



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410065076.9

[43] 公开日 2005年3月2日

[11] 公开号 CN 1586945A

[22] 申请日 2004.10.21

[21] 申请号 200410065076.9

[71] 申请人 中国人民解放军镇江船艇学院

地址 212013 江苏省镇江市丹徒路301号江苏大学内

[72] 发明人 臧 曙

[74] 专利代理机构 南京知识律师事务所

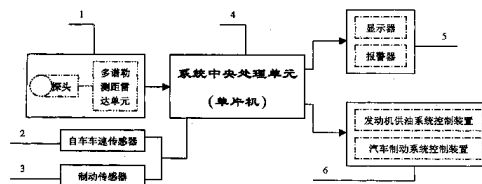
代理人 唐 恒

权利要求书1页 说明书5页 附图7页

[54] 发明名称 汽车追尾防撞预警智能控制系统及控制方法

[57] 摘要

本发明涉及各类汽车追尾碰撞预防报警、智能控制领域，可实现现代公路交通领域里各类汽车预防追尾碰撞事故的发生。该系统采取检测、分析、处理、控制一体化的结构形式，其包括多谱勒雷达测距雷达和车速、制动传感器组成的信号采样部分、系统中央处理部分、显示报警部分和汽车发动机供油及制动系统控制装置组成的控制执行部分。中央处理单元集信号调理、输入缓冲、采样保持、数据采集、A/D转换、CPU处理、D/A转换、信号放大、显示报警电路和执行控制系统电路于一体，系统中央处理单元装置“超车模式”和“市区行驶模式”转换开关，由于采取了不破坏原车外型、不改动电气线路、只在原车基础上加装的原则，为各类汽车安装系统部件带来了极大的便利。



1. 汽车追尾防撞预警智能控制系统，其包括测距雷达和车速、制动传感器组成的信号采样部分、系统中央处理部分、显示报警部分，其特征在于所述测距雷达为安装在汽车的前端的多谱勒测距雷达（1）；系统中央处理部分为位于车室内中控台内的中央处理单元（4），中央处理单元由采样电路模块、缓冲、放大电路及 A/D 转换电路模块、带人工干预控制单元的 CPU 处理器、模量输出电路和控制电路模块组成；并设有安装于汽车发动机室内部发动机供油及汽车制动系统控制装置（6）组成的控制执行部分。

2. 根据权利要求 1 所述的汽车追尾防撞预警智能控制系统，其特征在于系统中央处理单元装置“市区行驶模式”转换开关（7），转换开关设有 2 档即“1”和“0”。

3. 根据权利要求 1 所述的汽车追尾防撞预警智能控制系统，其特征在于显示报警部分为位于车室内中控台上，在系统中央处理单元装置的面板上设有显示报警器（5）的显示屏和蜂鸣器。

4. 实现权利要求 2 所述的汽车追尾防撞预警智能控制系统的控制方法，其特征在于：中央处理单元 CPU 处理器设置了“智能控制模式”、“超车行驶模式”和“市区行驶模式”三种控制模式；

当信号采样部分采集信号后，中央处理单元 CPU 处理器选择进入三种不同的控制模式，同时显示报警部分可进行工作：

1)、“智能控制模式”：当与前车车距 $\geq$ 安全制动距离时，系统选择 Y；当与前车车距 $\leq$ 安全制动距离时，系统选择 N，蜂鸣报警器发出连续蜂鸣报警声，同时，按减速、制动模式程序输出控制模量信号；

2)、“超车行驶模式”：当汽车需要正常超车时，通过打开超车指示灯，人工控制将转换到“超车行驶模式”，当完成超车后，只需关闭超车指示灯，系统将转回换到“智能控制模式”；

3)、“市区行驶模式”：当进入市区时，人工控制将换到“市区行驶模式”，但当采集的信号表明车距 $\leq 1\sim 0.5\text{m}$ 时，系统将启动紧急制动控制程序，车将被刹住。

## 汽车追尾防撞预警智能控制系统及控制方法

### 所属技术领域

本发明涉及雷达探测、信息集中处理、智能控制等综合技术，特指一种汽车追尾防撞预警智能控制系统及控制方法。该系统及方法应用于当今各类汽车追尾碰撞预防报警、智能控制领域，可实现现代公路交通领域里各类汽车预防追尾碰撞事故的发生。

### 背景技术

汽车在高速公路上追尾碰撞是最常见、也是导致车毁人亡最严重的交通事故，多年来，人们一直在为能彻底解决这一难题而努力着，随着我国汽车工业的发展，高速公路增多，特别是家用汽车的急剧增加，人们对这类产品的需求越来越迫切。目前，国内外已研制开发出许多相应的测速产品，世界发达国家的测速装备比较完善，针对不同的地区、地势及环境，他们都配有相应的测速产品，无论固定测量还是移动测量、手动测量还是自动测量，都有一定的普及度。

“测速设备”的研究开发与应用，过程经历了“固定模式向固定/移动双重模式”、“手动模式向自动模式”、“单一功能向复合功能”的逐渐转换，发达国家“测速设备”的发展较为完善。斯德克（Stalker）是美国 ACI 公司（Applied Concepts, Inc）的名牌产品，斯德克提供警用、体育和加速度测试全系列测速雷达，警用雷达系列从简单的手持静态应用到功能强大的车载动态应用一应俱全。然而，这些产品在汽车上的运用目前均为功能单一、价格昂贵，且无综合型的智能控制功能部分。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种汽车追尾防撞预警智能控制综合系统及控制方法，实现体积小、功能全、价格低、具有智能控制功能且便于在现有各类汽车上加装的民用产品，解决了现有产品只测距报警无智能控制产品功能单一的问题。

实现上述目的的技术方案为：

该系统采取检测、分析、处理、控制一体化的结构形式，其包括测距雷达和车速、制动传感器组成的信号采样部分、系统中央处理部分、显示报警部分和汽车发动机供油及制动系统控制装置组成的控制执行部分。其特征在于所述测距雷达为安装在汽车的前端的多谱勒雷达和安装在汽车发动机室内的车速、制动传感器；系统中央处理部分为位于车室内中控台内的中央处理单元（单片机）；由汽车发动机供油及制动系统控制装置组成的控制执行部分安装于汽车发动机室内；显示报警部分位于车室内中控台上，由系统中央处理单元装置的面板上设有的显示报警器的显示屏和蜂鸣器组成。其液晶显示器时时显示与前车车距，蜂鸣报警器在与前车车距 $\leq$ 安全制动距离时，发出连续蜂鸣报警声。

工作时，多谱勒雷达和车速、制动传感器时时探测与前车车距、自车车速和制动信息，并将采样信号时时传递给中央处理单元（单片机），其集信号调理、输入缓冲、采样保持、数据采集、A/D 转换、CPU 处理、D/A 转换、信号放大、显示报警电路和执行控制系统电路于一体的中央处理单元（单片机），将完成信息智能分析处理，并将处理信息时时输出，控制安装于汽车发动机室部位的发动机供油系统控制装置、汽车制动系统控制装置和位于车室内中控台上的显示、报警器，自动完成控制汽车车速、制动和显示报警任务。实现车距时时探测、中央处理单元（单片机）智能分析处理、自动控制汽车车速、制动与显示报警的目的。

系统中央处理单元装置“市区行驶模式”转换开关，转换开关设有 2 档及“I”和“0”，转至“I”档则进入“市区行驶模式”，转至“0”档则解除“市区行驶模式”。

所述控制方法的特征在于：

中央处理单元 CPU 处理器设置了“智能控制模式”、“超车行驶模式”和“市区行驶模式”三种控制模式。

当信号采样部分采集信号后，中央处理单元 CPU 处理器选择进入三种不同的控制模式，同时显示报警部分可进行工作：

1、“智能控制模式”：当与前车车距 $\geq$ 安全制动距离时，系统选择 Y；当与前车车距 $\leq$ 安全制动距离时，系统选择 N，蜂鸣报警器发出连续蜂鸣报警声，同时，按减速、制动模式程序输出控制模量信号；

2、“超车行驶模式”：当汽车需要正常超车时，通过打开超车指示灯（汽车左方向灯），人工控制将转换到“超车行驶模式”，当完成超车后，只需关闭超车指示灯，系统将转回换到“智能控制模式”；

3、“市区行驶模式”：当进入市区时，人工控制将换到“市区行驶模式”，但当采集的信号表明车距 $\leq 1\sim 0.5\text{m}$ 时，系统将启动紧急制动控制程序，车将被刹住。

该系统各部件的安装，由于采取了不破坏原车外型、不改动电气线路、只在原车基础上加装的原则，为各类汽车安装系统部件带来了极大的便利。

本发明的优点在于：

①系统由于采用一体化设计，实现了车距时时探测、中央处理单元（单片机）智能分析处理、自动控制汽车车速、制动与显示报警的目的。

②运用电子技术、电路总线技术与设计原理，中央处理单元采用了优化集成设计，将信号调理、输入缓冲、采样保持、数据采集、A/D转换、CPU处理、D/A转换、信号放大、显示报警电路和执行控制系统电路经优化组合、集成，形成功能于一体的中央处理单元（单片机），实现了数据采样、转换和智能分析处理及控制的一体化。

③在系统智能控制模式上，考虑了“超车模式”和“市区行驶模式”，只需通过转换开关即可实现不同模式的转换，各模式间转换关系值明确，判断程序简单无交叉，实现了智能分析处理，驾驶人员操作简单。

④系统各部件的安装，由于采取了不破坏原车外型、不改动电气线路、只在原车基础上加装的原则，为各类汽车安装系统部件带来了极大的便利。

#### 附图说明

图1 系统设计方案框图

图2 系统结构框图

图3. 系统控制框图

图4 系统中央处理单元（单片机）框图

图5 系统中央处理单元装置外型示结构意图

图6 系统中央处理单元（单片机）数据控制流程图

图7 计算机程序流程图

附图中：

1. 多谱测距雷达单元；2. 自车车速传感器；3. 制动传感器；4. 系统中央处理单元；5. 显示器和报警器；6. 发动机供油系统控制装置和汽车制动系统控制装置；7. “市区行驶模式”转换开关；8. 电源线插座；9. 发动机供油系统控制装置输入/输出线插座；10.

汽车制动系统控制装置输入/输出线插座；11. 多谱勒测距雷达单元输入/输出线插座；12. 车速传感器输入/输出线插座；13. 制动传感器输入/输出线插座。

### 具体实施方式

如图 1 所示，为系统设计方案。其通过传感器时时采集行车车况数据，并将各种数据传递给系统中央处理部分，经系统中央处理器智能分析，输出各种控制量，以达到自动控制行车车况的目的。

如图 2 所示，本发明采取检测、分析、处理、控制一体化的结构形式，将探头、多谱勒测距雷达单元（1）、车速传感器（2）和制动传感器（3）分别安装在汽车的前端和发动机室内，时时探测与前车车距、自车车速和制动信息，并将采样信号时时传递给位于车室内的中央处理单元（4），中央处理单元集信号调理、输入缓冲、采样保持、数据采集、A/D 转换、CPU 处理、D/A 转换、信号放大、显示报警电路和执行控制系统电路于一体，完成信息智能分析处理，并将处理信息时时输出，控制安装于汽车发动机室部位的发动机供油系统控制装置、汽车制动系统控制装置（6）和位于车室内的显示报警器（5），自动控制完成汽车减速、制动和显示报警任务。实现车距时时探测、中央处理单元智能分析处理、自动控制汽车减速、制动与显示报警的目的。

如图 3 所示，采样电路模块采用目前通用标准接口电路，将雷达测距、自车车速和制动传感器信号接收下来，并传递给系统中央处理单元（单片机），系统中央处理单元（单片机）按程序智能分析处理，分别输送给显示报警控制电路、发动机供油系统控制电路和制动系统控制电路，显示报警控制电路将控制液晶显示器和蜂鸣器报警器；发动机供油系统控制电路和制动系统控制电路通过各自的直流继电器分别控制发动机供油系统控制装置和汽车制动系统控制装置。整个系统由汽车蓄电池提供电源，系统中央处理单元由电压转换、稳压电路提供 VDD: +5V。

如图 4 所示，系统中央处理单元（4）即单片机，采用了优化集成设计，将信号调理、输入缓冲、采样保持、数据采集、A/D 转换、CPU 处理、D/A 转换、信号放大、显示报警电路和执行控制系统电路经优化组合、集成，形成功能于一体的中央处理单元（单片机），实现数据采集、转换和智能分析处理及控制的一体化。CPU 处理芯片采用目前市场上较为流行的单片机 CPU 处理芯片 AT89C51。

如图 5 所示，系统中央处理单元装置安装于车内驾驶中控台上，其面板上设有显示

报警器（5）的显示屏和蜂鸣器以及“市区行驶模式”转换开关（7），转换开关设有2档及“I”和“0”，转至“I”档则进入“市区行驶模式”，转至“0”档则解除“市区行驶模式”；其装置内部安放系统中央处理单元（4）的电路板；其后部板上设有电源线插座（8）、发动机供油系统控制装置输入/输出线插座（9）、汽车制动系统控制装置输入/输出线插座（10）、多谱测距雷达单元输入/输出线插座（11）、车速传感器输入/输出线插座（12）和制动传感器输入/输出线插座（13）。

如图6所示，系统中央处理单元（单片机）数据控制流程。

如图7所示，计算机程序流程图。

1. “智能控制模式”为汽车正常行驶、系统工作模式。当与前车车距 $\geq$ 安全制动距离时，系统正常工作，时时显示与前车车距，蜂鸣报警器不响，当与前车车距 $\leq$ 安全制动距离时，液晶显示器显示与前车车距，蜂鸣报警器发出连续蜂鸣报警声，同时，中央处理单元CPU处理器将按减速、制动模式程序输出控制模量信号，执行控制系统电路中继电器接通，使汽车发动机供油及制动系统控制装置开始工作，汽车开始减速、制动，当与前车车距 $\geq$ 安全制动距离时，中央处理单元CPU处理器又将恢复智能控制模式，停止减速、制动模式程序控制模量信号的输出，执行控制系统电路中继电器断开，汽车发动机供油及制动系统控制装置停止工作，汽车恢复正常行驶。

2. “超车模式”为汽车超车、系统超车工作模式。当汽车需要正常超车时，通过打开超车指示灯（汽车左方向灯），系统智能控制模式将转换到“超车模式”，此时，CPU处理器按超车模式程序输出控制模量信号，执行控制系统电路中继电器断开，使汽车发动机供油及制动系统控制装置停止工作，系统将自动进入超车模式；当完成超车后，只需关闭超车指示灯，系统智能控制模式将转回换到“智能控制模式”，此时，CPU处理器又按“智能控制模式”程序输出控制模量信号，系统自动恢复测距智能控制模式。

3. “市区行驶模式”为汽车市区行驶、系统市区工作模式。当进入市区时，只需将系统智能控制模式转换到“市区行驶模式”，此时，CPU处理器按市区行驶模式程序输出控制模量信号，执行控制系统电路中继电器断开，使汽车发动机供油及制动系统控制装置停止工作，系统将自动切断车速智能控制部分，仅保留测距显示报警部分，但当采集的信号表明车距 $\leq 1\sim 0.5\text{m}$ 时，系统将启动紧急制动控制程序，CPU处理器输出紧急制动控制模量信号，执行控制系统电路中继电器接通，汽车制动系统控制装置工作，车将被刹住。



图 1



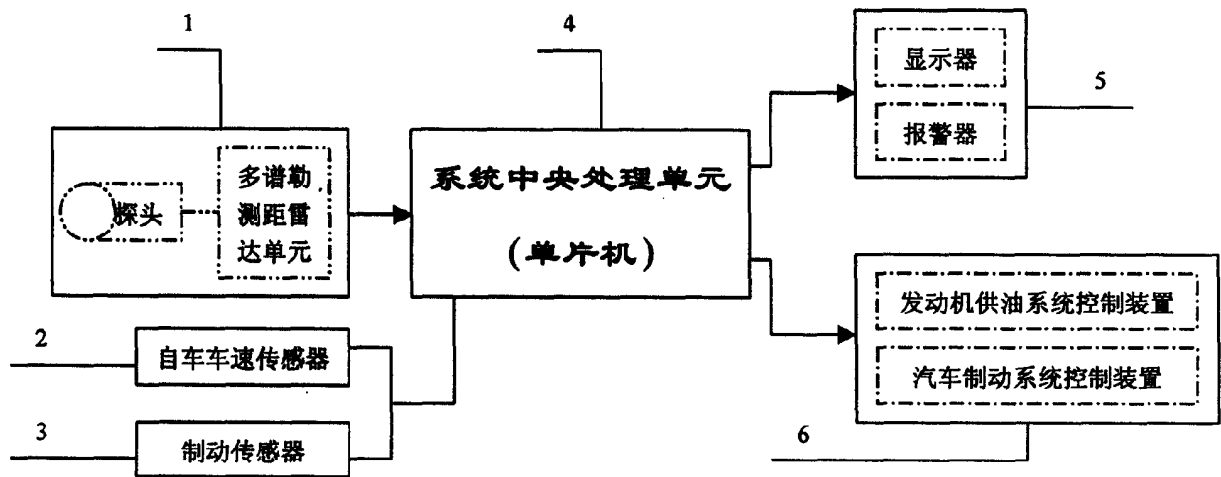


图 2

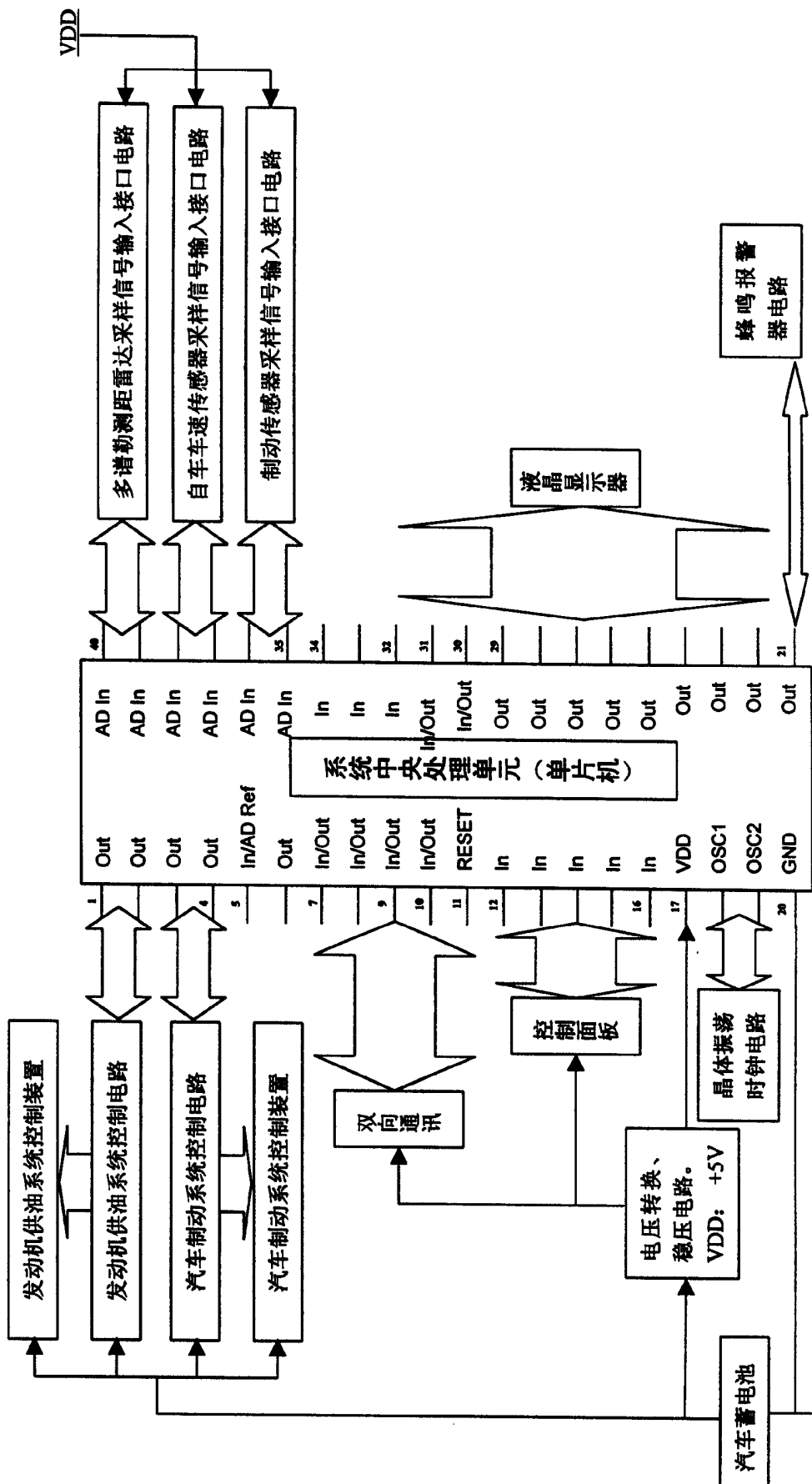


图 3 3

系统中央处理单元（单片机）框图

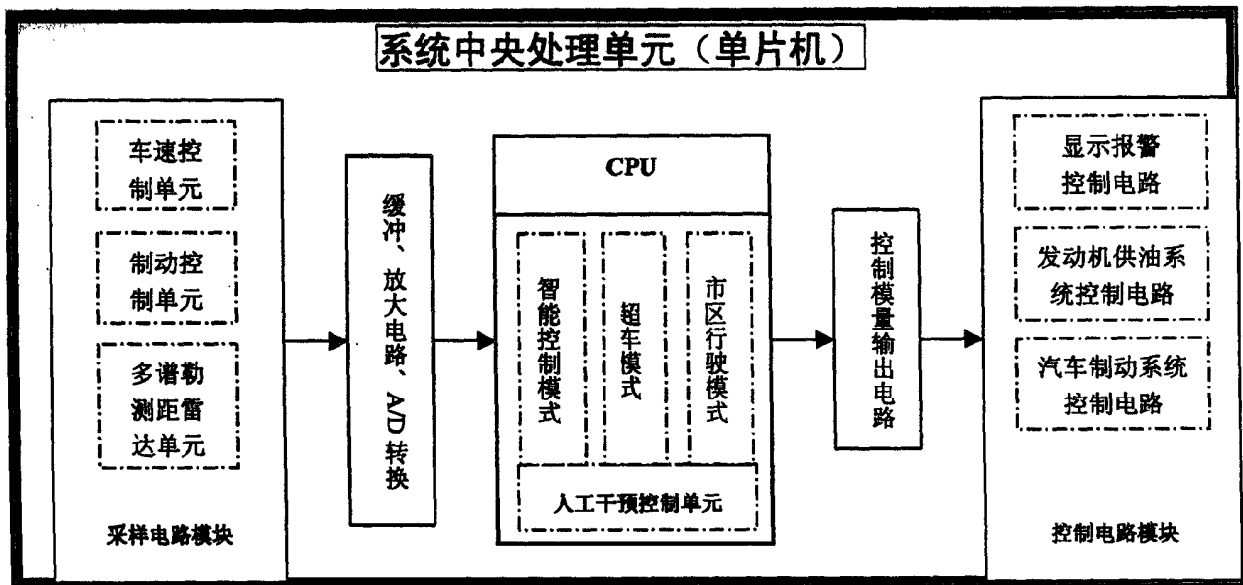


图 4

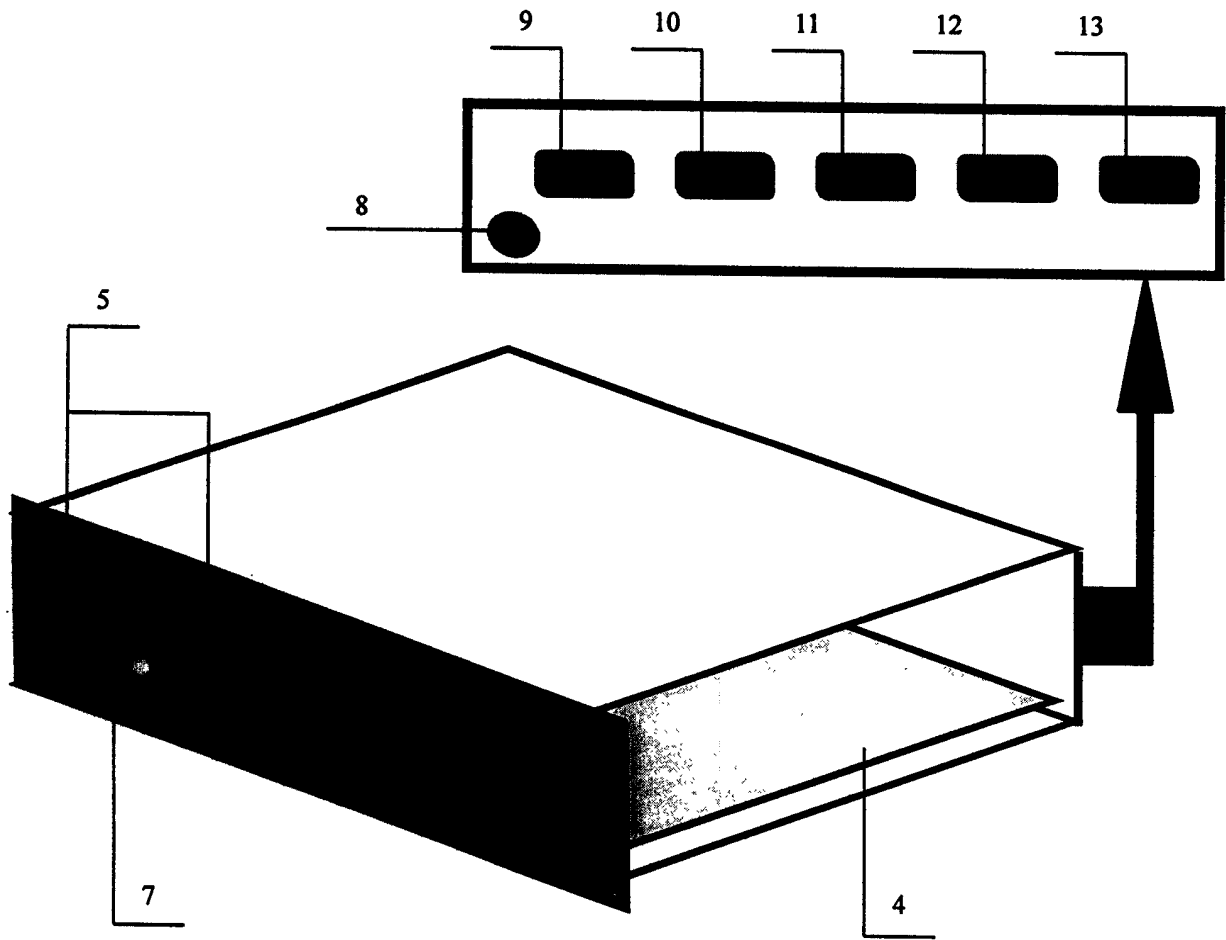


图 5

系统中央处理单元（单片机）数据控制流程图

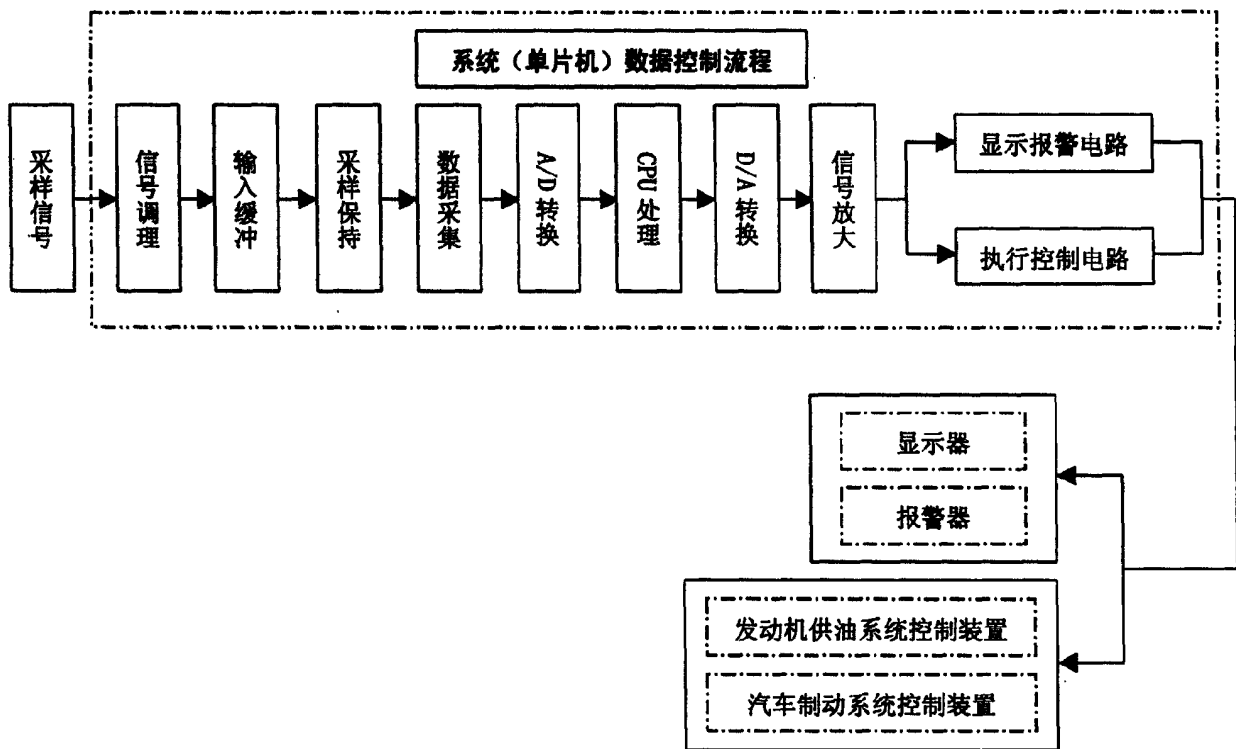


图 6

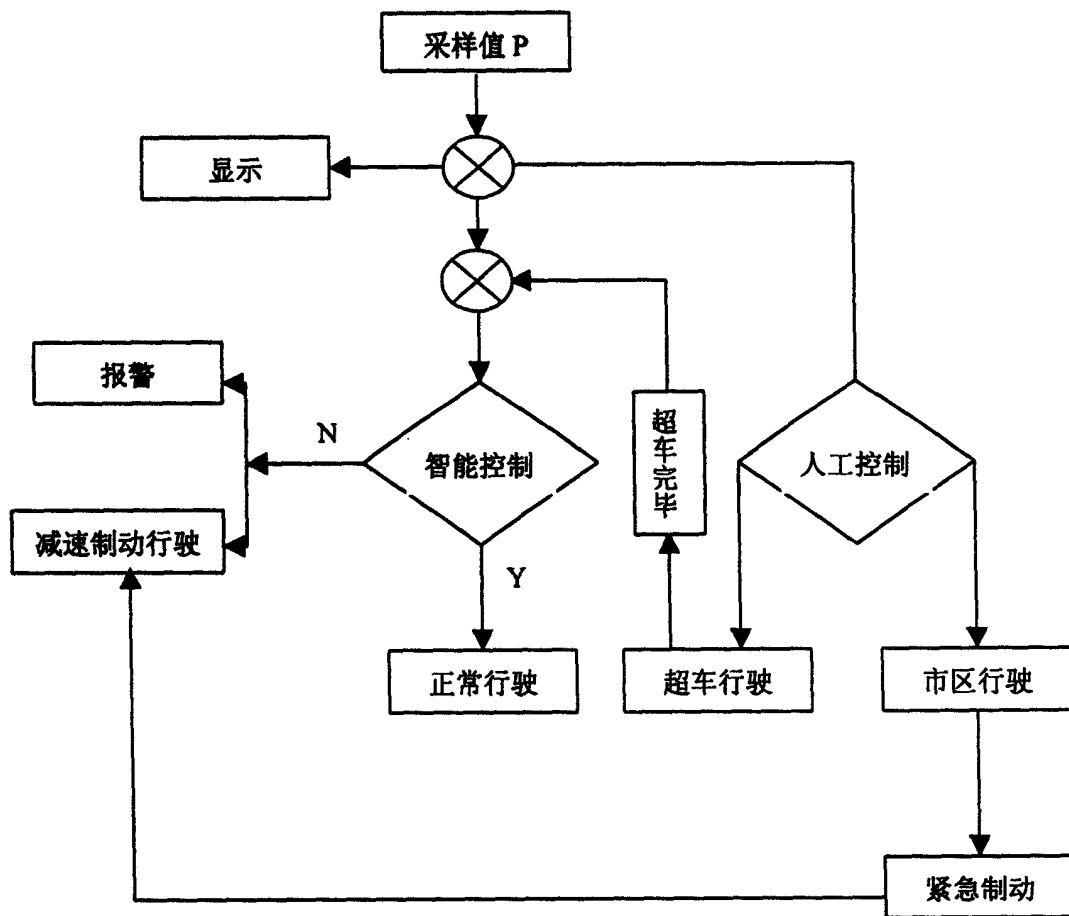


图 7