# 基于 TMS320DM6446 的音频系统硬件设计的研究

翁 哲

（武警工程学院通信工程系，陕西 西安 710086）

**摘　要**：以多媒体音频系统为研发背景，详细介绍了 TMS320DM6446 平台的系统结构，分别从电源模块、存储模块、音频模块这三个方面描述了该音频系统的硬件设计。

**关键词**：数字音频；TMS320DM6446；硬件设计

随着计算机技术、电子技术和通信技术的迅猛发展，音频处理技术也在众多领域得到广泛应用。如通信领域中的手机、IP 电话、声控系统等。结合 DSP 强大的数字信号处理能力和 ARM 处理器良好的实时性能，阐述了基于双核构架（ARM+DSP）芯片 TMS320DM6446 的音频处理系统的硬件设计，提供了有效和实用的音频处理系统方案。

## 1 TMS320DM6446 概述

DM6446 处理器是由 TI 应用最为广泛的 TMS320C64x DSP 内核与低功耗、高性能的 ARM926EJ-S 微处理器组成的双核应用处理器。C64x 系列可提供对低功耗应用的实时多媒体处理的支持；ARM926 可满足控制和接口方面的处理需要。DM6446 系统构成见图 1。

## 2 各模块设计

2.1 电源模块。DM6446 平台的一大特点就是便携和低功耗，这就对电源模块的设计提出了更高要求。在本设计中，采用 TI 公司的 TPS65010 电源 IC 芯片，该芯片具有集成了两个同步降压 DC/DC 转换器(具有集成的 FET)、一个用于系统电压的 12A 转换器，另一个用于处理器内核的 400mA 转换器。它采用了脉冲频率调制和脉宽调制开关技术。此外，通过提供 70μA 的极低静态电流以及几种低功耗模式，TPS65010 还可以进一步节约电池能量。TPS65010 具有与 I2C 兼容的通信接口，支持范围介于 100kHz 和 400kHz 之间的频率，并可以轻松控制 TPS65010 充电时的各种操作模式、DC/DC 转换以及低压降稳压参数。

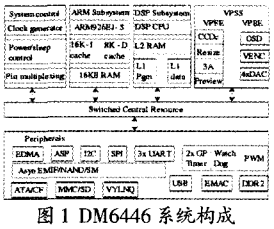


图 1 DM6446 系统构成

2.2 存储模块。(1)FLASH MEMORY。NAND Flash 主要用于存储启动代码和数据，也可以存储文件系统等信息。NAND 和 NOR Flash 相比有许多不同点。NAND Flash 的主要优点是可集成度高，价格便宜等，但其主要缺点是数据可靠性较低，所以需要引入 ECC 校验等措施来提高可靠性。本系统中 NAND 芯片采用容量为 64MB 的 NANDR3A。(2)DDR2 存储器。DDR2 存储器是整个 DM6446 系统的缓冲中心。系统代码运行、图像数据搬移等都要使用 DDR2。本系统采用两片数据宽度为 16 位的 DDR2 存储器组成宽度为 32 位的数据总线。DDR2 存储器在时钟的上升沿和下降沿都要传输数据，所以每个时钟周期传输 2 个字的数据。同时 DDR2 采用 4n 预取技术，也就是当 DDR2 在收到 DDR2 读命令时，会在内部一次取出 4 个 32 位数。这 4 个 32 位数分两个时钟发送出去。对于写操作过程正好相反。

2.3 音频模块。语音采集、播放模块为嵌入式视频系统的必备组件。该模块完成音频信号的采集、播放等功能。它主要由 TI 生产的低功耗立体声编解码芯片 TLV320AIC33 组成。该芯片有多个输入端口和多个可编程输出端口。基于寄存器的电源控制模块使其在 48kHz DAC 回路播放时系统功耗只有 14mw。极低的功耗使其特别适合于嵌入式系统的应用。

AIC33 输入端有数控立体声麦克风前置放大、自动增益控制和对多路输入混音处理等许多强大的功能。输出端有 4 路普通输出和 3 路差分输出。AIC33 与 DSP 的音频端接口(ASP)相连，工作模式为全双工串行通信。

DM6446 通过 I2C 总线对 TLV320AIC33 的寄存器进行单向设置，利用 I2S 格式进行双向声音数据的传输。利用可编程 PLL1705 数字锁相环向 AIC33 CODEC 提供 18. 432MHz 的时钟，通过分频产生 48kHz 和 8kHz 的采样时钟。

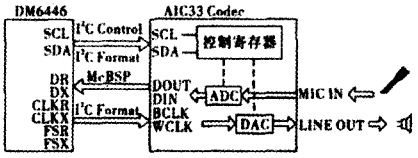


图 2 音频接口框图

## 3 系统性能及应用前景

DM6446 是将目标应用瞄准在嵌入式应用的高集成化的通用处理器，为其配备多种外设能适用于各种应用领域。由于 DM6446 丰富的外围接口，还可以加入 LCD 液晶屏，利用 Linux 操作系统开发功能更强更直观的多媒体系统，实现信息处理、通讯、导航、图像显示等功能。

**参考文献**

[1]凌乐，朱善安.基于 OMAP5912 的汽车电子音频系统硬件设计[J].电子器件，2007，30(2).

[2]王书锋，侯义斌，黄樟钦等.基于 DM6446 的移动视频监控系统的设计[J].计算机应用研究，2008，25(3).

[3]叶志龙.基于 TMS320DM6446 的嵌入式视频系统设计[D].太原：太原理工大学，2007.

（上接 166 页）学生健康、娱乐的需求，有针对性地提出学期、阶段和每堂课的具体目标，以此来激励学生不断拼搏进取的热情。例如：进行女子 800m 测试时，首先给学生介绍其它几个班的测试情况，然后确定自己的目标，即达到优秀的人数超过其它班级，消灭不及格。女同学听后个个摩拳擦掌，跃跃欲试，最后，在测试中，女同学们取得了意想不到的好成绩。

### 3.3 嘉奖与惩罚激励方法

在教学过程中适当地采用“嘉奖”与“惩罚”的方法，有利于调动学生的积极性、创造性。每位学生都有希望别人关注自己、认可自己的欲望，则教师的嘉奖正好可以满足学生这种表现欲望。当学生因失败或没有完成教学要求而受到“惩罚”时，也能很好地鞭策自己。例如：进行“篮球投篮动作”学习时，教师对完成教学要求较好、较快的同学，或是进行口头表扬，或是寻求在教学方法和教学要求上进行奖励（奖励多次投篮机会、或充当“小老师”），对没有按时按要求完成教学任务的同学，则罚其进行身体练习（罚做俯卧撑、绕场跑圈）或罚其表演一个滑稽小品。这些激励的办法，既能促进优秀，又能督促后进，同时也活跃了课堂气氛。充分地让学生展示自我，增强学生的自信心和自豪感。

在体育教学中，引进激励教育，这是教师主导地位，学生主体作用的体现。课堂里，因为有了教师的激励教育，教学活动中师生的交流更多了，更融洽了。学生学练的气氛也更活跃了，也促进了学生身心健康的协调发展。较好地推进了教学活动的展开。但在教学中，教师应当有针对性地采用激励教育的方式，让激励教育起到恰到好处的作用。

总之，激励教育体现了主体性教育的思想。激励教育使得每个同学在课堂上最充分地发挥他们的才能和主动性、创造性，使他们都保持高昂的情绪和强大的向心力去实现学习任务和目标，教师应经常采用多种方法手段去激励他们的积极性，从而激发学生的内在潜能，提高教学效果。教学实践中，体育教师要高度重视激励教育对学生、教学所产生的重要影响，并在掌握以上原则的基础上将这些方法与实际教学情况灵活结合，创造性地运用，并逐步提高自己的教学水平。此外，还需指出的是，激励在不同的时机实施，会产生不同的心理效应和激励效果。在运用激励方法时，应注意把握时机，有针对性地采用激励教育的方式，让激励教育恰到好处地发挥作用。

**参考文献**

[1] 王重鸣.心理学研究方法 [M] .北京：人民教育出版社，1990

[2] 张力为.运动心理学—借鉴、移植与发展 [M] .北京：北京大学体育出版社，1996

[3] 毛振明.好的体育课必须伴随正确有效的评价与激励 [J] .体育教学，2008 (4) .

责任编辑：程鹏