

附件 3:

# “进芯杯”湖南省芯片应用设计

## 创新大赛参赛芯片简介

### 一、芯片型号：ADP16F01

ADP16F01 采用增强型 DSP 架构设计，以实现低成本，低功耗和高性能处理能力。集成了为数字电机和运动控制应用而优化的几种高级外设，以提供一个真正的单芯片 DSP 控制器。

#### 产品特征

- 采用高性能 CMOS 工艺
  - 工作主频 40MHz
  - 低功耗设计 (内核 1.8V , I/O 电压 3.3V)
  - 集成片内 1.8V 线性稳压电源 (LDO)
- 支持 JTAG 在线仿真
- 高性能 16 位 CPU
  - 单周期 16 位 x16 位乘累加(MAC)运算
  - 哈佛(Harvard)总线架构
  - 快速中断响应和处理
  - 可使用 C/C++和汇编语言高效率编程
- 片内存储器资源
  - B0 和 B1: 2 块 256 x 16 位 DARAM
  - B2: 32x16 位 DARAM
  - I0: 2K x 16 位 SARAM
  - 32K x 16 位 Flash
  - 512 x 16 位 ROM
- 时钟和系统控制
  - 支持动态锁相环(PLL)分频系数调整
  - 片内振荡器
  - 看门狗定时器
- 2 个外部中断接口
- 支持串口 SCI 引导程序烧录
- 支持 29 个外设中断的外设中断扩展块(PIE)
- 电机控制外设 (PWM 产生电路)
  - 事件管理器 1(EM1)
  - 包括: 2 个 16 位定时器, 7 个数值比较器/PWM 输出, 3 个捕获单元 ,1 组正交编码单元。
- 串行端口外设
  - 串行外设接口(SPI)
  - 串行通信接口(SCI), 兼容通用异步收发(UART) 标准
- 封装选项 - LQFP48
- 12 位 16 通道模数转换器(ADC)
  - 2 x 8 通道输入复用器
  - 两个采样保持电路
  - 单一/同步转换
  - 快速转换速率: 300ns/3.33MSPS
- 4 个片内运算放大器
- 5 个电压比较器
- 温度传感器
- 23 个通用 I/O (GPIO) 引脚
- 8 个复用数字输入通道
- 先进的仿真功能
  - 分析和断点功能
  - 基于硬件的实时调试
- 开发工具
  - ANSI C/C++ 编译器/汇编语言/连接器
  - 支持 Code Composer Studio™ IDE
  - 支持 DSP/BIOS™
  - JTAG 仿真器
- 低功耗模式和省电模式
  - 支持 IDLE (空闲)、STANDBY (待机)、HALT (暂停) 模式
  - 可禁用独立外设时钟
- 强大的静电泄放(ESD)防护能力
  - ESD 人体模式(HBM): +2000V/-2000V
  - ESD 机器模式(MM): +400V/-400V
  - 闩锁效应(Latch-up)触发电流: 400mA
- 温度范围
  - S0: (-20 ° C~125 ° C)

## 二、芯片型号：ADP32F1X (ADP32F10、ADP32F12)

一款高性能 32 位定点数字处理器，具有低功耗高性能的特点。内置多种存储器和丰富的外设，具有广泛的应用空间。可用于工业智能控制、物联网无线接入、变频电动驱动、通用型信号处理等领域。

### 产品特性

- **采用高性能 CMOS 工艺 主频 150MHz**
  - 低功耗设计 (内核 1.8V , I/O 电压 3.3V)
  - 集成片内 1.8V 线性稳压电源 (LDO)
- **支持 JTAG 在线仿真**
- **高性能 32 位 CPU**
  - 单周期 32 位 x32 位乘累加(MAC)运算
  - 单周期 2 个 16 位 x16 位乘累加(MAC)运算
  - 哈佛(Harvard)总线架构
  - 原子操作
  - 快速中断响应和处理
  - 统一寄存器编程模式
  - 4M 线性程序/数据地址
  - 可使用 C/C++和汇编语言高效率编程
- **片内存储器资源**
  - 闪存: 128K x 16 位闪存 (4 个 8Kx16 位和 6 个 16Kx16 位扇区)
  - ROM : 128K x 16 位 ROM
  - 1K x 16 一次性可编程(OTP) ROM
  - L0 和 L1: 2 块 4Kx16 位独立寻址 SARAM
  - H0: 1 块 8K x 16 位 SARAM
  - M0 和 M1: 2 块 1Kx16 位独立寻址 SARAM
- **引导 ROM (4K X 16 位)**
  - 支持软件引导模式
  - 自带标准算术表
- **外部存储扩展接口**
  - 超过 1M x 16 位的可扩展空间
  - 可编程等待状态
  - 可编程读/写时序
  - 3 个独立片选信号
- **时钟和系统控制**
  - 支持动态锁相环(PLL)分频系数调整
  - 片内振荡器
  - 看门狗定时器
- **三个外部中断接口**
- **支持 45 个外设中断的外设中断扩展块(PIE)**
- **三个 32 位的 CPU 定时器**
- **128 位安全密钥/锁**
  - 保护闪存/ROM/OTP 和 L0/L1 SARAM
  - 防止固件逆向破解
- **电机控制外设 (PWM 产生电路)**
  - 事件管理器 1(EM1), 事件管理器 2(EM2)
  - 分别包括: 2 个 16 位定时器, 3 个数值比较器, 3 个捕获单元, 1 个正交编码电路。
- **串行端口外设**
  - 串行外设接口(SPI)
  - 2 个串行通信接口(SCI), 兼容通用异步收发(UART) 标准
  - 增强型控制器局域网(eCAN)控制器, 集成片内 eCAN 驱动器
  - 多通道缓冲串行端口(McBSP)
- **12 位 16 通道模数转换器(ADC)**
  - 2 x 8 通道输入复用器
  - 两个采样保持电路
  - 单一/同步转换
  - 快速转换速率: 80ns/12.5MSPS
- **56 个通用 I/O (GPIO) 引脚**
- **先进的仿真功能**
  - 分析和断点功能
  - 基于硬件的实时调试
- **开发工具**
  - ANSI C/C++ 编译器/汇编语言/连接器
  - 支持 Code Composer Studio™ IDE
  - 支持 DSP/BIOS™
  - JTAG 仿真器
- **低功耗模式和省电模式**
  - 支持 IDLE (空闲)、STANDBY (待机)、HALT (暂停) 模式
  - 可禁用独立外设时钟
- **强大的静电泄放(ESD)防护能力**
  - ESD 人体模式(HBM): +4000V/-4000V
  - ESD 机器模式 (MM) : +400V/-400V
  - 闩锁效应(Latch-up)触发电流: 400mA
- **封装选项**
  - LQFP128
  - LQFP176
  - FBGA 179

### 三、芯片型号：ADP32F03X (ADP32F034 ADP32F035)

一款 32 位定点数字处理器，具有低功耗高性能的特点。内置多种存储器，应用空间广泛。可用于变频驱动、工业控制、数字电源等领域。

#### 产品特征

##### •亮点

- 高效 32 位中央处理单元(CPU)(ADP32Fx 内核)
- 主频 60MHz (周期 16.67ns)
- 3.3V 单电源供电
- 集成加电和欠压复位源
- 片载闪存, SRAM, OTP 内存
- 代码安全模块
- 串行端口外设(SCI/SPI/I2C/LIN/eCAN)
- 增强型控制外设

- 增强型脉宽调制器(ePWM)
- 高分辨率 PWM (HRPWM)
- 增强型捕获 (eCAP)
- 高分辨率输入捕获(HRCAP)
- 增强型正交编码器脉冲 (eQEP)
- 模数转换器(ADC)
- 片载温度传感器
- 比较器

##### • 高效 32 位中央处理单元(CPU) (ADP32Fx)

- 60MHz (16.67ns 周期时间)
- 16 x 16 和 32 x 32 乘累加(MAC) 运算
- 16 x 16 双 MAC
- 哈佛(Harvard) 总线架构
- 连动运算
- 快速中断响应和处理
- 统一存储器编程模型
- 高效代码 (使用 C/C++ 和汇编语言)

##### •可编程控制律加速器(CLA) (ADP32F035)

- 32 位浮点算术加速器
- 独立于主 CPU 之外的代码执行

##### •低成本

- 集成型加电复位和欠压复位
- 低功耗
- 无模拟支持引脚

##### • 时钟和系统控制

- 两个内部零引脚振荡器
- 片载振荡器/外部时钟输入
- 支持动态锁相环路 (PLL) 比率变化
- 丢失时钟检测电路

##### • 多达 45 个具有输入滤波功能、可单独编程的多路复用 GPIO

##### • 可支持所有外设中断的外设中断扩展(PIE)模块

##### • 三个 32 位 CPU 定时器

##### • 每个 ePWM 模块中包含独立的 16 位定时器

##### • 片载存储器

- 闪存, SRAM, OTP, 引导 ROM 可用

##### • 128 位安全密钥/锁

- 保护安全内存块
- 防止硬件逆向工程

##### • 串行端口外设

- 一个 SCI(UART) 模块
- 两个 SPI 模块
- 一个内部集成电路(I2C)总线
- 一个本地互连网络(LIN)总线
- 一个增强型控制器局域网络(eCAN)总线

##### • 高级仿真特性

- 分析和断点功能

##### • 封装选项: VQFN56 LQFP64 LQFP80

## 四、芯片型号：AVP32F335

一款高性能 32 位浮点数字处理器。精度高，成本低，功耗小，性能高，外设集成度高，数据以及程序存储量大，A/D 转换更精确快速。可广泛应用于工业控制，变频伺服，电机驱动，光伏系统，机械控制等领域。

### 产品特征

#### •高性能静态 CMOS 技术

- 高达 150MHz (6.67ns 周期时间)
- 1.9V/1.8V 转 1.5V 内核, 3.3V I/O 设计

#### •高性能 32 位 CPU

- IEEE-754 单精度浮点单元 (FPU)
- 16 x 16 和 32 x 32 介质访问控制 (MAC) 运算
- 16 x 16 双 MAC
- 哈佛 (Harvard) 总线架构
- 快速中断响应和处理
- 统一存储器编程模型
- 高效代码 (使用 C/C++ 和汇编语言)

#### •6 通道 DMA 处理器 (用于 ADC, McBSP, ePWM, XINTF 和 SARAM)

#### •16 位或 32 位外部接口 (XINTF)

- 超过 2M x 16 地址范围

#### •片载存储器

- 256K x 16 闪存, 34K x 16 SARAM
- 1K x 16 一次性可编程 (OTP) ROM

#### •引导 ROM (8K X 16)

- 支持软件引导模式 (通过 SCI, SPI, CAN, I2C, McBSP, XINTF 和并行 I/O)

#### •标准数学表

#### •时钟和系统控制

- 支持动态锁相环 (PLL) 比率变化
- 片载振荡器
- 安全装置定时器模块

#### •GPIO0 到 GPIO63 引脚可以连接到八个外部内核中断中的一个

#### •可支持全部 58 个外设中断的外设中断扩展 (PIE) 块

#### •128 位安全密钥/锁

- 保护闪存 / OTP/RAM 模块
- 防止固件逆向工程

#### •低功耗模式和省电模式

- 支持 IDLE (空闲), STANDBY (待机)、HALT (暂停) 模式
- 字节序: 小端序

#### •增强型控制外设

- 多达 18 个脉宽调制 (PWM) 输出

- 高达 6 个支持 150ps 微边界定位 (MEP) 分辨率的高分辨率脉宽调制器 (HRPWM) 输出
- 高达 6 个事件捕捉输入
- 多达两个正交编码器接口
- 高达 8 个 32 位定时器 (6 个 eCAP 以及 2 个 eQEP)
- 高达 9 个 32 位定时器 (6 个 ePWM 以及 3 个 XINTCTR)

#### •三个 32 位 CPU 定时器

#### •串行端口外设

- 多达 2 个控制器局域网 (CAN) 模块
- 多达 3 个 SCI (UART) 模块
- 高达 2 个 McBSP 模块 (可配置为 SPI)
- 一个 SPI 模块
- 一个内部集成电路 (I2C) 总线

#### •12/16 位模数转换器 (ADC), 16 个通道

- 12 位 — 80ns 转换率
- 16 位 — 160ns 转换率
- 2 x 8 通道输入复用器
- 两个采样保持
- 单一/同步转换
- 内部或者外部基准

#### •8 通道 LDC 电感传感器

#### •8 通道 CMP (比较器)

#### •多达 88 个具有输入滤波功能可单独编程的多路复用通用输入输出 (GPIO) 引脚

#### •JTAG 边界扫描支持

#### •高级仿真特性

- 分析和断点功能
- 借助硬件的实时调试

#### •开发支持包括

- ANSI C/C++ 编译器/汇编语言/连接器
- Code Composer Studio™ IDE
- DSP/BIOS™
- 数字电机控制和数字电源软件库

封装选项: - LQFP176

- FBGA176