为满足日趋复杂的汽车电控电源管理控制，本文以 CY320E 芯片为主要的电源管理芯片，单片机采用 MPC5634M 单片机，采用 SPI 串行通信方式进行通信，实现电控系统的复杂电源控制，主要包括降压稳压、系统上电、掉电、延时掉电、监控及复位等一系列功能。实践证明，系统在实际生产运行中具有较高的安全性、实用性和可靠性，提高了汽车电控的经济效益。

□ 长城汽车股份有限公司技术中心、河北省汽车工程技术研究中心 卢娜 张南

基于 CY320E 的电源管理系统在汽车电控中的应用

系统总体方案设计

电控ECU电源管理系统总体设计思路如图1所示，主要涉及到电源管理芯片 CY320E、主控制器 MPC5634M、外围驱动芯片、以及由蓄电池、点火开关与主继电器组成的启动电路。

点火开关为 CY320E 电源管理芯片的使能信号，通过打开点火开关，激活 CY320E 的内部电路来拉低 CY320E MR 管脚，MR 管脚为主继电器的开启信号。这样，CY320E 的电源管脚 UB 带电，继而主控制器 MPC5634M 带电，ECU 启动。

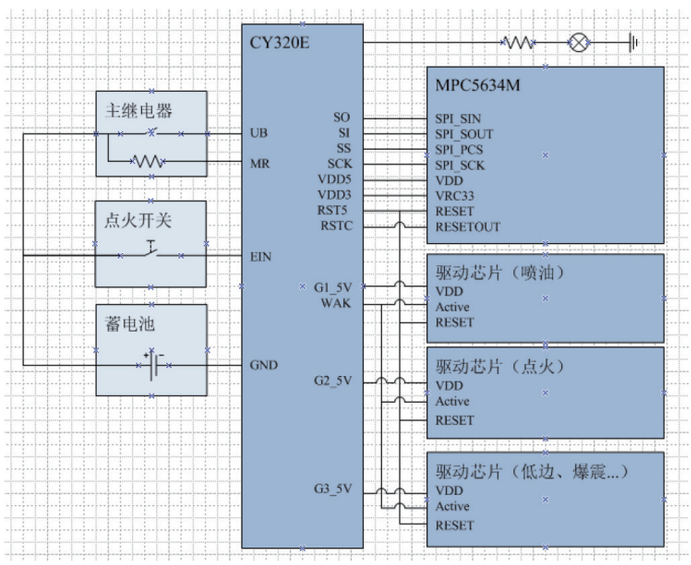

图 1 ECU 电源管理系统总体设计

CY320E 是博世公司推出的一款电源管理集成电路产品，具有完全可编程化可定制化和优良的性能，除降压稳压功能外，还具有延时掉电、监控、复位和唤醒等一系列功能。

MPC5634M 是飞思卡尔公司发布的一款高性能 e200z335 内核微处理器，最高工作频率为 80 MHz。MPC5634M 处理器采用 PowerPC 架构，支持丰富的 RSIC 指令集含有 64 位的浮点单元具有强大的运算和数据处理能力，还包含有 1.5 MB 的闪存，96 kB 的内存，该处理器功能强大、通用性好、稳定性强、精度较高并适应发动机恶劣环境。

电源管理电路分析

1.CY320E 的电源分配

CY320E 具有 12 V 转 6 V、5 V、3.3 V、2.6 V 和 1.5 V 线性电源转换器，可提供相应的电压输出通道；还具有三路可以通过软件配置的 5 V/3.3 V 独立的电压输出通道。

为提高电控系统控制器、传感器与执行器的安全性，减少电路的干扰，不同用电器件采用独立供电源进行供电。

2.CY320E 的开启

CY320E 芯片的启动有两种方式，一是通过钥匙信号硬线管脚启动，另一种是通过 CAN 唤醒功能。

42-48电动汽车-改后.indd 42 2020/2/17 10:50:37

3.CY320E 的 afterrun 功能

CY320E 具有可软件配置的延时掉电功能（称为“afterrun 功能”），就是在钥匙由 ON 档变成 OFF 时，主继电器不会断开，主控制器 MPC5634M 系统继续保持带电状态。

在 afterrun 期间，主控制器 MPC5634M 可进行重要数据的 EEPROM 存储工作，保证电控 ECU 再次上电时可通过自学习功能实现最好的驾驶状态。

4.CY320E 的监控功能

CY320E 具有监控功能，如果监控程序异常，会引起 CY320E 芯片复位（RST5），而 RST5 复位管脚与主控制器 MPC5634M、外围芯片的复位管脚相连，当 CY320E 出现复位的情况，会复位整个 ECU 系统，起到了对外围芯片的保护工作；若 CY320E 监控程序异常，CY320E 也将失去 afterrun 功能。

CY320E 的监控配置的响应时间为 1.6 ~ 100.8 ms 之间，响应时间窗口为 12.8 ms，响应周期如图 2 所示。主控制器 MPC5634M 通过 SPI 获取问题与回应问题，CY320E 内部会自动计算问题的答案，与主控制器 MPC5634M 回应答案进行比较，如果主控制器 MPC5634M 应答错误，CY320E 内部错误计数器加一，反之减一。

软件设计

CY320E 与主控制器 MPC5634M 的通讯信接口为 SPI 串行通信，CY320E 工作在被动模式，MPC5634M 起主动作用，通讯波特率最大为 2 M。本系统软件设计主要包括主控制器 MPC5634M SPI 配置、CY320E 功能配置与 CY320E 监控程序。

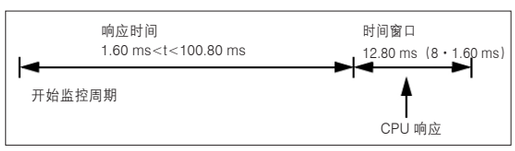

图 2 CY320E 监控周期

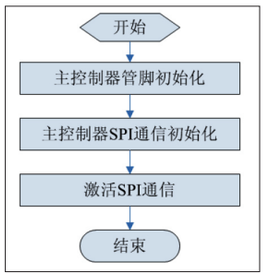

图 3 SPI 初始化流程

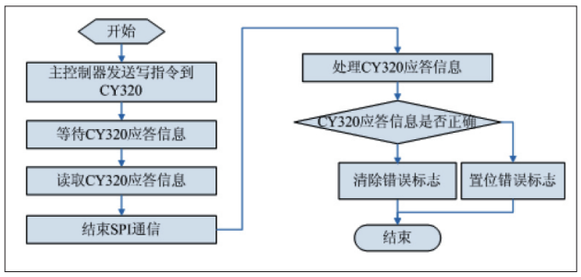

图 4 SPI 写 CY320E 操作流程

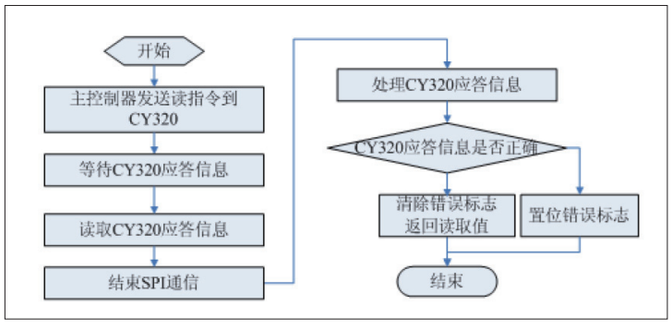

图 5 SPI 读 CY320E 操作流程

主控制器 MPC5634M SPI 配置主要包括三部分：SPI 初始化（图 3）、SPI 写 CY320E 操作（图 4）及 SPI 读 CY320E 操作（图 5）。

MPC5634M CY320E 功能配置：针对电控系统的 5 V 供电特性，配置 CY320E 三路可配置供电管脚为 5 V 供电输出；配置 afterrun 功能，进行掉电前重要数据的 EEPROM 存储工作；配置监控功能监控周期，是主控制器 MPC5634M 能在 10 ms 调度任务中执行 CY320E 监控程序；配置内部复位模块以及关闭 CAN 唤醒功能，防止尾部信号对系统的干扰。

应用

随着汽车电控的发展，汽车早已不是简单的代步工具，人们对汽车的安全性、舒适性、可操控性要求越来越高，故汽车电控的电源管理系统也越趋复杂，可实现的功能却来越完善，本系统不仅仅满足电源转换功能，更好地实现电源的独立控制，还增加了 afterrun 功能，监控功能，还有安全复位功能，在电控系统中具有很强的实用性。 AI

42-48电动汽车-改后.indd 43 2020/2/17 10:50:37