

# 激发大学生创造力的 ALTERA杯CPLD设计大赛



汤勇明 研究员

东南大学电子科学与工程学院

东南大学与ALTERA联合实验室及培训中心

2008年10月

# 主要内容

- CPLD设计竞赛的目的和基础
- CPLD设计竞赛的组织情况
- CPLD设计竞赛主要获奖作品选登
- CPLD设计竞赛感想与思考
- 总结



# 组织CPLD设计竞赛的目的

## ○ 通用目的

- 丰富大学生课外创新实践内容
- PLD设计开发技术的推广和普及
- 发挥ALTERA联合实验室及培训中心在实际教学工作中的作用
- 东南大学教学改革成果的应用和推广

## ○ 个性目的

- 全国电子设计竞赛队员的选拔和培训
- 大学生实践能力培养方式的试点
- 大学生实践能力培养方面的引导
- CPLD实验开发平台的测试及应用



# 组织CPLD设计竞赛的基础

- 东南大学已有的教学改革成果
  - 新版耐用CPLD实验及开发平台
  - 丰富实用CPLD平台配套实验指导书+例程
    - VHDL/Verilog HDL语言版本
    - 由浅入深、可自学的设计开发实验体系
    - 东南大学电子科学与工程学院电子设计竞赛论坛提供下载 (<http://edept.seu.edu.cn/edc>)
- ALTERA公司对竞赛的支持和协助



# CPLD设计竞赛组织情况（1）

## 年度竞赛组织及规模

- 2007年“Altera杯”东南大学第一届CPLD设计竞赛
  - 校内：跨10个院系、3个年级，共106支报名队伍，累计超过240人，最后43支队伍正式参赛
  - 校外：3支特邀参赛队
- 2008年江苏省电子设计竞赛“Altera杯”CPLD设计竞赛/2008年东南大学第二届CPLD设计竞赛（进行中）
  - 江苏省：累计江苏省内48所高等院校（含高职高专），超过200支参赛队报名
  - 东南大学：跨11个院系、3个年级，共97支报名队伍，累计超过270人，最后45支正式参赛队伍角逐25个省级竞赛名额



# CPLD设计竞赛组织情况（2）

## ○ 东南大学CPLD设计竞赛流程安排

1. 竞赛宣传与报名
  - 竞赛公文发布（教务处、网站、海报等）、竞赛平台信息发布、竞赛报名宣讲会、报名要求与规定等
2. 竞赛方案初审
  - 从可行性、趣味性、实用性、新颖性角度筛选参赛队伍
3. 竞赛平台发放
  - 签署参赛协议书并领取竞赛平台，组织平台使用介绍会
4. 竞赛作品回收与评审
  - 按规定时间回收竞赛作品及设计文档，组织专家现场评审，不允许重新烧写程序，从设计完整性、设计难度、平台结合度、文档规范性等角度评奖
5. 颁奖典礼及获奖作品展示会

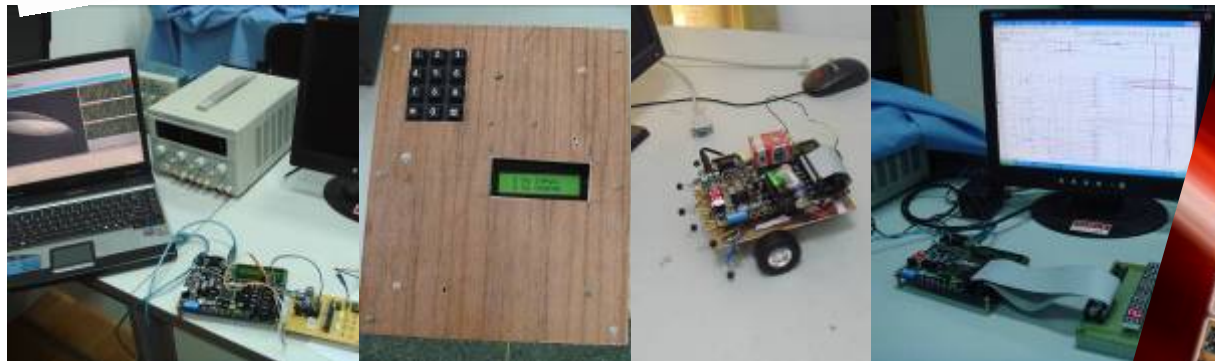


# CPLD设计竞赛组织情况（3）

- 东南大学CPLD设计竞赛特色组织与安排
  - 无导师制及半开放命题式竞赛
  - 竞赛配套网站&BBS论坛的建设与维护
  - 竞赛协议书的签署
  - 作品设计文档统一规范性要求
  - 竞赛中途涉外交流设计作品自愿征集
  - 竞赛组织情况不记名问卷调查
  - 竞赛主题获奖作品展示会
  - “创意发挥、规范设计、突破自我、快乐竞赛”



# CPLD设计竞赛图片集



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

可编程模拟飞行员训练系统硬件 (特等奖)



作品简介：

各国对战斗机飞行员的培养都有不同的方法，但由于实际飞行训练花费巨大，计算机模拟训练在各国都占有很大的比重。模拟训练主要受制于模拟飞行训练系统硬件灵活性差、价格高、软硬件需一一对应。该作品即作为一飞行员模拟训练系统的硬件部分，按战机组舱内部按钮布置，并发挥其可编程功能，大大提高了模拟飞行训练系统硬件的灵活性，增强了硬件对软件的适应性，避免多次开发。该硬件适用于各种不同的模拟软件平台，且有很强的软件兼容性，避免了传统模拟平台软硬件只能一一对应的问题。同时，其具有的可编程功能使其可以通过对模拟设备的再编程模拟各种不同飞机的内部舱结构。

作品特点：

该硬件有很强的兼容性和灵活性，避免了对不同机型模拟时的硬件再开发，同时硬件拓扑结构清晰简单，因而大大降低了研发制作成本，提高了系统稳定性。其可编程的特性也能使得模拟训练可以方便的形成统一的标准，为系统的推广提供很大方便。还可以提高飞行员对不同战机的适应学习能力，迅速提高我军空军战斗力。



蒋 研 ( 16005416 )  
魏倩霞 ( 16005403 )  
郭 茜 ( 04005003 )



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

## 自助式自动地铁售票系统 (一等奖)

### 作品简介：

我们设计的是一个以本次竞赛提供的CPLD开发板为核心的系统。该系统由面向乘客的客户端平台和面向管理员的控制台两部分组成。在应用于地铁站的站台上作为售票用的客户端主要负责完成面向乘客售票功能。该客户端的集成了多个图形操作提示界面(以VGA显示输出模块实现),并配以语音(以语音芯片及其电路实现)提示输出。另外系统的客户端通过串口和管理员的电脑进行通讯,即构成了系统的控制台。

### 作品特点：

首先加入了语音提示系统,效果比单纯用屏幕上的文字用做提示更好,特别是对于盲人来说。其次系统的移植性很好,更换售票机的使用地点只需要改动一个简单的设置即可了。另外,由于控制台监控使得能够随时了解售票系统的运作情况,进一步提高地铁站的运行效率。值得一提的是我们的制作虽然简单,但是很好的利用了我们手中的这块开发板,用到了板上几乎所有的资源,cpld的逻辑单元用到了99%,达到了很高的利用率。



杨海宁 (06005331)  
方月 (06005305)  
陈铨 (06005325)



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

## 便携式数字多功能电子琴 (二等奖)

### 作品简介：

弹奏时能像普通电子琴一样弹奏，能弹奏出美妙的音乐来，适合于初学者弹奏音乐练习使用。  
编辑音乐功能：把根据歌曲的歌谱存储进去。然后在回放模式上回放出这首歌曲的音律。达到听出这首歌曲的歌调。

### 作品特点：

市场上一般电子琴只有弹奏存储功能，而没有根据歌谱编辑音乐功能。本电子琴增加这一功能。能让初学者根据歌谱听出一首歌曲的单调来。



王耀 (04005311)  
录丞 (04005315)  
姜泉 (04005318)



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

基于CPLD的跳舞毯 (二等奖)



## 作品简介：

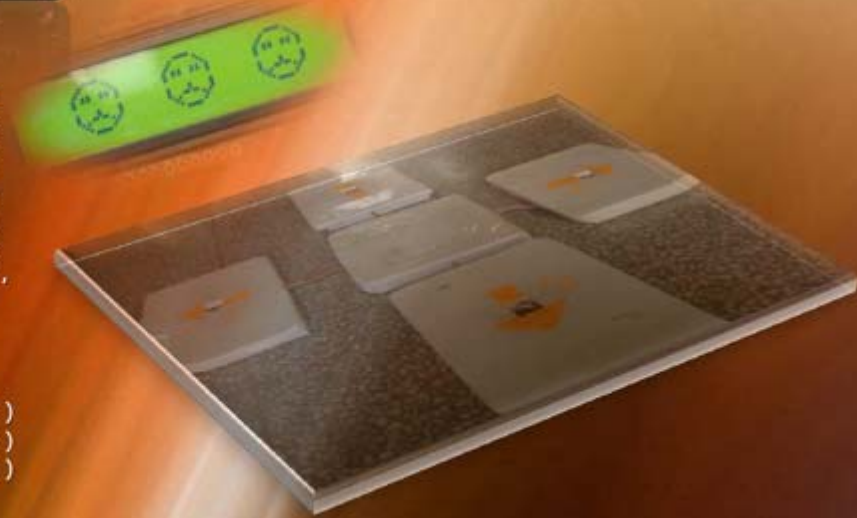
本作品是跳舞毯游戏的一个小模型，玩家根据显示屏上的前后左右（^v<>），在播放音乐的节拍上，用脚踩在相应的踏板上，若节拍和踩的位置正确，数码管会显示加分。为了增加难度，有时要同时踩两个踏板，若正确加两分！有两首歌选择，一首难度较低，另一首较难。满分50，若玩家得分超过30，会显示出笑脸，否则苦瓜脸！

## 作品特点：

游戏比较稳定，玩家可以选择用手柄玩，也可以用脚踏键，这样就会跳起来锻炼身体。游戏中的显示屏上有“猪头”图像，游戏后还会有笑脸或苦瓜脸显示，来增加游戏情趣；在听觉上，有梁祝和菊花台萦绕耳畔；而且可以看到分数的变化，自己的表现！



徐俊海 (06205125)  
 阎明建 (06205124)  
 李哲文 (06205110)



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

汉诺塔游戏机 (三等奖)

作品简介：

汉诺塔游戏机系统，具有经典汉诺塔游戏的所有游戏功能，并提供有针对初学者的入门演示功能。整个系统由计时、按键控制及显示三大模块组成，充分利用了CPLD开发平台的各项资源。

作品特点：

采用图形界面显示，且具有交互式特性。并且在经典汉诺塔游戏中添加了许多功能，例如自动演示功能，单步演示功能，限时完成功能，增加了游戏的趣味性。游戏的控制部分有着较强的兼容性。



李守凯 (04005237)  
张星 (04005032)  
周菲菲 (04005005)



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

## 多功能数字日程助理 (三等奖)



### 作品简介：

本项目是基于CPLD的个人日程助理系统。系统集成音乐闹铃、日程提醒、锁键盘三大功能。本项目可以直接作为手机玩具推向市场，系统可靠，价格低廉，趣味性强。另外，本项目也为市场个人日程助理产品提供了一种新的技术思路。

### 作品特点：

系统利用竞赛电路板上的显示屏显示信息，蜂鸣器播放事先存在FLASH里面的音乐，另外还有一个4\*4的键盘。编辑界面友好，可以在数字、大写字母、小写字母三种状态自由切换，按键位置、功能与手机键盘完全一样，用户一学即会。



沈 弘 (04005024)  
张建业 (04005014)  
夏 羽 (04005022)



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

## 电子密码锁 (三等奖)

### 作品简介:

密码通过CPLD内部的EPROM存储,掉电不丢失,能实时修改。系统通过数字键盘输入,再通过比较器与预设密码进行比较,密码正确,则输出端响应,通过放大电路驱动继电器,带动各种负载和开关,完成密码开关和锁定。

### 作品特色:

密码输错三次自动锁定,防止穷举法破译;不定位数,增大安全性。接口有电容耦合,防止大电流冲击和静电,保护内部元件;设计输入键盘连接,解决蜂鸣器噪音。内置电源,并有外置电源接口,能用于便携设备上。



叶国文 (08005434)  
曹飞龙 (22006211)  
苏涛 (22006118)



# CPLD设计竞赛获奖作品选登

可视化电梯 (三等奖)



作品简介：

本设计在MAX II 1270G144上模拟了一个四层楼的单部电梯控制，利用键盘按键控制电梯的上下运行和开关门，用VGA实时显示电梯运行和开关门状态。

作品特点：

1. 电梯运行控制方便，演示效果好
2. 电梯控制模型为四层楼的单部电梯控制
3. 对硬件占用资源少



解放军理工大学特邀  
孙括、张洋、樊洪开



# CPLD设计竞赛反馈意见汇总

- 得到锻炼机会、重视学习过程仍是学生参加课外学科竞赛的最主要目标；
- 竞赛主要安排（竞赛时间、鼓励组队、半开放式命题等）都普遍被同学接受；
- 绝大多数同学明确表示通过参与本次竞赛提高了可编程逻辑器件的应用开发能力；
- 绝大多数同学对开发平台满意，认为其使得PLD技术入门学习变得简单易行，但也有希望使用FPGA开发平台以完成更复杂系统设计的呼声；
- 绝大多数同学经常访问竞赛主题网站/论坛，认为其有帮助，并表达了网站能继续维护的愿望；
- 除网站交流外，同学们仍然很欢迎面对面交流学习机会，如此次竞赛中所组织的宣讲会 and 平台使用介绍会；
- 领取平台时签署的协议书能够起到提醒安全使用开发平台和督促认真完成竞赛的作用；
- 普遍能在一周或更短时间内学会使用开发平台；
- 平均花费2~4小时/天进行竞赛设计；
- 普遍承认参加竞赛对平时的课程学习会有一些影响，但影响并不大；
- 普遍接受作品现场演示模式和对安排作品展示会表示欢迎；
- 绝大多数同学表明已通过参赛建立了PLD开发兴趣和自信，愿意继续在该技术领域学习。



# CPLD设计竞赛感想与思考1

- 对大学生学科竞赛组织工作的想法
  - 多层次化举办竞赛
    - 精英选拔与大众竞赛共存，高难度与低门槛并重
  - 以学生为本组织竞赛
    - 学生是竞赛的主体，减轻学生在竞赛设计以外的负担
  - 全方位能力的培养
    - 学生在竞赛过程中除了提高设计能力和水平，还包括团队协作、宣传表达、文档撰写等多方面的能力
  - 达成竞赛“多赢”模式
    - 竞赛主办方与参与方“共赢”、“多赢”是竞赛可持续发展的保障



# CPLD设计竞赛感想与思考2

## ○ 对大学生创新能力培养的思考

- 运用“集成创新”模式培养大学生创新实践能力
  - 设计平台与开发例程提升参赛学生的设计效率
  - 摆脱“全部自己动手”的要求，专注于个性设计
- 创新实践能力培养与设计规范性引导相辅相成
  - 开放式命题模式与产品设计与文档撰写规范性要求并不矛盾
  - 设计规范性是对工程设计人员的基本素质要求
- 创新实践能力培养不等于单纯求“异”
  - 创新产品的标志并不是之前有没有，其核心在于产品设计合理性、实用性、先进性等多方面的要求



# 总结

- CPLD设计竞赛组织模式有创新
  - 开放式命题
  - 自学中竞赛
- CPLD设计竞赛为激发大学生创新实践能力开辟了新的途径
  - 作品普遍新颖实用
  - 能力培养全面性得到提升



# 报告结束！ 谢谢！



联系方式：江苏省南京市四牌楼2号  
东南大学电子科学与工程学院，210096

联系电话：025-84536912；

电子信箱：tym@seu.edu.cn

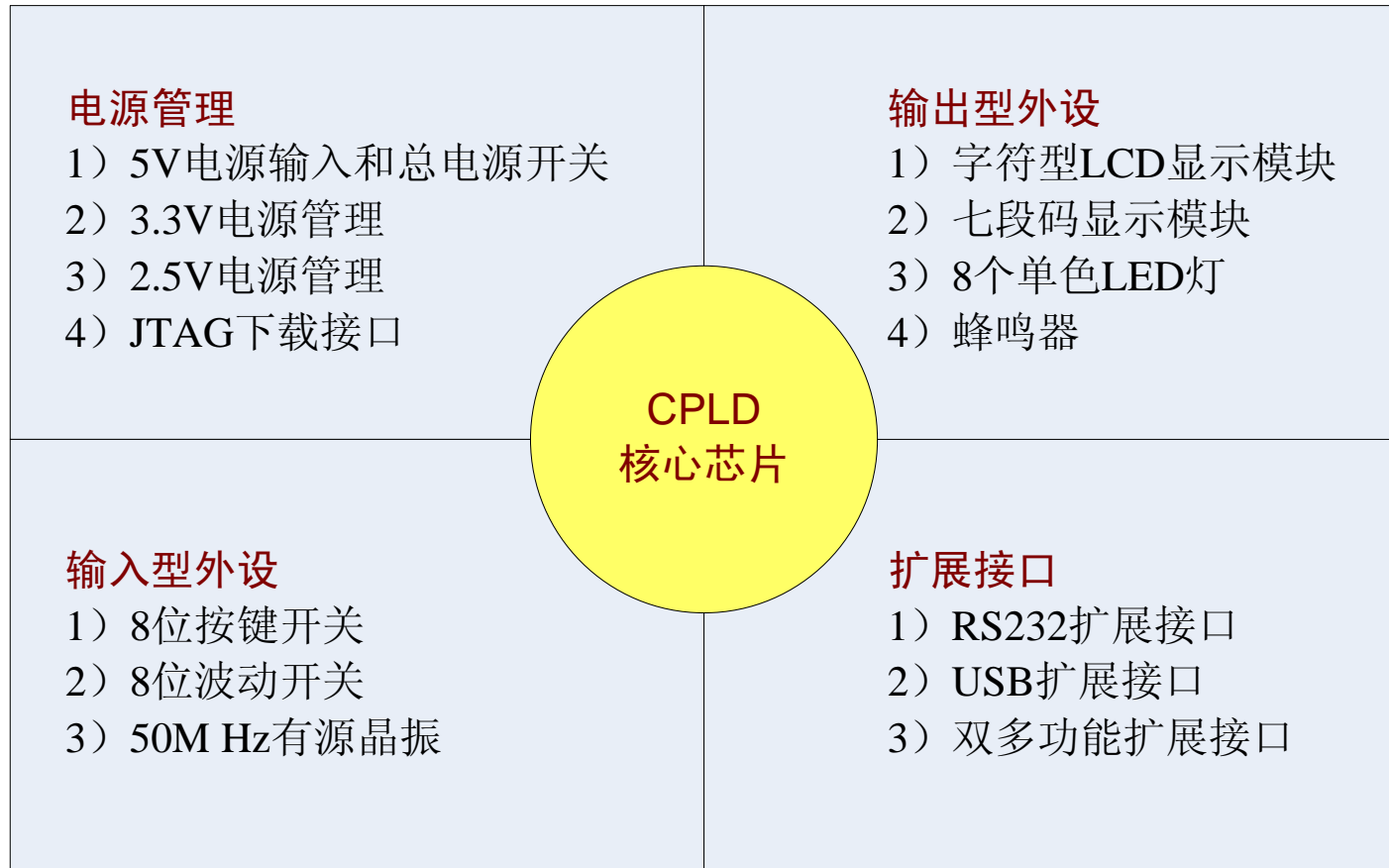
竞赛网址：<http://edept.seu.edu.cn/edc>

# 附录

- CPLD实验开发平台介绍
- CPLD实验开发套件组成
- CPLD设计开发实验体系
- CPLD平台扩展设计案例



# CPLD DSK开发平台构成



# 开发平台套件组成

## CPLD开发套件组成包括：

- CPLD DSK开发板母板。
- 开发套件配套教学光盘一张（DVD），包含有Quartus II 软件、实验指导书及全部例程项目文件（含源代码），和默认开发平台演示程序下载文件。
- USB A-B线一根，用于实验电路板供电和USB通信实验。
- ByteblasterMV下载电缆一根，用于JTAG接口下载配置程序。
- USB-Blaster下载电缆一套。（选配）
- 并口延长线一根，用于扩展接口。（选配）
- 串口连接线一根，用于实现串口通信。（选配）
- 5V稳压电源一个。（选配）
- 开发平台使用说明书一份。





# CPLD开发平台扩展设计案例



点阵液晶、键盘+PS/2鼠标+VGA输出、I2C Flash ROM、A/D与D/A等扩展功能应用已陆续配套开发，并将继续完善。

