

Infineon

英飞凌马达控制巡回研讨会

-----电动自行车解决方案

演讲者：
刘志东
现场支援工程师
品佳电子
2005年11月



Never stop thinking

简介

电动自行车方案 - XC866

为什么电动自行车？

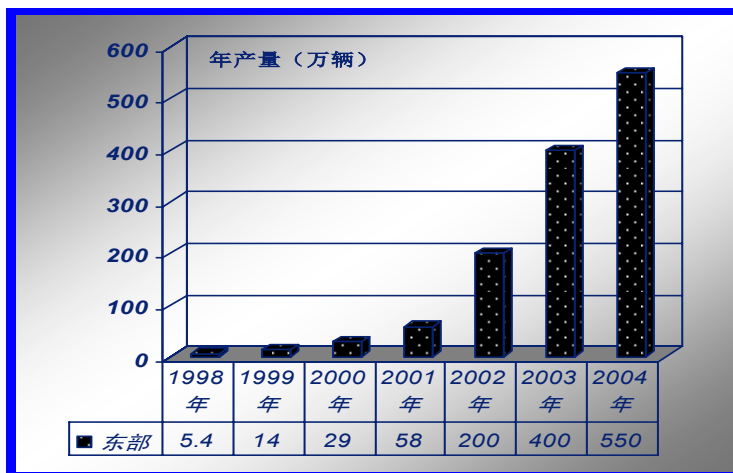
- 电动自行车提供多种选择：人力骑行、电动或电助功能
- 电动自行车属于非机动车管理范畴，最高时速被局限在20 k m / h，这既保证了一定的车速，也保证了行车安全
- 传统自行车费力、费时、效率低
- 摩托车排放污染严重，噪音超标，也不便存放
- 电动自行车结合两者优点：省力舒适、无排放污染、噪音低、价格适中



Copyright © Infineon Technologies 2003. All rights reserved.

电动自行车年产量

近年来我国电动自行车产量统计（助力车专业委员会提供）



Copyright © Infineon Technologies 2003. All rights reserved.

电动自行车分类

- 全电动自行车
 - 可以脚踏骑行
 - 也可以靠纯电力驱动
 - 利用手把控制速度，实现0~20 k m / h 的无级变速

- 智能助动型电动自行车
 - 可以人力骑行，也可以电力助动，没有纯电动功能
 - 以人力为主，电力为辅，由人力骑行力的大小，控制电流供应的大小，实现人力与电力的组合
 - 骑行感觉轻松，当达到设计速度时，电力停止供应



电动自行车构成

- 电动自行车的基本构成：电动自行车车体、电驱动装置（电机）、可充电电池、充电器和控制系统五大部分组成



常用驱动方式

- 驱动方式大体上有三类
 - 摩擦传动式
 - 中轴驱动式
 - 电动轮毂式——目前国内电动自行车大多是电动轮毂式

摩擦传动式



中轴驱动式



Copyright © Infineon Technologies 2003. All rights reserved.

使用电机类型

- 有刷高速直流电机
 - 效率高，过载爬坡能力强、起动力矩大
 - 有电刷使用寿命短，稍有噪声
- 有刷低速直流电机
 - 有电刷，无减速器、结构简练，成本较低
 - 效率较低，上坡、过载能力较差
- 直流无刷电机
 - 无电刷，具有免维护、无噪声优点
 - 控制器复杂，起动电流大，过载上坡能力较差

Copyright © Infineon Technologies 2003. All rights reserved.

续航里程

■ 续航里程定义

- 新电池时充满电，骑行者重量配置至75公斤在平坦的二级公路上（无强风条件下）骑行，骑至电池电压小于10.5V/节予以断电，在以上条件下得到的骑行里程

■ 影响因素

- 电机的效率特性
- 蓄电池的容量和寿命特性
- 骑行者的体重
- 经常骑行的路面情况
- 是否需要经常使用刹车
- 骑车人的骑行习惯如何

技术趋势/市场要求

■ 采用大转矩、低转速、高效率的直流无刷电机

- 霍尔传感器 → 反电动势检测
- 只有两个霍尔传感器（另一个已损坏）时，电机仍能运转

■ 采用先进控制算法提高效率、降低启动噪声（转矩脉动），如空间矢量调制

■ 增加功能

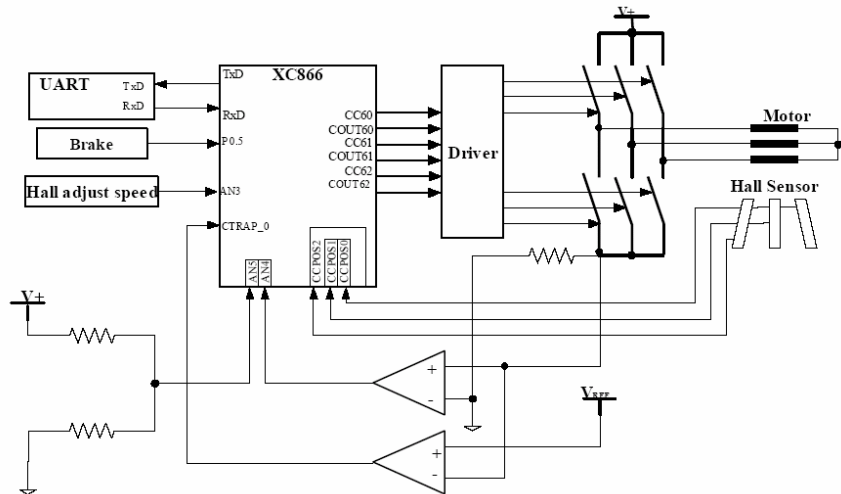
- 电子制动
- 寻车功能
- 防盗功能
- 实时监测速度 / 电池电量
- 减速 / 制动的能量可对电池进行充电



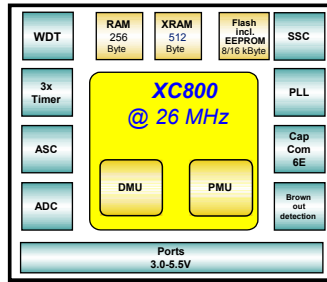
简介

电动自行车方案 - XC866

控制模块硬件框图



XC866 主要特性及优势



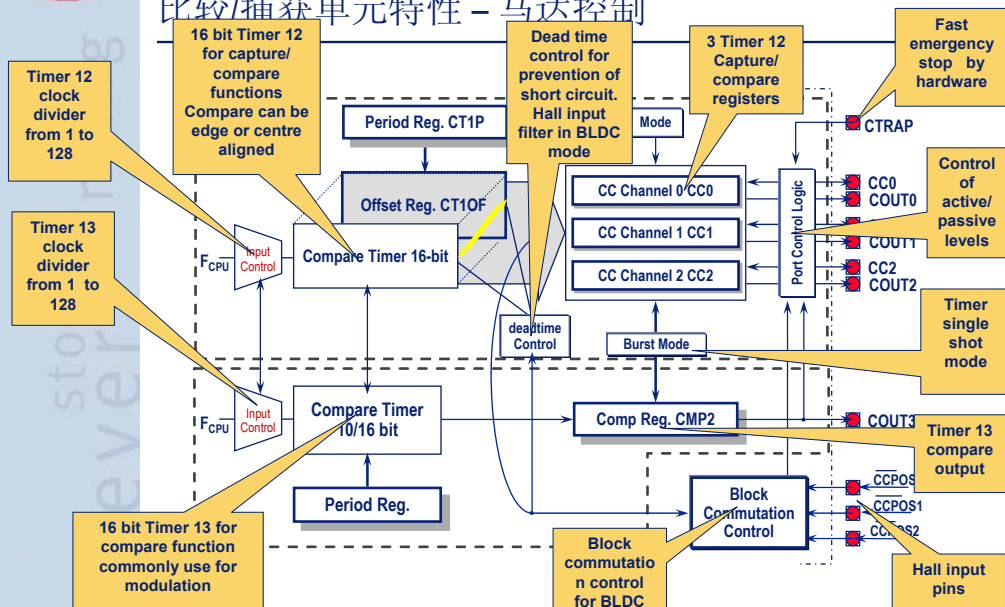
主要特性

- 8/16 kByte Flash (incl. 4 kByte EEPROM), 1 wait state @ 26.67MHz
- 256 Byte RAM, 512 Byte XRAM
- On-chip debugging interface (JTAG)
- Three 16-bit timer/counters (T0/T1/T2)
- CAPCOM 6E for multifunctional motor control
- 8 channel 10-bit A/D converter
- On-chip OSC and PLL for clock generation
- Power saving modes

主要优势 (电动自行车应用)

- 两个独立计时器可分别产生PWM
 - 16位分辨率
 - 中间/边沿对齐模式
 - 计时器寄存器可**同时**更新
- 三个比较/捕获通道
 - 可产生6个PWM输出
 - 霍尔信号**硬件**滤波
 - 输出有效电平可选, 以适用不同器件
 - **自动检测速度, 相位移动能力及超时保护功能**
- BLDC块交换功能
 - 通过霍尔信号检测转子位置
 - CTRAP**紧急停止**功能
- 多通道模式
 - 可灵活采用计时器进行调制
- **自动触发**ADC

比较/捕获单元特性 - 马达控制



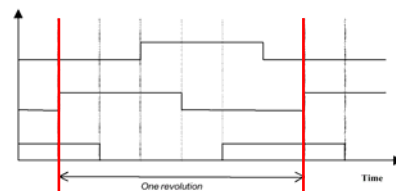
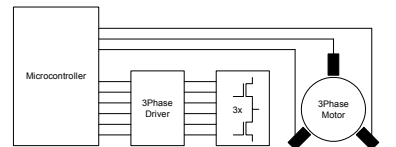
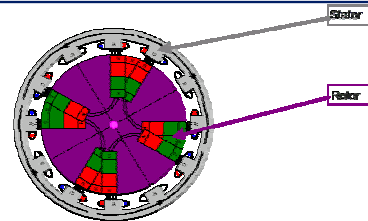
实现功能 - XC866

- 无级调速：T13占空比连续可调
- 电子制动：同时禁止驱动控制信号输出
- 实时监测速度：专用BLDC霍尔传感器模式下，T12的CH0自动捕捉速度
- 实现欠压 / 过流保护：八通道、高精度（10-bit）ADC模块可实现快速实时监测
- 紧急制动：CCU6的CTRAP功能
- 状态参数显示：UART通信

英飞凌霍尔位置传感器

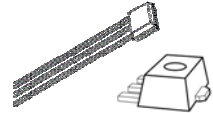
典型应用：直流无刷电机位置检测

- 根据正确的霍尔位置信号，进行相应的块切换
- 三个霍尔位置传感器空间相隔120°分布
- TLE4905, TLE4946





英飞凌霍尔位置传感器 TLE49x5



应用

- 位置检测
- 转速标示
- 直流无刷电机控制
- 齿轮位置检测

优势

- 表面组装 / 接线组装两种方式
- 性价比高



特性

- 温度补偿
- 单极/双极型号
- 信号切换及锁存
- 使用温度可达 170°C
- 极性反转保护

产品

- 已量产
- 技术支持:
 - 数据手册
 - 工程样品

Copyright © Infineon Technologies 2003. All rights reserved.



Never stop thinking.

