

21世纪高职高专规划教材

电子信息
工学结合模式
系列教材

全国大学生电子设计竞赛 培训教程

张有志 主编

清华大学出版社

电子信息
工学结合模式
系列教材

21世纪高职高专规划教材

全国大学生电子设计竞赛 培训教程



张有志 方鹏 张德迪 赵林 袁丽艳 李泉 秦峰 编著

张有志 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是针对全国大学生电子设计竞赛的特点和需要,为高等职业院校和专科院校电子信息工程技术、通信技术和电气自动化技术专业学生编写的培训教材。全书共分6章,其中第1章介绍全国电子设计竞赛的竞赛规则、命题原则和实施过程;第2章介绍电子设计的基础知识;第3章介绍电子设计竞赛中常用的单元电路;第4章介绍单片机系统及其外围电路;第5章以Xilinx公司的FPGA开发工具和Spartan-3E芯片为例介绍用FPGA设计数字电路的方法;第6章介绍了三个在近两届全国电子设计竞赛中获全国奖的优秀作品。

本书内容精练、实用性和针对性强,既可作为高等专科和职业院校电子信息类专业学生参加电子设计竞赛、技能大赛前的培训教材,也可作为电子设计与制作方面的实训教材与参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

全国大学生电子设计竞赛培训教程/张有志主编.--北京:清华大学出版社,2013.3

21世纪高职高专规划教材——电子信息工学结合模式系列教材

ISBN 978-7-302-30535-4

I. ①全… II. ①张… III. ①电子电路—电路设计—高等职业教育—教材 IV. ①TN702

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第257587号

责任编辑:梁颖 薛阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16 字 数:393千字

版 次:2013年3月第1版 印 次:2013年3月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00元

产品编号:047143-01

由国家教育部发起,教育部高等教育司和信息产业部人事教育司组织的全国大学生电子设计竞赛已经有了十八年的历史。这个竞赛是面向全国各类、各层次大学生的学科竞赛,是在大学生中开展最广泛的赛事之一。十八年的成功举办,在促进我国普通高等学校电子信息、自动化和计算机等类学科和课程内容的改革,加强大学生创新能力、动手能力和协作精神的培养,提高学生的业务素质,以及针对实际问题进行分析解决的综合能力等方面意义重大,也为优秀人才的脱颖而出创造了良好条件,因而备受社会关注。各高校也都非常重视,除了在相关课程的日常教学中加大训练力度外,还在选拔参赛队员前后组织相关辅导和强化训练。

近年来,参加全国大学生电子设计竞赛的大专院校学生逐年增多(2011年参赛学生达33 006名,其中近1/5来自高职高专院校),急需适合这类学生的竞赛培训教材。但是,现有的相关培训教材大多是针对本科生编写的。为此,全国大学生电子设计竞赛山东赛区组委会组织了一批有多年指导电子设计竞赛经验的老师,编写了这本适合高职高专类学生的全国电子设计竞赛培训教材,以满足日益增长的社会需求。

本书针对全国大学生电子设计竞赛的特点和需要,为高等职业院校和专科院校电子信息工程技术、通信技术和电气自动化技术等专业学生编写的培训教材。全书共分6章,其中第1章介绍全国电子设计竞赛的竞赛规则、命题原则和实施过程;第2章介绍电子设计的基础知识;第3章介绍电子设计竞赛中常用的单元电路;第4章介绍单片机系统及其外围电路;第5章以典型FPGA芯片及其开发工具为例介绍了用FPGA设计数字电路的方法;第6章介绍了几个在近两届全国电子设计竞赛中获全国奖的优秀作品。

本书适用对象为高职高专类学生,因此,内容特别精炼,体现了“必需、够用”的原则。书中电子设计基础和单元电路设计等章节介绍的都是电子设计制作所必备的知识精华,单片机和FPGA开发系统选用了业界流行的国际著名公司的产品,具有很强的实用性,不仅能够满足电子设计竞赛的需求,而且有助于提高学生的职业素质和就业竞争能力。书中介绍的优秀作品都是作者所在院校的学生在2009和2011年全国大学生电子设计竞赛中获全国奖的作品,具有很强的示范作用。本书紧密结合高

职高专学生的实际,选材精炼,突出实践,讲究实用,不仅可用于高职高专学生全国电子设计竞赛的培训,还可用作高职高专学生电子设计制作的实训教材,对电子信息类专业的工程技术人员也有较高的参考价值。

本书第1章和6.2节由山东凯文科技职业学院信息学院教授张有志编写;第2章(除2.4.2节外)和6.1节由淄博职业学院电子电气工程学院讲师张德迪编写;3.1~3.4由山东大学工程训练中心工程师李泉和秦峰编写;2.4.2节、3.5和4.5~4.7节由山东凯文科技职业学院信息学院讲师赵林编写;4.1~4.4节、4.8节和6.3节由山东电子职业技术学院讲师袁丽艳编写;第5章由山东大学控制科学与工程学院副教授万鹏编写。全书由张有志教授统稿。

本书在编写过程中得到了TI公司和Xilinx公司的大力支持,山东大学信息科学与工程学院姜威教授和山东大学控制科学与工程学院姚福安教授对本书的编写大纲与初稿提出了许多宝贵的意见,书中有不少实例选自山东大学、淄博职业学院、山东电子职业技术学院和山东凯文科技职业学院学生的作品,在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,书中错误在所难免,诚望广大读者批评指正。

全国大学生电子设计竞赛

山东赛区组委会秘书长

张平慧

2013年1月 于济南

第 1 章 全国大学生电子设计竞赛简介	1
1.1 全国大学生电子设计竞赛章程与竞赛规则	1
1.1.1 全国大学生电子设计竞赛章程	1
1.1.2 全国大学生电子设计竞赛规则	5
1.2 全国大学生电子设计竞赛命题原则	5
1.2.1 命题范围	5
1.2.2 题目要求	5
1.2.3 题目类型	6
1.2.4 命题格式	6
1.3 全国大学生电子设计竞赛的组织	6
1.3.1 竞赛的时间安排	6
1.3.2 竞赛纪律	7
1.3.3 题目分析与选择	7
1.3.4 方案设计与论证	7
1.3.5 元器件采购	8
1.3.6 制作与调试	8
1.3.7 设计报告的撰写	9
参考文献	9
第 2 章 电子设计基础	10
2.1 电子产品设计方法与步骤	10
2.1.1 电子产品的传统设计	10
2.1.2 电子产品的自动化设计	11
2.2 电子元器件的选择	15
2.2.1 电阻器的选择	15
2.2.2 电位器的选择	17
2.2.3 电容器的选择	18
2.2.4 电感器的选择	20
2.2.5 半导体分立器件的选择	21

2.2.6	半导体集成电路的选择	24
2.2.7	表面贴装元件的选择	24
2.3	装配工具及使用方法	25
2.3.1	装配工具	25
2.3.2	焊接工具	29
2.3.3	焊接工艺和方法	30
2.4	印制电路板设计与制作	33
2.4.1	印制电路板设计	33
2.4.2	印制电路板的自动雕刻	35
2.4.3	印制电路板的手工制作	38
	参考文献	41
第3章	基本单元电路设计	42
3.1	电源电路	42
3.1.1	固定式稳压电源	42
3.1.2	可调式三端集成稳压器	43
3.1.3	正负输出稳压电源	44
3.1.4	DC-DC 电源	45
3.1.5	精密稳压电源	46
3.1.6	逆变电源	47
3.1.7	恒流电源	48
3.2	运算放大器电路	50
3.2.1	运算放大器的特性及技术指标	50
3.2.2	运算放大器的分类及应用	52
3.2.3	测量放大电路	55
3.3	信号发生器	58
3.3.1	矩形波发生器	58
3.3.2	正弦波发生器	59
3.3.3	三角波发生器	59
3.3.4	函数发生器	59
3.4	信号处理电路	61
3.4.1	有源滤波电路	61
3.4.2	V/F 及 F/V 变换电路	67
3.4.3	I/V 及 V/I 变换电路	68
3.5	传感器及其应用电路	71
3.5.1	传感器介绍	71
3.5.2	霍尔传感器及其应用电路	72
3.5.3	金属传感器及其应用电路	75

3.5.4	温度传感器及其应用电路	76
3.5.5	光电传感器及其应用电路	80
3.5.6	超声波传感器及其应用电路	81
3.5.7	角度传感器及其应用电路	83
	参考文献	86
第 4 章	单片机系统	87
4.1	单片机最小系统	87
4.1.1	单片机最小系统的硬件设计	87
4.1.2	单片机最小系统测试程序设计	90
4.2	MSP430 系列单片机	92
4.2.1	MSP430 系列单片机的特点	92
4.2.2	MSP430 系列单片机的片内资源	94
4.2.3	MSP430 系列单片机应用实例	96
4.3	键盘与 LED 显示电路	98
4.3.1	键盘与 LED 显示接口芯片	98
4.3.2	键盘与 LED 显示硬件设计	101
4.3.3	键盘与 LED 显示程序设计	101
4.4	液晶显示电路设计	105
4.4.1	点阵字符型液晶显示模块设计	105
4.4.2	点阵图形型液晶显示模块设计	109
4.5	典型驱动电路	114
4.5.1	直流电动机驱动电路	114
4.5.2	步进电动机驱动电路	116
4.5.3	继电器驱动电路	118
4.6	A/D 与 D/A 转换电路	120
4.6.1	A/D 转换电路设计	120
4.6.2	D/A 转换电路设计	122
4.7	串行通信	125
4.7.1	单片机与 PC 之间通信	125
4.7.2	多机通信	127
4.8	单片机系统设计实例	130
4.8.1	数字时钟设计	130
4.8.2	实用电子秤设计	138
	参考文献	150
第 5 章	基于 FPGA 的数字逻辑电路设计	152
5.1	概述	152

5.1.1	电子设计自动化技术及其发展	152
5.1.2	FPGA 简介	153
5.2	FPGA 器件的选型	155
5.2.1	典型的 FPGA 芯片	155
5.2.2	FPGA 器件选型原则	156
5.3	BASYS2 FPGA 开发板	157
5.3.1	Spartan-3E 系列芯片简介	157
5.3.2	BASYS2 FPGA 开发板介绍	157
5.4	数字逻辑电路的 VHDL 设计	160
5.4.1	VHDL 语言简介	160
5.4.2	组合逻辑电路设计	170
5.4.3	时序逻辑电路设计	174
5.4.4	数字系统设计举例	176
5.5	Quartus II 开发软件	183
5.5.1	Quartus II 的安装	183
5.5.2	设计流程	187
5.5.3	设计实例	206
	参考文献	217
第 6 章	优秀作品选编	218
6.1	简易自动电阻测试仪	218
6.1.1	题目要求	218
6.1.2	设计报告	219
	参考文献	226
6.2	模拟路灯控制系统	226
6.2.1	题目要求	226
6.2.2	设计报告	228
	参考文献	235
6.3	帆板控制系统	239
6.3.1	题目要求	239
6.3.2	设计报告	240

全国大学生电子设计竞赛简介

1.1 全国大学生电子设计竞赛章程与竞赛规则

1.1.1 全国大学生电子设计竞赛章程

1. 总则

1) 指导思想与目的

全国大学生电子设计竞赛是教育部倡导的大学生学科竞赛之一,是面向大学生的群众性科技活动,目的在于推动高等学校信息与电子类学科课程体系和课程内容的改革,有助于高等学校实施素质教育,培养大学生的实践创新意识与基本能力、团队协作的人文精神和理论联系实际的学风;有助于学生工程实践素质的培养,提高学生针对实际问题进行电子设计制作的能力;有助于吸引、鼓励广大青年学生踊跃参加课外科技活动,为优秀人才的脱颖而出创造条件。

2) 竞赛特点与特色

全国大学生电子设计竞赛的特点是与高等学校相关专业的课程体系和课程内容改革密切结合的,以推动其课程教学、教学改革和实验室建设工作。竞赛的特色是与理论联系实际的学风建设紧密结合的,竞赛内容既有理论设计,又有实际制作,以全面检验和加强参赛学生的理论基础和实践创新能力。

3) 组织运行模式

全国大学生电子设计竞赛的组织运行模式为“政府主办、专家主导、学生主体、社会参与”的十六字方针,以充分调动各方面的参与积极性。

2. 组织领导

1) 领导

全国大学生电子设计竞赛由教育部高等教育司与工业和信息化部人事司共同主办,负责领导全国范围内的竞赛工作。各地竞赛事宜由地方教委(厅、局)统一领导。为保证竞赛顺利开展,组建了全国及各赛区竞赛组织委员会和专家组。

2) 组织委员会

(1) 全国竞赛组织委员会由教育部、工业和信息化部、部分参赛省市教育主管部门负责人或有关学校专家组成,组委会成员由教育部高等教育司以文函形式任命,每届全国

竞赛组织委员会和赛区组委会任期四年。

全国竞赛组委会设立秘书处,设秘书长一人,常务副秘书长一人,副秘书长若干人,主持全国大学生电子设计竞赛的日常工作。

(2) 各赛区竞赛组委会由省(自治区)、直辖市教委(厅、局)、高校代表及电子类专家、企事业代表组成,负责本赛区的竞赛组织领导工作。

(3) 原则上以省(自治区)、直辖市独立组成一个赛区。若参赛学校少于3所或参赛队少于20个队,可与邻近省市联合组成一个赛区。

3) 专家组

(1) 全国只组建一个全国专家组,主要来自高等学校电子及其相关专业的专家组成。全国专家组由责任专家、专家和专家库成员三个人员层面构成,全国竞赛的命题和评审工作以责任专家为主体。

(2) 各赛区成立赛区专家组,由赛区内高校电子及其相关专业的专家组成,负责本赛区的竞赛征题、评审工作。

4) 参赛单位

以高等学校为基本参赛单位,参赛学校应成立电子竞技工作领导小组,负责本校学生的参赛事宜,包括组队、报名、赛前准备、赛期管理和赛后总结等。

5) 参赛队和参赛学生

每支参赛队由三名学生组成,具有正式学籍的全日制在校本、专科生均有资格报名参赛。

6) 辅导教师

对于赛前辅导教师的辛勤工作,应按照教育部高等教育司下发的《关于鼓励教师积极参与指导大学生科技竞赛活动的通知》(教高司函[2003]165号)精神,承认并计算其工作量。

3. 竞赛时间和方式

1) 竞赛时间和竞赛周期

全国大学生电子设计竞赛每逢单数年的9月份举办,赛期4天(具体日期届时通知)。在双数的非竞赛年份,根据实际需要由全国竞赛组委会和有关赛区组织开展全国的专题性竞赛,同时积极鼓励各赛区和学校根据自身条件适时组织开展赛区和学校一级的大学电子设计竞赛。

2) 竞赛方式

竞赛采用全国统一命题、分赛区组织的方式,采用“半封闭、相对集中”的组织方式进行。竞赛期间学生可以查阅有关纸介或网络技术资料,队内学生可以集体商讨设计思想,确定设计方案,分工负责、团结协作,以队为基本单位独立完成竞赛任务;竞赛期间不允许任何教师或其他人员进行任何形式的指导或引导;竞赛期间参赛队员不得与队外任何人员讨论商量。参赛学校应将参赛学生相对集中在实验室内进行竞赛,便于组织人员巡查。为保证竞赛工作,竞赛所需设备、元器件等均由各参赛学校负责提供。

4. 竞赛规则

为保证竞赛工作的顺利进行,应严格遵守全国竞赛组委会届时颁布的《全国大学生电

子设计竞赛竞赛规则与赛场纪律》。竞赛期间,各赛区组织巡视人员,严格执行巡视制度。

5. 竞赛命题与相关规定

竞赛题目是保证竞赛工作顺利开展的关键,应由全国专家组制定命题原则,赛前发至各赛区。全国竞赛命题应在广泛开展赛区征题的基础上由全国竞赛命题专家组统一进行命题。全国竞赛命题专家组以责任专家为主体,并与部分全国专家组专家和高职高专学校专家组合而成。

全国竞赛采用两套题目,即本科生组题目和高职高专学生组题目,参赛的本科生只能选本科生组题目;高职高专学生原则上选择高职高专学生组题目,但也可选择本科生组题目,并按本科生组题目的标准进行评审。只要参赛队中有本科生,该队只能选择本科生组题目,并按本科生组题目的标准进行评审。凡不符合上述选题规定的作品均视为无效,赛区不予以评审。

6. 竞赛报名、评审和评奖工作

1) 竞赛报名

参赛学校应在广泛开展校内培训与竞赛的基础上选拔出适当数量的优秀代表队报名参赛。每个报名的参赛队必须在报名时按照规则确定本队参赛选题的组别(本科生组或高职高专学生组),开始竞赛时不得更改。各赛区负责本赛区的报名工作,填写全国统一格式的赛区报名汇总表,并在规定的截止时间内上报全国竞赛组委会秘书处备案。

2) 评审工作与要求

根据竞赛评奖模式,竞赛评审分赛区和全国两级评审,按本科生组和高职高专学生组的相应标准分别开展评审工作。赛区的竞赛评审工作由赛区组委会组织、赛区专家组执行,需严格按照全国专家组制定的统一评分及测试标准执行,并在全国统一评分及测试标准基础上制定赛区的评分标准及测试细则,每个测试组至少由三位赛区评审专家组成,每位评审专家的原始评分及测试记录必须保留在赛区组委会,赛区向全国组委会推荐申请全国奖代表队时,必须将报奖队的设计报告、有赛区评审组每位评审专家签字的各项详细原始测试数据及评分记录、登记表和推荐表一并上报,否则不受理评奖。各赛区评分及测试细则需要上报全国组委会秘书处备案,以备全国评审时参考。

全国竞赛评审工作原则上由一个专家组在一地完成。全国竞赛评审分为初评和复评两个阶段。全国竞赛组委会负责组成全国竞赛评审专家组,对各赛区按比例推荐上报的优秀代表队的作品,按照命题时制定的全国统一评分及测试标准,参考赛区评审原始记录进行初评。

全国一等奖候选队一律集中在一地参加复评,原则上不再另行命题,以原竞赛题目为基础,由专家组确定测试内容和方式,参加复评的代表队名单以全国竞赛组委会届时公布的有关通知为准。

3) 上报全国评审的比例

赛区和全国对参赛规模进行统计时,一律以实际参赛队数量为准。实际参赛队是指已经正式报名并按时向赛区组委会上交参赛作品(含制作实物和设计报告)的参赛队。在赛区评审、评奖的基础上,赛区组委会应按时向全国组委会推荐本赛区的优秀代表队参加

全国评审,推荐的队数分别不得超过当年本赛区本科生组和高职高专学生组实际参赛队数量的10%,逾期未上报的不予受理。

4) 评奖工作

(1) 评奖工作采用“校为基础、一次竞赛、二级评奖”的方式进行,即竞赛建立在学校广泛开展课外科技活动的基础上,积极组织学生参加全国大学生电子设计竞赛活动,每次全国竞赛后,经赛区评奖(第一级评奖)后再推荐出赛区优秀参赛队参加全国评奖(第二级评奖)。

(2) 各赛区组委会聘请专家组成赛区评委会,评选本赛区的一、二、三等奖,获奖比例一般不超过总参赛队数的三分之一。此外,对参赛成功者,赛区也可酌情颁发“成功参赛奖”或“成功参赛证书”。

(3) 由于各赛区采用的是全国统一制定的竞赛命题和测试评分规则,赛区颁发的获奖证书、奖杯等冠名原则上为“XXXX年XXX杯全国大学生电子设计竞赛XX赛区(本科生组或高职高专学生组)”。

(4) 全国分组设立一、二等奖。本科生组和高职高专学生组获奖队数量分别不超过当年实际参赛队的8%,其中一等奖和二等奖的比例原则上为3:7。竞赛颁发全国统一的获奖证书。全国颁发的获奖证书、奖杯等冠名为“XXXX年全国大学生电子设计竞赛(本科生组或高职高专学生组)”。

5) 异议制度

为保证全国大学生电子设计竞赛评奖工作的公正性,对全国和赛区的评奖初步结果坚持执行异议制度,“异议期”自公布评审初步结果之日起为期15天,过期不再受理。异议期间,各赛区竞赛组委会和全国竞赛组委会受理参赛队有关违反竞赛章程、竞赛规则和纪律的行为等。异议须以书面形式提出,个人提出的异议,须写明本人的真实姓名、工作单位、通信地址,并有本人的亲笔签名;单位提出的异议,须写明联系人的姓名、通信地址、电话,并加盖公章。赛区竞赛组委会和全国竞赛组委会必须对提出异议的个人或单位严格保密。

全国竞赛组委会充分尊重各赛区的评审及评奖结果,赛区评审中出现的异议由各赛区组委会协调解决。

7. 竞赛经费

1) 关于报名费

全国竞赛组委会不向参赛单位和参赛队收取报名费。赛区竞赛组委会应积极办理收费许可,适当收取报名费。参赛单位统一向赛区竞赛组委会交纳报名费,每队的报名费金额由赛区竞赛组委会根据组织工作的需要自行确定,原则上不超过200元。报名费只限于当年竞赛的组织工作。

2) 社会资助

全国和各赛区竞赛组委会可积极争取社会各界的资助。

8. 其他

(1) 全国竞赛组委会组织开展的全国性专题邀请赛章程有另文细述。

(2) 本章程的具体解释权归全国大学生电子设计竞赛组织委员会。

1.1.2 全国大学生电子设计竞赛规则

(1) 参赛学生应是高等学校中具有正式学籍的全日制在校本科或专科学生。

(2) 参赛学生必须按统一时间参加竞赛,按时开赛,准时交卷。各赛区组委会须按时收回学生的答卷(报告和制作实物)并及时封存,然后按规定交赛区专家组评审。

(3) 竞赛期间,参赛学生可以使用各种图书资料和计算机,但不得与队外人员讨论,教师必须回避。

(4) 竞赛期间,各赛区组委会要组织巡视检查,以保证竞赛活动正常进行。

(5) 在竞赛中,如发现辅导教师参与、队与队之间讨论、队员与队外人员讨论、不按规定时间发题和收卷,以及赛前泄题等违纪现象,将取消获奖名次,并通报批评。

1.2 全国大学生电子设计竞赛命题原则

1.2.1 命题范围

竞赛题目包括“理论设计”和“实际制作”两部分,以电子电路(含模拟和数字电路)设计应用为基础,可以涉及模-数混合电路、单片机、嵌入式系统、DSP、可编程器件、EDA 软件的应用。参赛队的个人计算机、移动式存储介质、开发装置或仿真器等不得带入测试现场(实际制作实物中凡需软件编程的芯片必须先下载脱机工作)。具体包括:

(1) 综合题,涵盖模-数混合电路,涉及单片机和可编程逻辑器件的应用,适合不同类型学校和专业的学生选用。

(2) 侧重于某一专业(如电子信息、计算机、通信、自控、电子技术应用等)的题目。

(3) 侧重于模拟电路、数字电路、电力电子技术等课程内容的题目。

(4) 侧重于新型集成电路应用的题目。

(5) 侧重于常用电子产品和电子仪器初步设计的题目。

1.2.2 题目要求

(1) 竞赛题目分为本科组题目和高职高专组题目两类。

(2) 竞赛题目应具有实际意义和应用背景,并考虑到目前教学的基本内容和新技术的应用趋势,对教学内容和课程体系改革及学生今后工作起到一定的引导作用。

(3) 竞赛题目着重考核参赛学生综合运用基础知识进行理论设计的能力、实践创新和独立工作的基本能力、实验综合技能(制作与调试),并鼓励参赛学生发扬团队协作的人文精神。

(4) 竞赛题目在难易程度上,既要考虑使参赛学生能在规定时间内完成基本要求,又

能使优秀学生有充分发挥与创新的余地。

1.2.3 题目类型

纵观历届竞赛题目主要有以下几类。

- (1) 电源类
- (2) 信号源类
- (3) 放大器类
- (4) 无线电类
- (5) 自动控制类
- (6) 数据采集处理类
- (7) 智能仪器仪表类

1.2.4 命题格式

(1) 题目名称。

(2) 设计任务和要求：对题目的必要说明，明确提出设计任务和对功能指标的具体要求。

(3) 评分标准：按设计报告、实际制作两部分给出具体评分细则，实际制作又分基本要求和发挥部分。总分一般为 150 分，其中设计报告、实际制作的基本要求和发挥部分各占 50 分。

1.3 全国大学生电子设计竞赛的组织

1.3.1 竞赛的时间安排

整个竞赛时间是 4 天 3 夜。例如，2011 年全国大学生电子设计竞赛从 8 月 31 日 8:00 正式开始，到 9 月 3 日 20:00 竞赛结束。时间可以这样安排如：

第一天，从 8:00 开始，用两小时确定竞赛题目，6 小时确定设计方案。电路原理图、印刷电路板图、程序流程图、功能模块程序和总结报告整体结构的设计可以协同进行，到 24:00 应该完成部分模块的设计。

第二天，继续进行设计、绘制印刷电路板、开始进行单元电路的制作和设计报告的撰写。

第三天，开始进行整机的组装和调试。应该首先进行功能调试，然后进行技术指标的调试。

第四天，主要进行系统功能和指标的调试，完成设计报告。

1.3.2 竞赛纪律

(1) 竞赛采用全国统一命题、分赛区组织,采取“半封闭、相对集中”的方式进行。竞赛开始后,每支参赛队伍限定在提供的赛题中任选一题,本科生只能在本科组赛题中任选一题,高职高专学生可以在高职高专组赛题中任选一题,也可以在本科组赛题中任选一题。题目选好后认真填写《登记表》,并交由赛场巡视人员暂时保存。

(2) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生,参赛时应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件(如学生证),随时准备巡视人员检查。

(3) 每支参赛队人数严格限制在3人或3人以内,比赛开始后不得再以任何理由更换队员。

(4) 竞赛期间,可使用各种图书资料和网络资源,但不得在指定的竞赛场地外进行设计制作,不得以任何方式与同组队员以外的人员交流,包括教师在内的非参赛队员必须回避,对违反竞赛纪律的参赛队一经查实将立即取消参赛资格。

(5) 竞赛时间结束后,参赛队员必须在两小时内将设计报告提交到赛区组委会指定的电子信箱,将制作的实物及《登记表》用赛区组委会统一制作的封条密封,由巡视员统一保管,并按赛区竞赛组委会的具体规定交赛区专家组评审。

1.3.3 题目分析与选择

竞赛题目在竞赛开始时从全国大学生电子设计竞赛组委会指定的网站上下载。参赛队员应认真阅读所有竞赛题目,然后根据本组队员的实际情况,选择适当的题目进行参赛制作。选择题目时要遵循扬长避短的原则,即要尽量选择能充分发挥参赛队员特长的题目,尽量避开队员的知识弱点。如果连题目要求都看不懂的话,就应该果断放弃该题目。因为竞赛时间很紧,可供选择的题目也不止一个,不宜在这类题目上花费太多时间。

选择竞赛题目的时间一般不要超过两小时。题目一经选定,就要集中精力进行后面设计制作工作,中途一般不要轻易更改。

1.3.4 方案设计与论证

选定竞赛题目后,参赛队员应认真进行方案设计与论证。方案设计采用“自顶向下”的方法,即从题目总体要求入手,自顶向下地将整个设计划分为若干不同的功能模块,每个模块完成特定的功能。如果某些模块仍然比较复杂,可以继续沿用上述原则将其划分成若干子模块。在方案设计过程中,一般应考虑两套或多套方案,然后进行对比分析,从中找出最为理想的一种。方案设计与论证过程中不仅要考虑方案的功能和性能,还要考虑方案的可靠性、灵活性、制作的可行性和性价比等因素,包括元器件能否采购到等都必须考虑在内。

方案确定以后应尽快列出元器件清单,确定元器件库中没有的元器件,提出采购元器

件的名称、型号、规格和数量等。

1.3.5 元器件采购

元器件采购是竞赛顺利进行的重要保障。没有元器件,即使设计方案再好也不可能付诸实现。因为竞赛题目事先不可能知道,学生的设计方案也各有不同,需要的元器件是多种多样的。虽然可以参照竞赛组委会提前公布的元器件清单事先多准备一些元器件,但不可能完全备齐。竞赛中元器件的采购是必需的。

由于参赛学校分布在全国各地,各地的元器件供应情况会各不相同。为此,各学校可根据自己的具体情况采用适当的采购方式,以保证竞赛顺利进行。例如,有的院校在竞赛期间派出专车专门供元器件采购使用;有的学校则先派采购人员到北京、上海等元器件品种比较齐全的大城市等候,一旦接到竞赛元器件采购清单,就由他们负责在最短的时间内完成采购和寄送。山东凯文科技职业学院的做法是,竞赛前指导教师带领学生到省城济南电子元器件市场进行调研,找一家信誉好的供应商,商量好采购事项和结算方式,必要时签署供货协议。竞赛期间学生提出元器件采购清单后,立即用电子邮件或QQ发给指定供货商,供货商会最短的时间内负责采购,并负责将采购的元器件送到经过学校附近的公交车上,然后通知学校接货。当公交车经过学校附近时,由学校指派的专门人员负责接货。由于山东凯文科技职业学院地处济南东部大学城,距济南市区有一个多小时的车程,途径学校的公交车和客车有好几路,加之济南的电子元器件相对来说品种也比较齐全,一般都可以满足电子设计竞赛的需要。因此,采用这种元器件采购方式既节省了时间,又节省了费用,是一种比较有效的采购方式。

1.3.6 制作与调试

在竞赛的制作与调试阶段,参赛队员要根据在训练中的分工,按照软件编程、硬件制作和设计总结报告写作三部分分头同时进行。每个队员虽各有侧重,但也要通力协作。

制作与调试工作要按“先模块、后总体”的原则一步一步地进行。队员之间要注意多沟通,多交流。遇到不会的问题要冷静,不要慌张。工作要细心,每一步都需要有两人以上进行核对和检查。特别是到总体组装调试阶段,一定要格外小心,通电前一定要仔细进行核对检查,千万不要麻痹大意。如果马马虎虎,不做仔细检查就做通电试验,万一烧坏电路将后悔莫及。

整个作品应该在第4天下午就要全部完成。根据多年的经验,到了第4天的下午还没有实现的功能和指标最好就不要再做了。很有可能的是,为了追求更好的指标,或者更完美的功能,结果反而将已经完成的部分给弄坏了。在以往的竞赛中都有这样的情况发生,眼看就要大功告成了,结果在最后一步前功尽弃,致使队员是捶胸顿足,欲哭无泪,后悔莫及。

负责设计总结报告写作的队员要根据硬件电路和程序设计队员提供的电路设计图纸及程序流程等设计资料,按照设计总结报告写作要求进行整理。到第4天的上午,设计总