式无线传感器网络，

将固定节点采集的气象信息和来自路基监测节点的路基信息和车载移动节点的车辆信息发送到监控基站，通过有线网络传至远程服务器。远程服务器将收集的信息综合处理，通过路边固定节点发送至车载移动节点，使驾驶人员掌握充分的气象、路况以及交通法规信息，加强行车安全方便。

图 8 是本发明的监控基站的结构图。监控基站由中央处理单元、存储器、电源管理单元、天线、无线通信单元和有线网络通信接口组成，中央处理单元、存储器连接于有线网络通信接口、无线通信单元。监控基站采用无线与有线通信相结合的方式，作为链式无线传感器网络的信宿节点汇聚路边固定节点发送的信息，通过有线网络发送至远程服务器，经过远程服务器处理后，将处理信息通过网络系统发送到车载移动节点，监控基站是由市电供电的。

本发明道路与车辆管理系统从总体上有四种网络组成：以路边固定节点为主节点，路基监测节点为从节点的路基信息获取星状网络，负责采集路况信息；以路边固定节点为主节点，车载移动节点为从节点的车辆管理星状网络，负责接收经过固定节点的车辆信息，并向车辆发送气象、路况以及交通法规信息；以监控基站为信宿节点，路边固定节点为信源节点的链式无线传感器网络，负责接收路边固定节点发送的信息和将远程服务器的处理信息反馈给路边固定节点；监控基站通过有线网络将收集的信息传输到远程服务器，远程服务器将处理信息通过监控基站发送到路边固定节点，系统方法包括路基监测节点与路边固定节点的交互方法、车载移动节点与路边固定节点的交互方法、车辆自动防盗报警方法、车辆自动跟踪方法、不停车自动收取过路费方法、不停车自动收取过桥费方法、自动收取停车费用方法，路基监测节点与路边固定节点的交互方法和车载移动节点与路边固定节点的交互方法是道路与车辆管理系统基本实现单元。

图 9 是道路与车辆管理系统和方法流程图，其具体实施步骤如下：

步骤 S6-1：整个网络部署后，系统启动；

步骤 S6-2：启动路基信息获取星状网络，路边固定节点(C.0)和其无线

覆盖范围内的路基监测节点(**B.0、B.1**)构成星状网络;

步骤 **S6-3:** 路基监测节点(**B.0、B.1**)定时检测路基状况，把信息发送到路边固定节点(**C.0**)，在非工作期间，路基监测节点(**B.0、B.1**)处于休眠状态；

步骤 **S6-4:** 路边固定节点(**C.0、C.1、C.2、C.3、C.4**) 定时采集温度、湿度、气压和雾气等气象参数；

步骤 **S6-5:** 启动以监控基站(**D.0**)为信宿节点，路边固定节点(**C.0、C.1、C.2、C.3、C.4**)为信源节点的链式无线传感器网络，将路边固定节点获取的信息传送到监控基站(**D.0**)，再通过有线网络传输到远程服务器；

步骤 **S6-6:** 远程服务器综合处理接收的信息，将有用信息通过监控基站(**D.0**)发送到相关的路边固定节点(**C.0、C.1、C.2、C.3、C.4**)；

步骤 **S6-7:** 车载移动节点(**A.0、A.1、A.2、A.3、A.4、A.5**)进入路边固定节点无线覆盖范围后，加入以固定节点(**C.0**)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S6-8:** 车载移动节点(**A.0、A.1、A.2、A.3、A.4、A.5**)通过车辆电子系统获取车速、剩余油量和驾驶员状态参数，然后把获取的信息和车辆的电子牌照（车辆特征参数和牌照）发送给路边固定节点(**C.0**)；

步骤 **S6-9:** 同时路边固定节点(**C.0**)将前方路段的气象、路况和交通法规信息以及本路段的地理位置信息发送给车载移动节点(**A.0、A.1、A.2、A.3、A.4、A.5**)，移动节点接收信息后提醒驾驶人员，使行车更加方便快捷；

步骤 **S6-10:** 路边固定节点(**C.0、C.1、C.2、C.3、C.4**)将获取的移动节点信息通过链式无线传感器网络传送到监控基站(**D.0**)，再通过有线网络传输到远程服务器，远程服务器记录移动节点的信息，对车辆的行程进行跟踪；

步骤 **S6-11:** 远程服务器根据车载移动节点的运行速度以及所处的地理位置判断本地的交通拥塞情况，作为前方路况信息反馈给后面的车辆。

图 10 是路基监测节点与路边固定节点的交互方法流程图，以路边固定节点为主节点，路基监测节点为从节点的路基信息获取星状网络，此交互方法是通过路基信息获取星状网络来实现的，负责定期采集路况信

息发送到路边固定节点，其具体实施步骤如下：

步骤 S7-1：在路基信息获取星状网络运行前，先启动整个系统，尤其是路边固定节点(C.0、C.1、C.2、C.3、C.4)和监控基站(D.0)组成的链式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于预备接收数据状态；

步骤 S7-2：路边固定节点(C.0)发送 **HELLO** 关联信息，搜寻固定节点无线范围内的路基监测节点，组建以固定节点(C.0)为主节点的路基监测星状网络；

步骤 S7-3：路基监测节点(B.0、B.1)接收到固定节点(C.0)发出的 **HELLO** 关联信息；

步骤 S7-4：路基监测节点(B.0、B.1)获取信道；

步骤 S7-5：发送关联确认信息，这表明路基信息获取网络的正式构建；

步骤 S7-6：启动路基监测节点(B.0、B.1)进入正常工作状态，路基监测节点根据工作与休眠状态的时间调度循环，定时检测和采集路面状况数据；

步骤 S7-7：路基监测节点采集到路况信息后，获取信道；

步骤 S7-8：将采集的信息发送到主节点(C.0)；

步骤 S7-9：主节点(C.0)在接收到路基监测节点发送的路况信息后，给一个确认信息，路标节点在收到确认信息后，进入休眠状态；

步骤 S7-10：路基监测节点经过休眠后，重新进入工作状态；

步骤 S7-11：完成一次完整地数据采集、发送、确认后，重新进入休眠状态。

图 11 是车载移动节点与路边固定节点的交互方法流程图，以路边固定节点为主节点，车载移动节点为从节点的车辆管理星状网络，此交互方法是通过车辆管理星状网络来实现的，负责完成接收经过固定节点的车辆信息，并向车辆发送前方路段的气象、路况和交通法规信息以及本路段的地理位置信息，其具体实施步骤如下：

步骤 S8-1：在车辆管理星状网络运行前，先启动整个系统，尤其是路边固定节点(C.0、C.1、C.2、C.3、C.4)和监控基站(D.0)组成的链式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态；

步骤 S8-2: 车载移动节点(A.0)获取信道;

步骤 S8-3: 车载移动节点(A.0)获取信道后发送 **HELLO** 关联请求信息, 试图加入以路边固定节点(C.0)为主节点的车辆管理星状网络;

步骤 S8-4: 车载移动节点(A.0)进入路边固定节点(C.0)的无线覆盖范围;

步骤 S8-5: 固定节点(C.0)收到车载移动节点(A.0)的关联请求信息;

步骤 S8-6: 固定节点(C.0)获取信道, 发送关联确认信息到车载移动节点, 这表明车辆管理网络的正式构建;

步骤 S8-7: 车载移动节点收到关联确认信息后, 获取信道;

步骤 S8-8: 车载移动节点把车速、剩余油量、驾驶员状态和车辆的电子牌照发送给路边固定节点(C.0);

步骤 S8-9: 路边固定节点(C.0)获取信道;

步骤 S8-10: 路边固定节点(C.0)将来自远程服务器的前方路段气象、路况和交通法规信息以及本路段地理位置信息发送给车载移动节点(A.0);

步骤 S8-11: 车载移动节点接收到固定节点(C.0)的信息后, 使驾驶人员行车更加方便快捷。

图 12 是不停车自动收取过路费的交互方法流程图, 远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆实时的直接的监控和管理, 利用这套管理系统可以实现不停车自动收取过路费, 其具体实施步骤如下:

步骤 S9-1: 在高速路口两端安装固定节点(C.0、C.10), 这两个节点通过监控基站与远程服务器连接;

步骤 S9-2: 先启动整个系统, 尤其是路边固定节点和监控基站构建的链式传感器网络, 监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态;

步骤 S9-3: 车载移动节点(A.0)获取信道;

步骤 S9-4: 当车载移动节点(A.0)获取信道后发送 **HELLO** 关联请求信息, 试图加入以路边固定节点为主节点的车辆管理星状网络;

步骤 S9-5: 车载移动节点(A.0)进入路边固定节点(C.0)的无线覆盖范围;

步骤 S9-6: 路边固定节点(C.0)收到车载移动节点(A.0)的关联请求信息;

步骤 S9-7: 路边固定节点(C.0)获取信道, 发送关联确认信息到车载移动节点, 这表明车载移动节点加入到路边固定节点(C.0)为主节点的车辆管理星状网络;

步骤 S9-8: 车载移动节点收到关联确认信息后, 获取信道;

步骤 S9-9: 车载移动节点把车辆的电子牌照 (车辆特征参数和牌照)发送给路边固定节点(C.0);

步骤 S9-10: 路边固定节点(C.0)将接收的车辆的电子牌照发送到远程服务器, 远程服务器给予信息记录, 表明该车辆从这里经过;

步骤 S9-11: 车载移动节点(A.0)进入路边固定节点(C.10)的无线覆盖范围;

步骤 S9-12: 车载移动节点(A.0)重复上述步骤, 加入以固定节点(C.10)为主节点的车辆管理星状网络, 并把车辆的电子牌照发送给远程服务器, 远程服务器给予信息记录;

步骤 S9-13: 远程服务器根据前后两次记录的车载移动节点(A.0)的地理位置信息和车辆编号, 计算该车辆应交纳费用, 从车辆使用者的银行账户扣除。

图 13 是不停车自动收取过桥费的交互方法流程图, 远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆实时的直接的监控和管理, 利用这套管理系统可以实现不停车自动收取过桥费, 其具体实施步骤如下:

步骤 S10-1: 在收费桥中间安装固定节点(C.0), 节点通过监控基站与远程服务器连接;

步骤 S10-2: 先启动整个系统, 尤其是路边固定节点和监控基站构建的链式传感器网络, 监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态;

步骤 S10-3: 车载移动节点(A.0)获取信道;

步骤 S10-4: 当车载移动节点(A.0)获取信道后发送 HELLO 关联请求信息, 试图加入以路边固定节点为主节点的车辆管理星状网络;

步骤 S10-5: 车载移动节点(A.0)进入路边固定节点(C.0)的无线覆盖范

围；

步骤 **S10-6**: 路边固定节点(**C.0**)收到车载移动节点(**A.0**)的关联请求信息；

步骤 **S10-7**: 路边固定节点(**C.0**)获取信道，发送关联确认信息到车载移动节点，这表明车载移动节点加入到固定节点(**C.0**)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S10-8**: 车载移动节点收到关联确认信息后，获取信道；

步骤 **S10-9**: 车载移动节点把车辆的电子牌照（车辆特征参数和牌照）发送给路边固定节点(**C.0**)；

步骤 **S10-10**: 路边固定节点(**C.0**)将接收的车辆的电子牌照信息发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆从收费桥经过；

步骤 **S10-11**: 远程服务器从该车俩所有者的银行账户上扣除应交纳过桥费用。

图 14 是自动收取停车费用方法的交互方法流程图，远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆实时的直接的监控和管理，利用这套管理系统可以实现自动收取停车费用方法，其具体实施步骤如下：

步骤 **S11-1**: 在停车场入口处和出口处分别安装固定节点(**C.0**)和(**C.3**)，这两个固定节点通过监控基站与远程服务器连接；

步骤 **S11-2**: 先启动整个系统，尤其是固定节点和监控基站构建的链式传感器网络，监控基站和远程服务器要处于准备接收数据的状态；

步骤 **S11-3**: 车载移动节点(**A.0**)获取信道；

步骤 **S11-4**: 当车载移动节点(**A.0**)获取信道后发送 **HELLO** 关联请求信息，试图加入以固定节点为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 **S11-5**: 车载移动节点(**A.0**)在 **T0** 时刻进入固定节点(**C.0**)的无线覆盖范围；

步骤 **S11-6**: 固定节点(**C.0**)收到车载移动节点(**A.0**)的关联请求信息；

步骤 **S11-7**: 固定节点(**C.0**)获取信道，发送关联确认信息到车载移动节点，这表明车载移动节点加入到固定节点(**C.0**)为主节点的车辆管理星状网络；

步骤 S11-8: 车载移动节点收到关联确认信息后，获取信道；

步骤 S11-9: 车载移动节点把车辆的电子牌照（车辆特征参数和牌照）发送给固定节点(C.0)；

步骤 S11-10: 固定节点(C.0)将接收到的车辆的电子牌照发送到远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆进入停车场；

步骤 S11-11: 车载移动节点(A.0)在 T1 时刻进入固定节点(C.3)的无线覆盖范围；

步骤 S11-12: 车载移动节点(A.0)重复上述步骤，加入以固定节点(C.3)为主节点的车辆管理星状网络，并把车辆的电子牌照发送给远程服务器，远程服务器给予信息记录，表明该车辆离开停车场；

步骤 S11-13: 远程服务器根据记录，计算车载移动节点(A.0)在停车场的停留时间，得出该车辆应交纳费用，从车辆使用者的银行账户上扣除。

远程服务器通过有线网络、监控基站、链式无线传感器网络、路边固定节点、车辆管理星状网络、车载移动节点对车辆进行实时的直接的监控和管理，无论车辆处于运行和静止状态，只要处在路边固定节点无线覆盖内，车载移动节点利用本发明的车辆管理系统和远程服务器进行信息交互，远程服务器对车辆的地理位置实时记录，可以对车辆全天候的自动跟踪，车辆被盗窃后，可以对被窃车辆进行自动跟踪。

利用远程服务器对车辆实时的直接的监控和管理，可以对车辆自动防盗报警，其具体实施方法如下，首先在车载移动节点上安装受控报警装置，当车主发现车辆被窃后，联系远程服务器的监视者，报告被窃车辆的电子牌照，监视者给远程服务器发送跟踪指令，利用本发明车辆管理网络，跟踪被窃车辆，并给被窃车辆的车载移动节点发送报警指令，车载移动节点接收到报警指令后，启动报警装置，同时移动节点给车辆电子系统发送停车指令，车辆电子系统收到指令后，启动自动停车装置强迫车辆停止。

以上所述仅为本发明较佳的主要实施过程而已，并非用来限定本发明的实施范围；凡是依本发明所作的等效变化与修改，皆为本发明专利范围所涵盖。

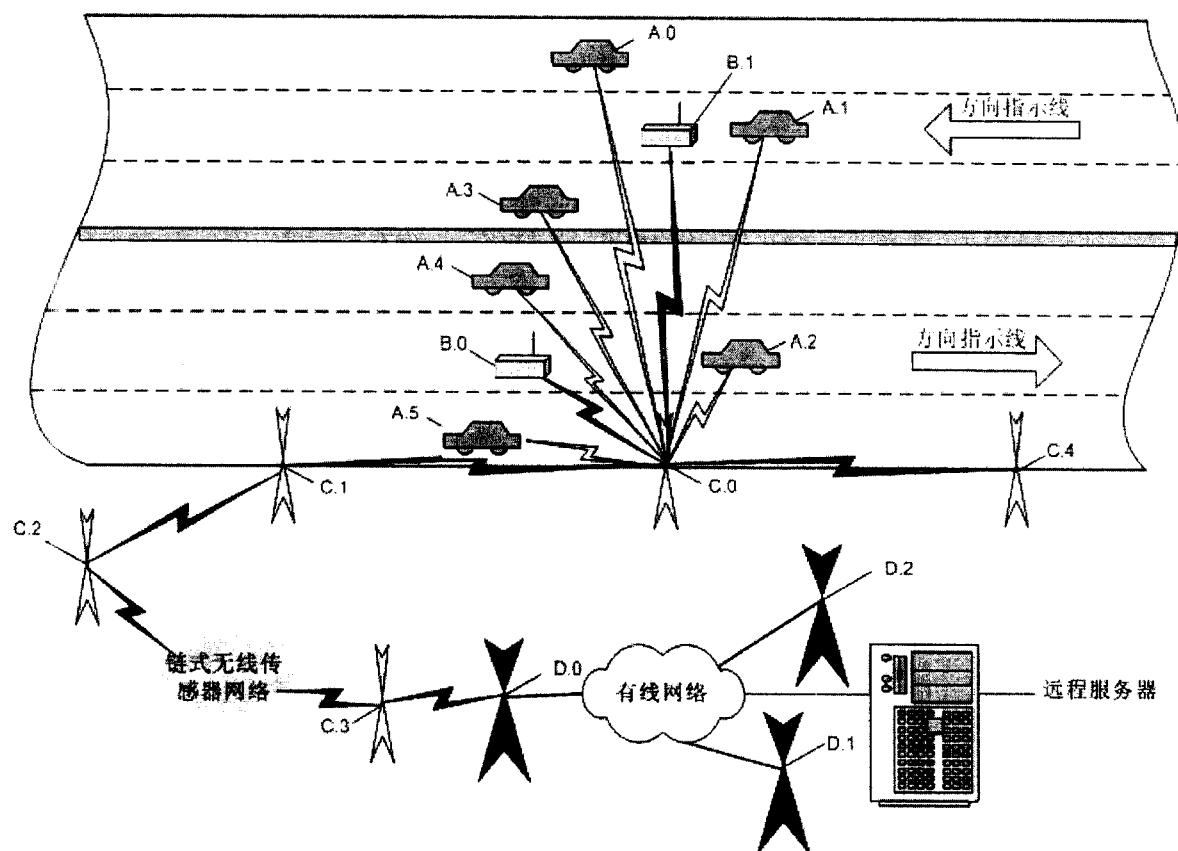


图 1

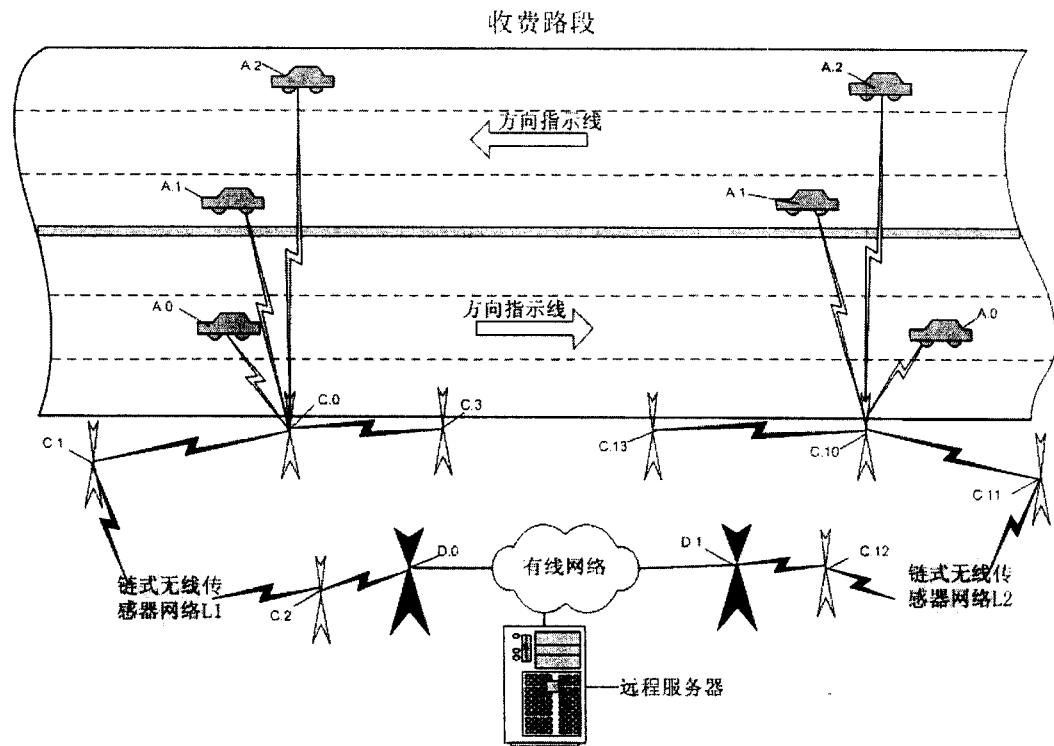


图 2

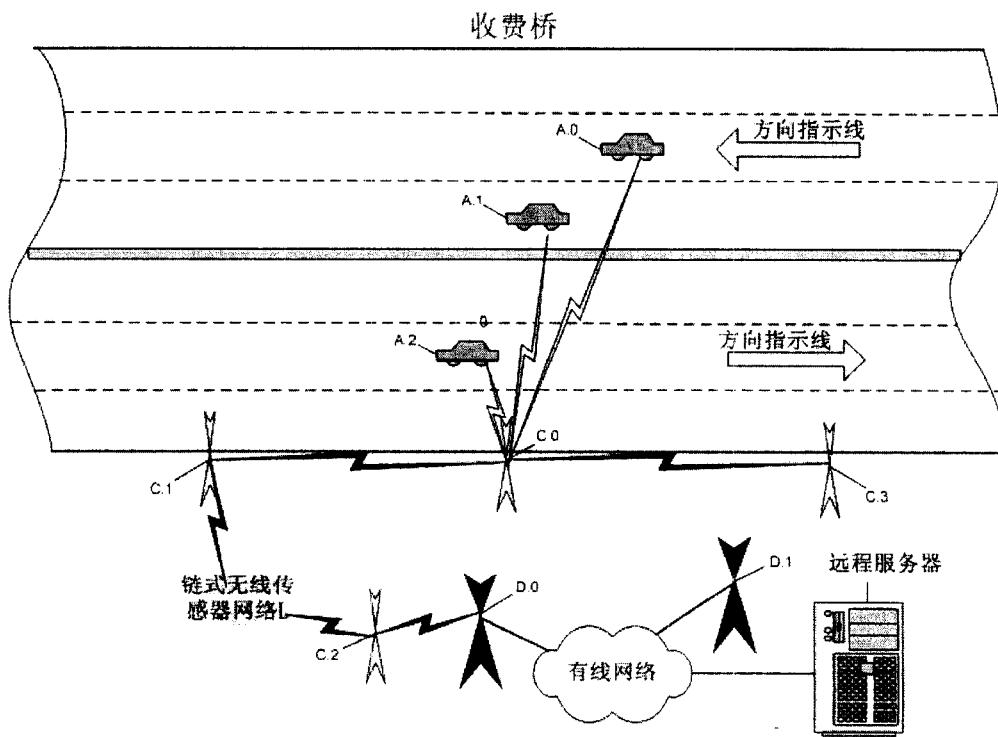


图 3

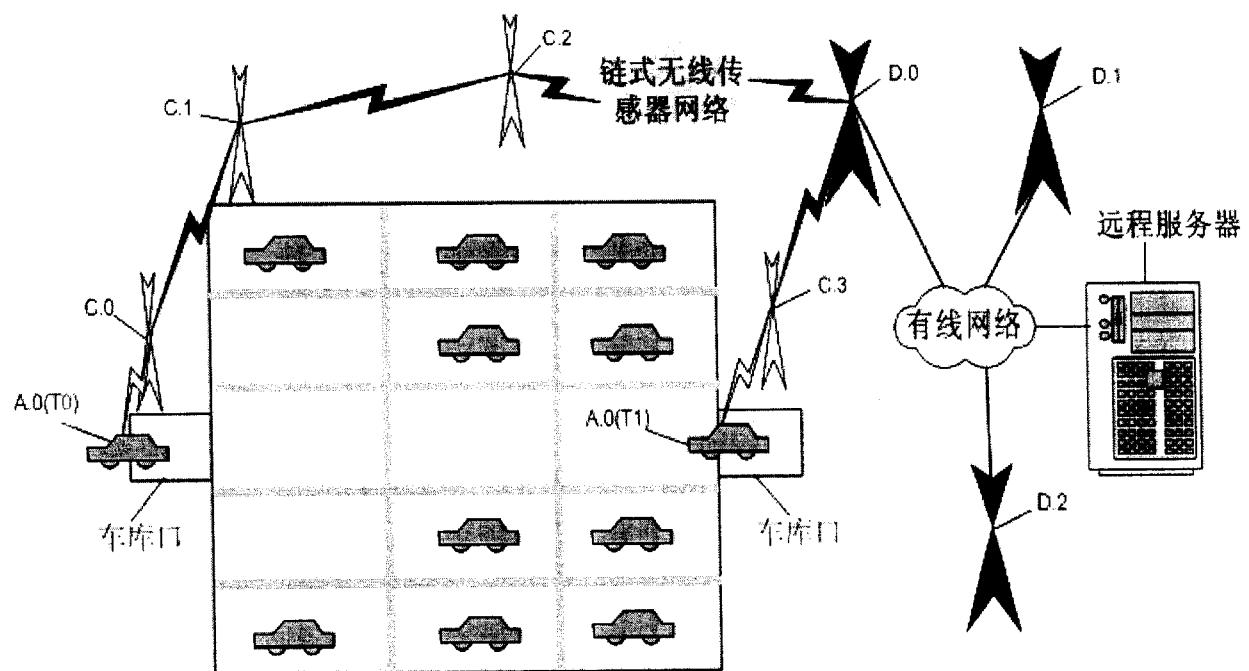


图 4

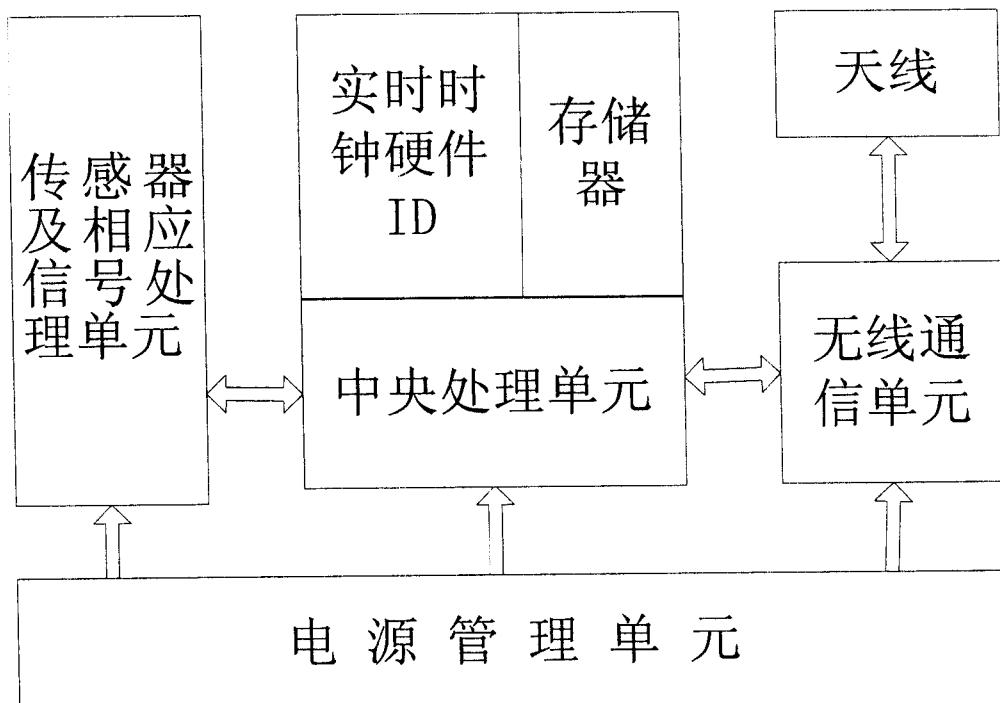


图 5

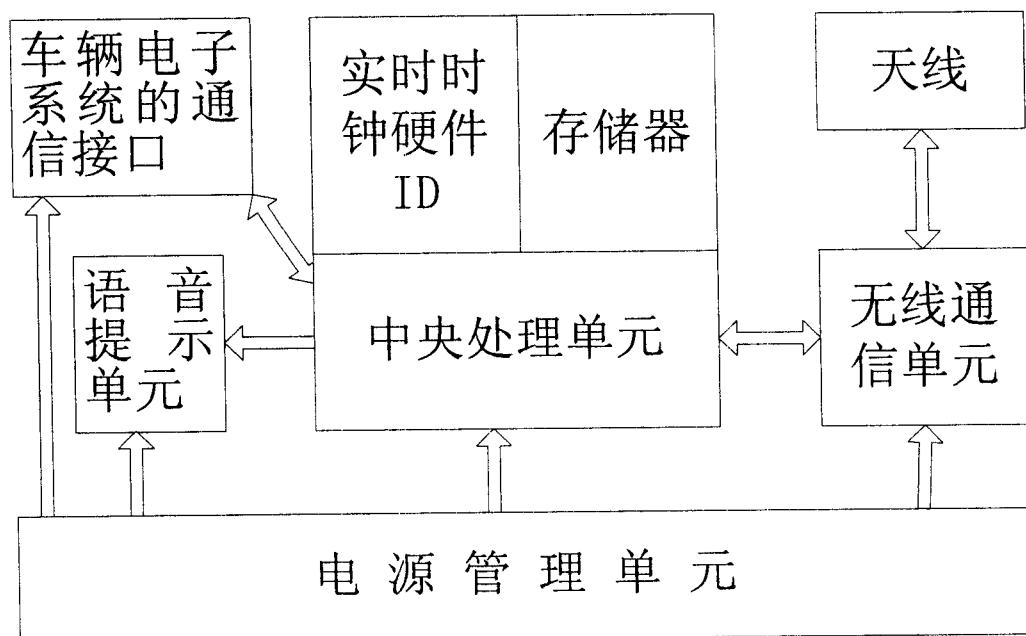


图 6

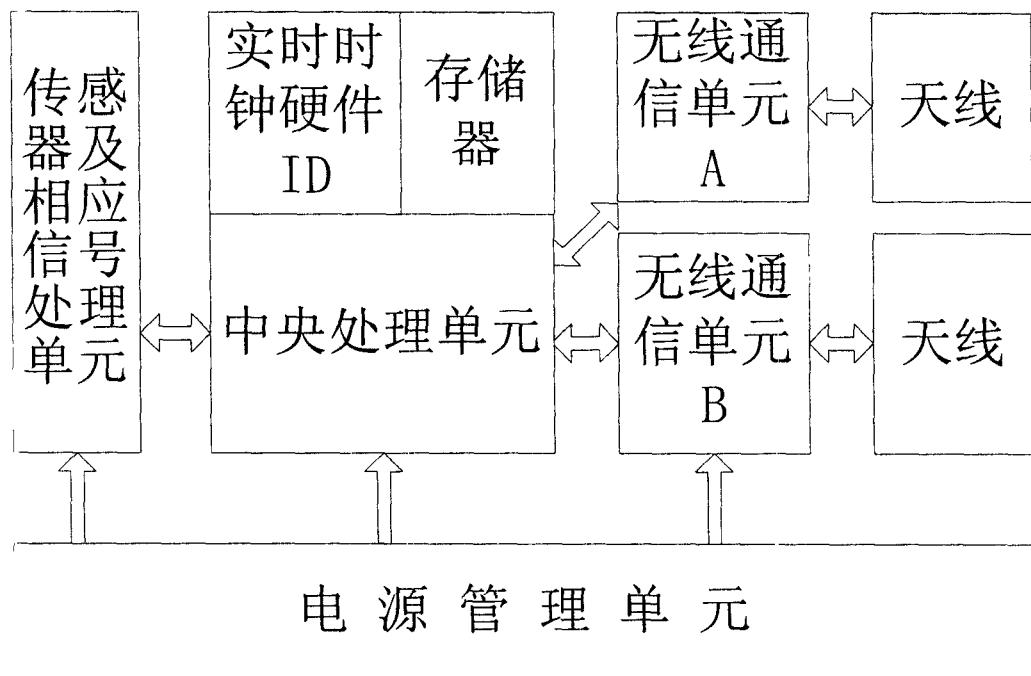


图7

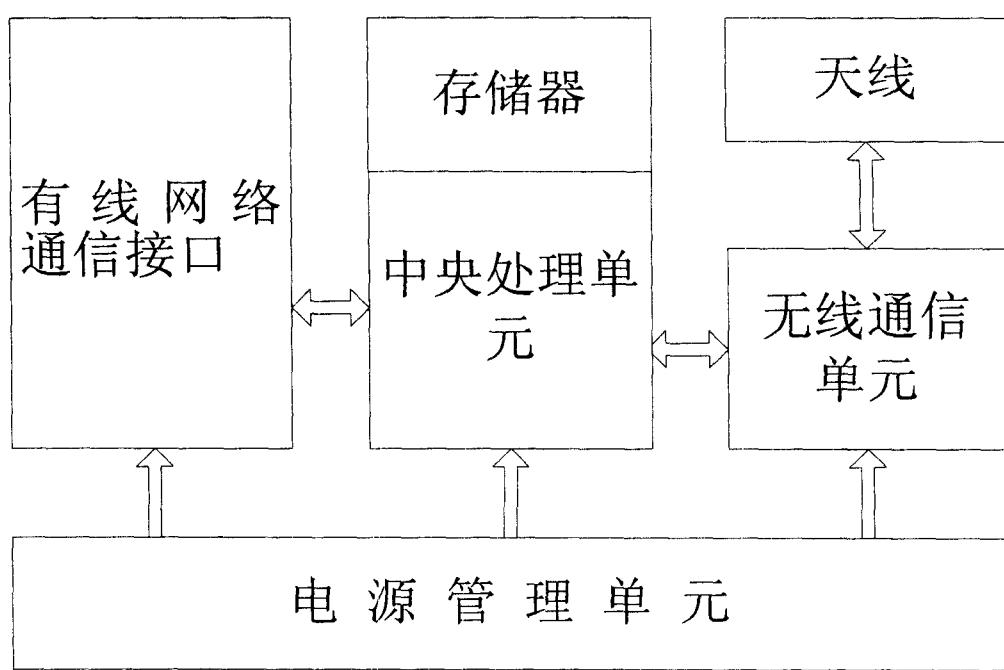


图8

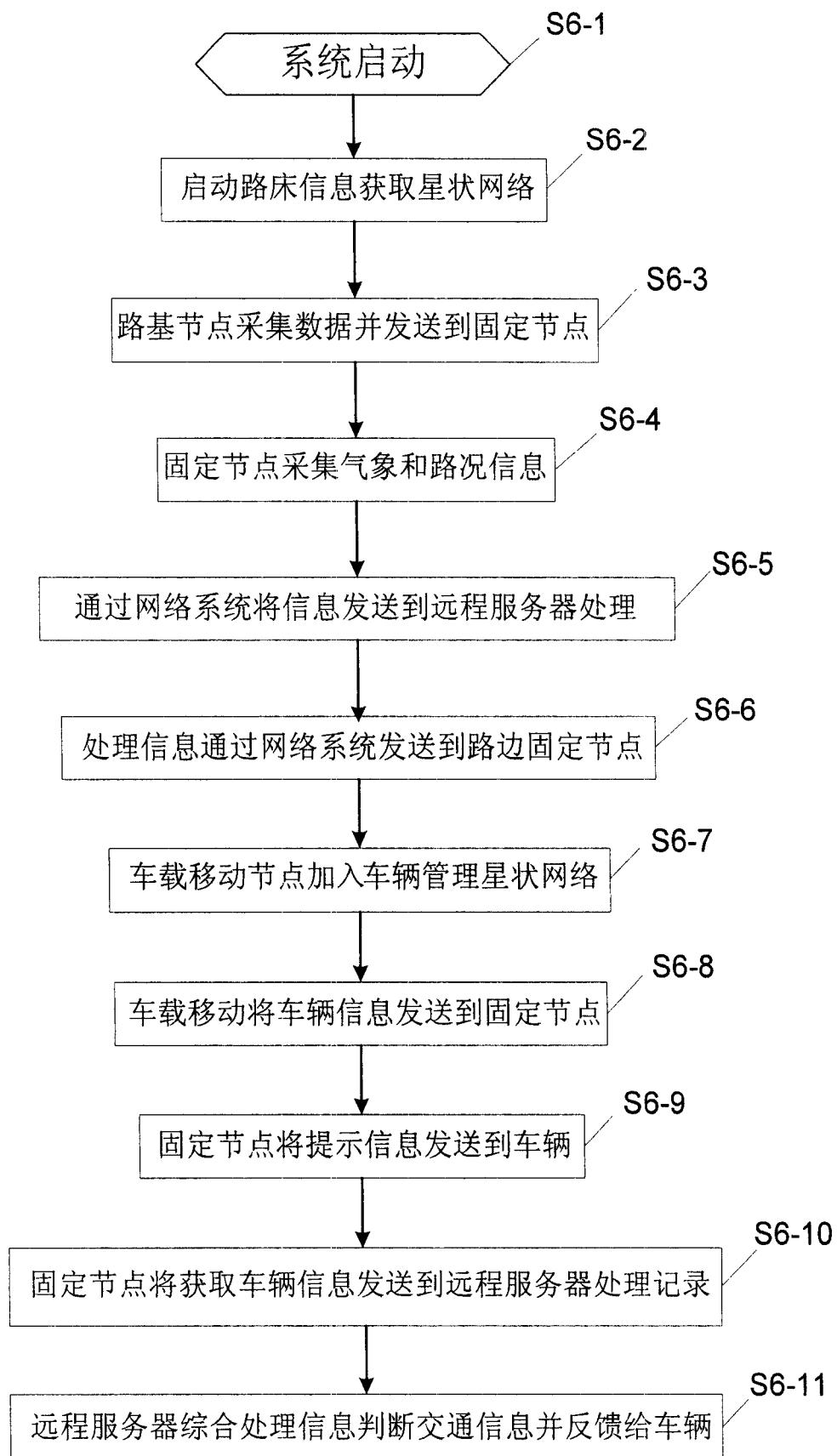


图 9

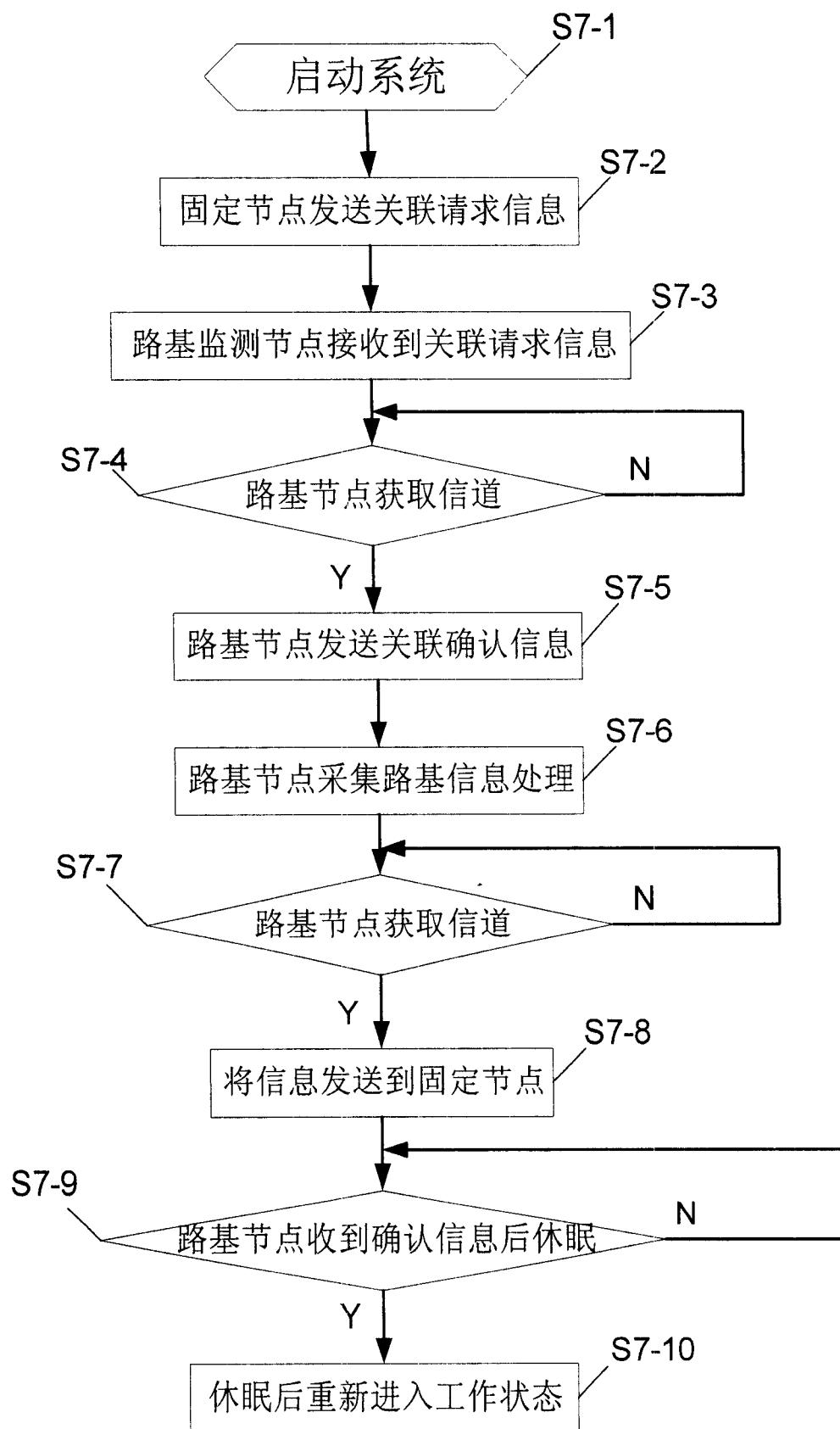


图 10

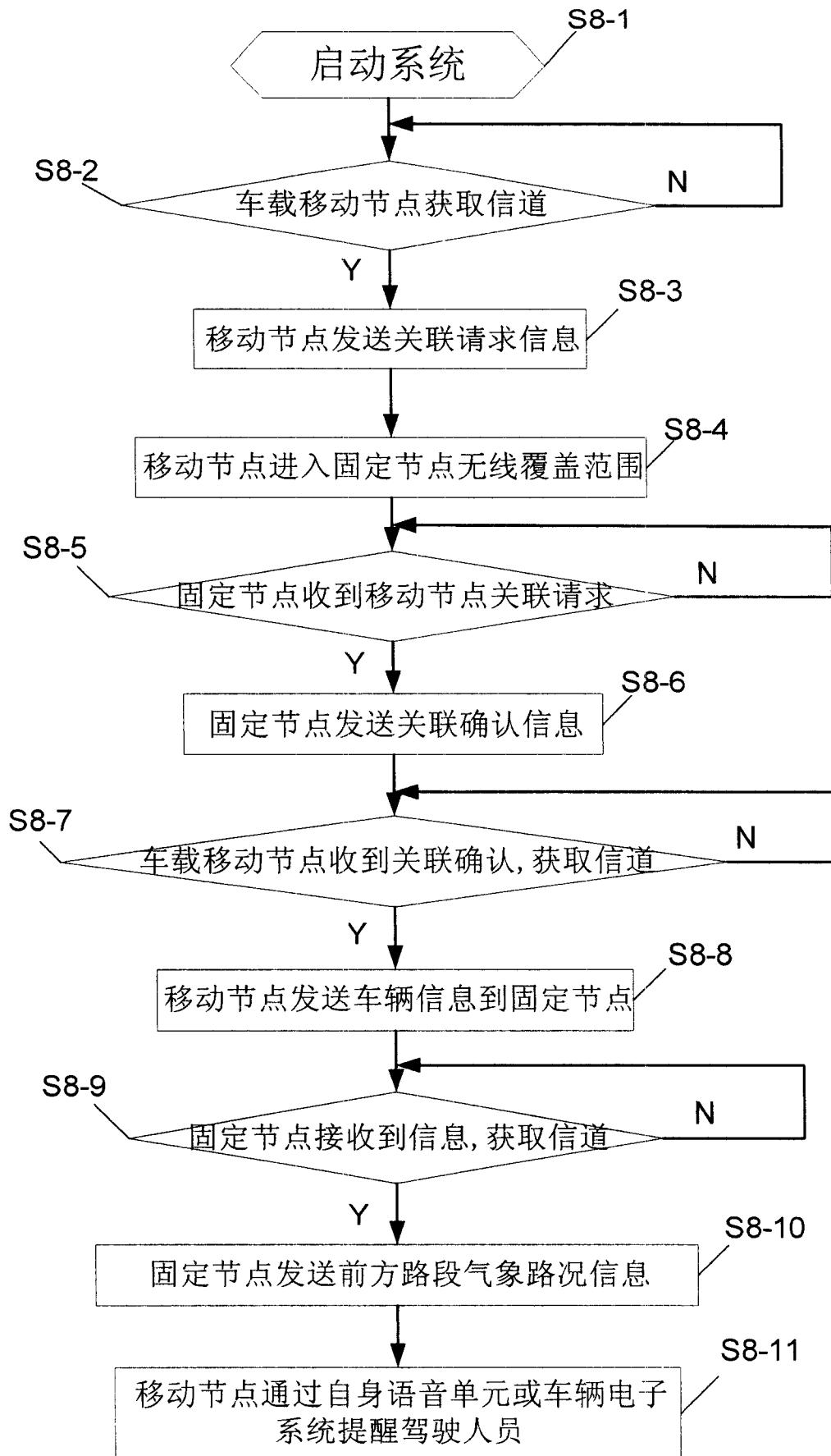


图 11

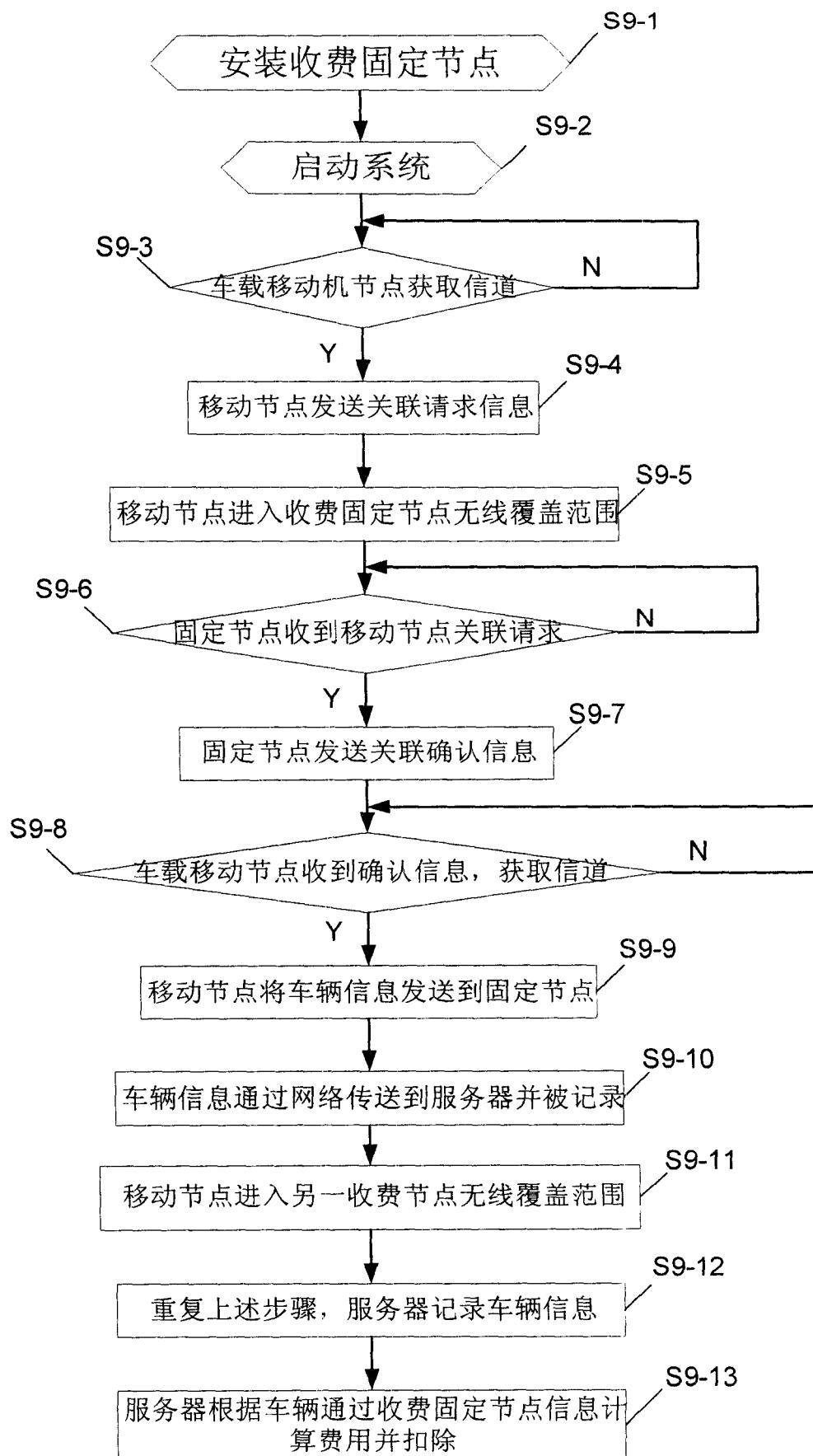


图 12

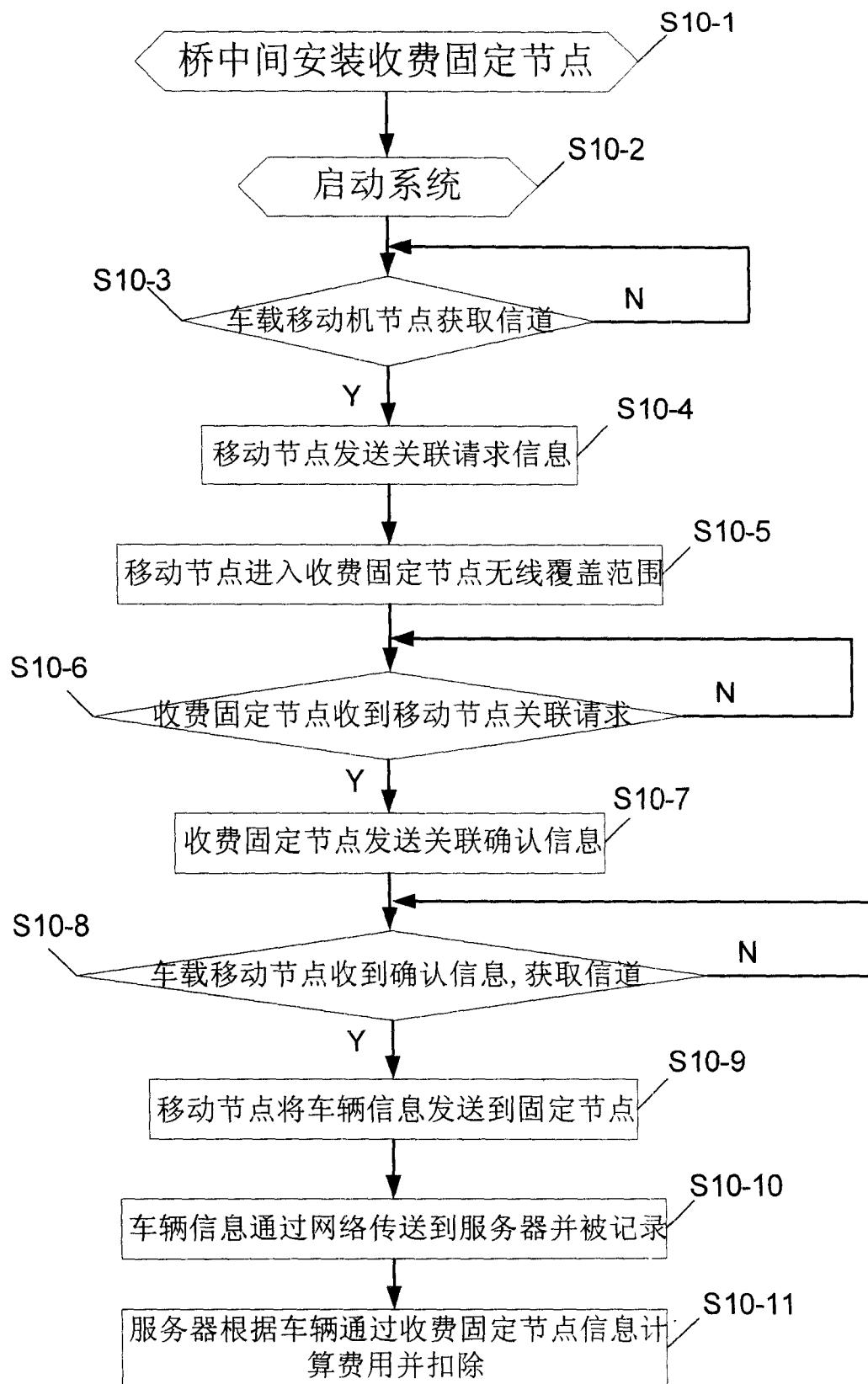


图 13

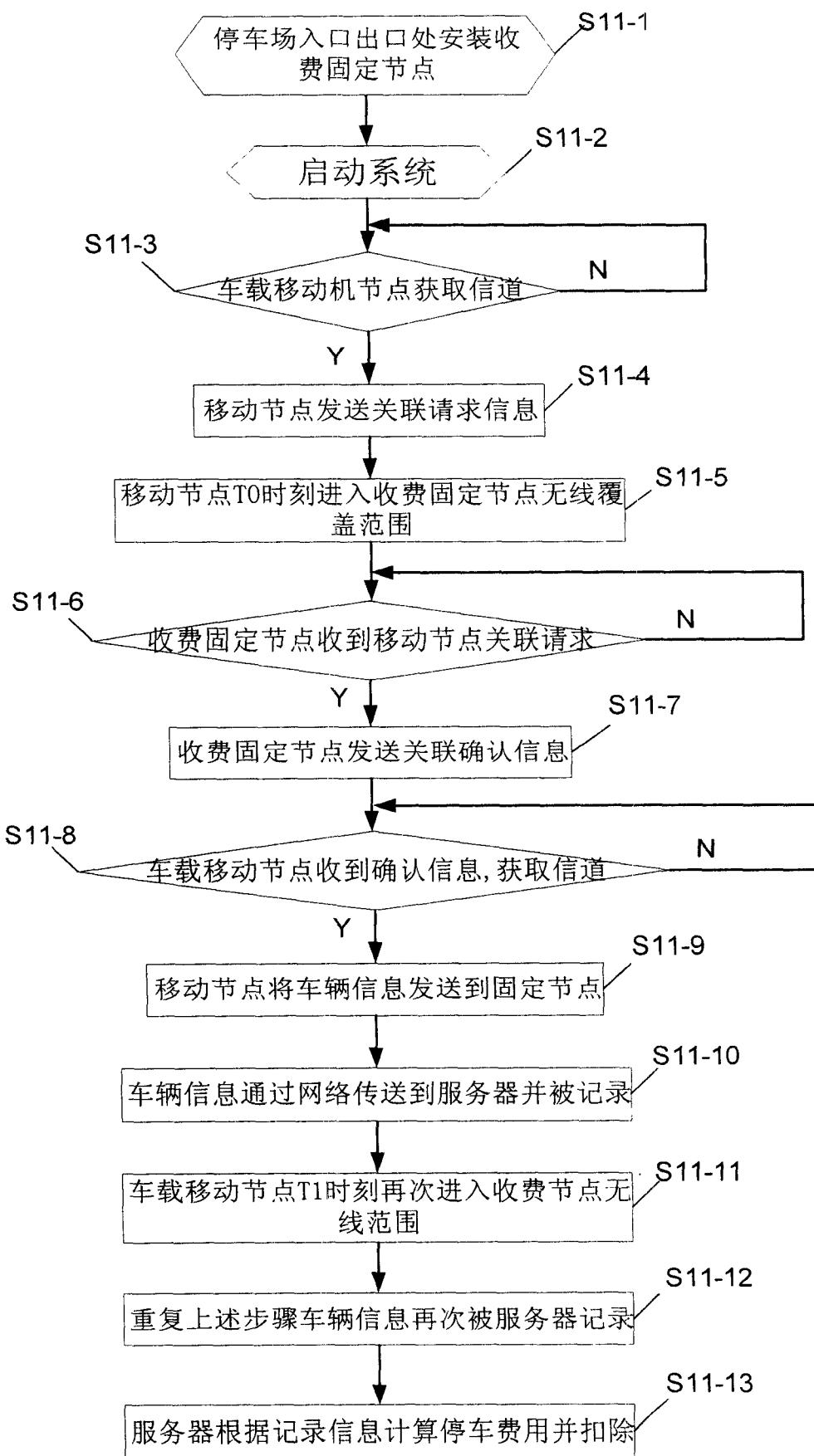


图 14