

研究生招生专业门类 备考分析报告·电子科学与技术卷

总部地址：北京市海淀区北四环西路 66 号 第三极大厦 A 座 17 层
万学教育·海文考研·专业课高端教研中心
官方网址：<http://www.wanxue.cn/>

卷首语

“研究生招生专业门类备考分析报告”系列丛书，由万学海文资讯部提供基础数据，专业课高端教研中心组织编写，丛书编写组对全国 852 所研究生招生单位的研究生招生简章、专业目录、研究方向、考试科目、典型院校专业课历年真题以及经典专业课教材，进行了几无遗漏的详尽考察，并作出细致归纳。先进的数理统计工具在系列丛书的编写过程中得到广泛应用，这保证了丛书内容的科学性、结论的权威性。丛书编写组成员均来自北京大学、清华大学、中国人民大学、北京师范大学、北京外国语大学、复旦大学、南京大学、武汉大学、西安交通大学、中国科学院、中国社会科学院等研招单位的高分研究生，充分汲取他们取得高分的应试经验成为本套丛书的一大亮点。

本套丛书包括《哲学卷》、《经济学卷》、《法学卷》、《政治学卷》、《教育学卷》、《心理学卷》、《新闻传播学卷》、《历史学卷》、《计算机科学与技术卷》、《信息与通信工程卷》、《机械工程卷》、《控制科学与工程卷》、《材料科学与工程卷》、《农学》、《公共管理卷》、《法律硕士（非法学）卷》、《社会学卷》、《外国语言文学：英语卷》、《外国语言文学：日语卷》、《中国语言文学卷》、《广播电视艺术学、电影学卷》、《生物学卷》、《土木工程卷》、《电气工程卷》、《电子科学与技术卷》、《建筑学卷》、《医学卷》、《企业管理卷》、《会计卷》、《管理科学与工程卷》、《社会保障卷》、《行政管理卷》等 52 卷，可供不同专业门类考生在了解学科基本特点、各研究生招生单位实力排序、研究方向索引、初试外语、数学、业务课考查科目分布、典型研招单位专业课试卷考点分布、专业课核心考点等 8 个方面提供最具权威性的指导。

万学海文·专业课高端教研中心

目 录

卷首语	1
1 专业内涵认知	6
1.1 电子科学与技术综述.....	6
1.2 二级学科介绍.....	7
1.2.01 物理电子学.....	7
1.2.02 电路与系统.....	7
1.2.03 微电子学与固体电子.....	8
1.2.04 电磁场与微波技术.....	8
2 各研招单位按电子科学与技术学科排名	10
2.1 研招单位按电子科学与技术学科全国排名榜.....	10
2.2 研招单位按电子科学与技术学科分地区排名.....	12
2.2.01 北京.....	12
2.2.02 上海.....	13
2.2.03 江苏.....	14
2.2.04 陕西.....	15

2.2.05 重庆、四川、云南、贵州.....	16
2.2.06 山东、山西.....	17
2.2.07 浙江.....	18
2.2.08 安徽、江西.....	19
2.2.09 福建、广东、广西、海南.....	20
2.2.10 东北.....	22
2.2.11 河北、河南.....	23
2.2.12 湖北、湖南.....	24
2.2.13 天津、内蒙古.....	26
2.2.14 新疆、甘肃、宁夏、青海.....	27
3 电子科学与技术学科各二级学科研究方向统计分析.....	28
3.1 研究方向（A）	28
3.2 研究方向（B）	28
3.3 研究方向（C）	29
3.4 研究方向（D）	30
3.5 研究方向（E）	33
3.6 研究方向（F）	34
3.7 研究方向（G）	34

3.7 研究方向 (G)	35
3.8 研究方向 (H)	38
3.9 研究方向 (I)	38
3.10 研究方向 (J)	39
3.11 研究方向 (k)	41
3.12 研究方向 (L)	41
3.13 研究方向 (M)	42
3.14 研究方向 (N)	43
3.15 研究方向 (P)	43
3.16 研究方向 (Q)	44
3.17 研究方向 (R)	44
3.18 研究方向 (S)	45
3.19 研究方向 (T)	47
3.20 研究方向 (W)	48
3.21 研究方向 (X)	51
3.22 研究方向 (Y)	54
3.23 研究方向 (V)	54
3.24 研究方向 (Z)	55

4 外国语考试科目统计分析	57
5 业务课一考试科目统计分析	58
6 专业课二考试科目统计分析	59
6.1 专业课二考试科目统计.....	59
6.2 专业课二考试科目涉及课程统计.....	60
6.3 专业课二综合分析.....	61
7 专业课参考书目统计分析	65
7.1 专业课二参考书指定与否统计.....	65
7.2 专业课二电子科学与技术类指定参考书统计.....	66
7.3 专业课二常用（通用）参考书.....	73
8 典型研招单位专业课试卷考点解析	75
8.1 模拟电路真题分析.....	75
8.2 模拟电路七核心考点解析.....	78
8.3 数字电路真题分析.....	92
8.4 数字电路六核心考点解析.....	94

1 专业内涵认知

1.1 电子科学与技术综述

根据《国家教育部专业目录及名称代码表》，我国共开设哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、军事学、管理学 12 大学科门类，其中电子科学与技术一级学科代码为 0809，包括 3 个二级学科。

名称：电子科学与技术 门类代码：0809

一级学科名称	一级学科代码	二级学科名称	二级学科代码
电子科学与技术	0809	物理电子学	080901
		电路与系统	080902
		微电子学与固体电子学	080903
		电磁场与微波技术	080904

1.2 二级学科介绍

1.2.01 物理电子学

物理电子学是近代物理学，电子学，光学，光电子学，量子电子学及相关技术与学科的交叉与融合，主要在电子工程和信息科学技术领域进行基础和应用研究。激光的发明标志着电子学的工作频段延伸到了光学频段，产生了光电子学，导波光学与集成光学等新兴学科分支，并已成为电子信息科学发展新技术的基础。近年来本学科发展特别迅速，促进了电子科学与技术其它二级学科以及信息与通信系统，光学工程等相关一级学科的拓展，形成了若干新的科学技术增长点，如光波与光子技术，信息显示技术与器件，高速光通信系统与网络等，成为二十一世纪信息科学与技术的重要基石之一。

1.2.02 电路与系统

电路与系统学科研究电路与系统的理论、分析、测试、设计和物理实现。它是信息与通信工程和电子科学与技术这两个学科之间的桥梁，又是信号与信息处理、通信、控制、计算机乃至电力、电子等诸方面研究和开发的理论与技术基础。因为电路与系统学科的有力支持，才使得利用现代电子科学技术和最新元器件实现复杂、高性能的各种信息和通信网络与系统成为现实。

信息与通讯产业的高速发展以及微电子器件集成规模的迅速增大，使得电子电路与系统走向数字化、集成化、多维

化。电路与系统学科理论逐步由经典向现代过渡，同时和信息与通讯工程、计算机科学与技术、生物电子学等学科交叠，相互渗透，形成一系列的边缘、交叉学科，如新的微处理器设计、各种软、硬件数字信号处理系统设计、人工神经网络及其硬件实现等。

1.2.03 微电子学与固体电子

微电子学与固态电子学是现代信息技术的内核与支柱。本学科主要研究内容：

- (1) 信息光电子学和光通讯。
- (2) 超高速微电子学和高速通讯技术。
- (3) 功率半导体器件和功率集成电路。
- (4) 半导体器件可靠性物理。
- (5) 现代集成模块与系统集成技术。

1.2.04 电磁场与微波技术

它是无线通信、高频有线通信及电磁兼容的基础，同时以电磁场与微波技术为基础发展起来许多高新尖端的技术，如雷达、移动通信、微波遥感、电子对抗、电磁炮、智能天线、光与微波交互技术等。该专业在航天、国防和国民经济中具有广泛的应用。但多年来随着数字通信技术和电子计算机的发展，国内许多大学生都选择了通信和计算机等热门专

业，造成该专业人才的匮乏。开展电磁场与微波技术方向的研究，跟踪国际发展动态，提高电磁场与微波技术的应用水平，旨在培养高层次的理论研究型人才和工程应用型人才。

2 各研招单位按电子科学与技术学科排名

本部分排名依据科学出版社与龙门书局共同出版，中国科学评价研究中心研发之《中国研究生教育评价报告 2009~2010》编制。

2.1 研招单位按电子科学与技术学科全国排名榜

地区	学校名称	等级	全国排名	地区	学校名称	等级	全国排名
四川	电子科技大学	5★	1	黑龙江	哈尔滨工业大学	4★	14
北京	清华大学	5★	2	安徽	中国科学技术大学	4★	15
北京	北京大学	5★	3	北京	北京理工大学	4★	16
陕西	西安电子科技大学	5★	4	北京	北京航空航天大学	4★	17
上海	上海交通大学	5★	5	江苏	南京理工大学	4★	18
江苏	东南大学	5★	6	陕西	西北工业大学	4★	19
上海	复旦大学	5★	7	吉林	吉林大学	4★	20
浙江	浙江大学	5★	8	上海	上海大学	4★	21
北京	北京邮电大学	4★	9	浙江	杭州电子科技大学	4★	22
湖北	华中科技大学	4★	10	广东	华南理工大学	4★	23
陕西	西安交通大学	4★	11	湖北	武汉大学	4★	24

天津	天津大学	4★	12		辽宁	大连理工大学	4★	25
江苏	南京大学	4★	13		湖南	湖南大学	4★	26
3★厦门大学、南开大学、安徽大学、北京工业大学、四川大学、北京交通大学、河北工业大学、西南交通大学、华南师范大学、重庆大学、南京航空航天大学、山东大学、合肥工业大学、兰州大学、南京邮电大学、桂林电子科技大学、中南大学、中山大学、武汉理工大学、西安理工大学、重庆邮电大学、华东师范大学、长春理工大学、燕山大学、同济大学、福州大学、黑龙江大学、郑州大学、华中师范大学、西北大学、中北大学、北京科技大学、太原理工大学、贵州大学、中国传媒大学、南京师范大学、广东工业大学、哈尔滨工程大学、山东师范大学、大连海事大学								
2★东北大学、深圳大学、华北电力大学、湘潭大学、天津工业大学、东北师范大学、宁波大学、苏州大学、兰州交通大学、湖南师范大学、河南师范大学、浙江师范大学、江苏大学、山东科技大学、西安科技大学、哈尔滨理工大学、安徽理工大学、河北大学、北方工业大学、江苏科技大学、中国计量学院、昆明理工大学、天津理工大学、河海大学、河南大学、成都理工大学、内蒙古工业大学、南昌航空大学、上海海事大学、云南大学、湖北大学、宁夏大学、兰州理工大学、武汉科技大学、西安邮电学院、华东理工大学、辽宁大学、暨南大学、沈阳理工大学、烟台大学								

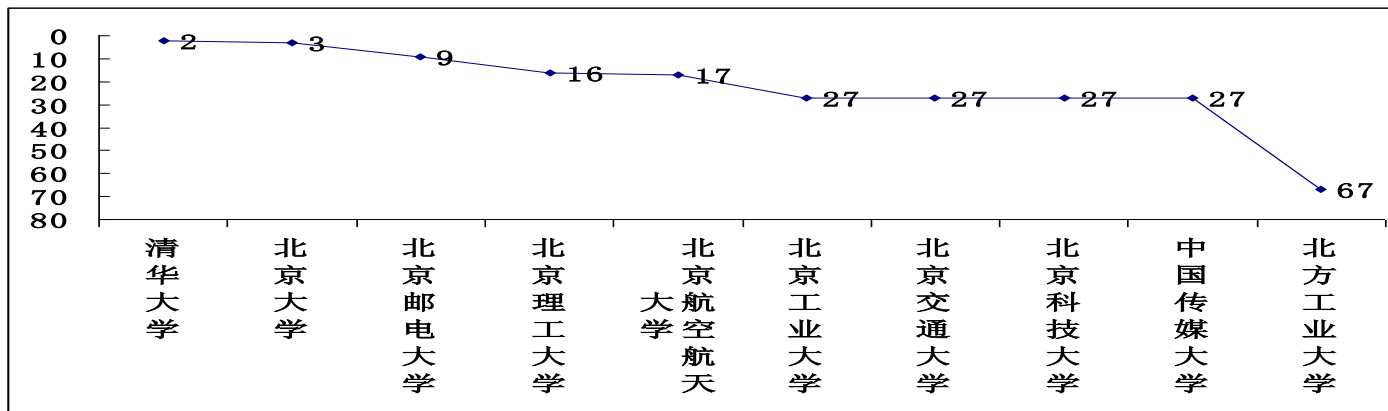
2.2 研招单位按电子科学与技术学科分地区排名

2.2.01 北京

北京地区，共 10 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 9.43%；其中，最高等级即五星等级 2 所，四星等级 3 所，三星等级 4 所，二星等级 1 所。

学校名称	等级	全国排名	学校名称	等级	全国排名
清华大学	2	5★	北京工业大学	27	3★
北京大学	3	5★	北京交通大学	27	3★
北京邮电大学	9	4★	北京科技大学	27	3★
北京理工大学	16	4★	中国传媒大学	27	3★
北京航空航天大学	17	4★	北方工业大学	67	2★

下图是北京地区开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名，可以明显看出，在北京地区 10 所研招单位中，电子科学与技术实力分布比较均匀，各个档次高校均有。



2.2.02 上海

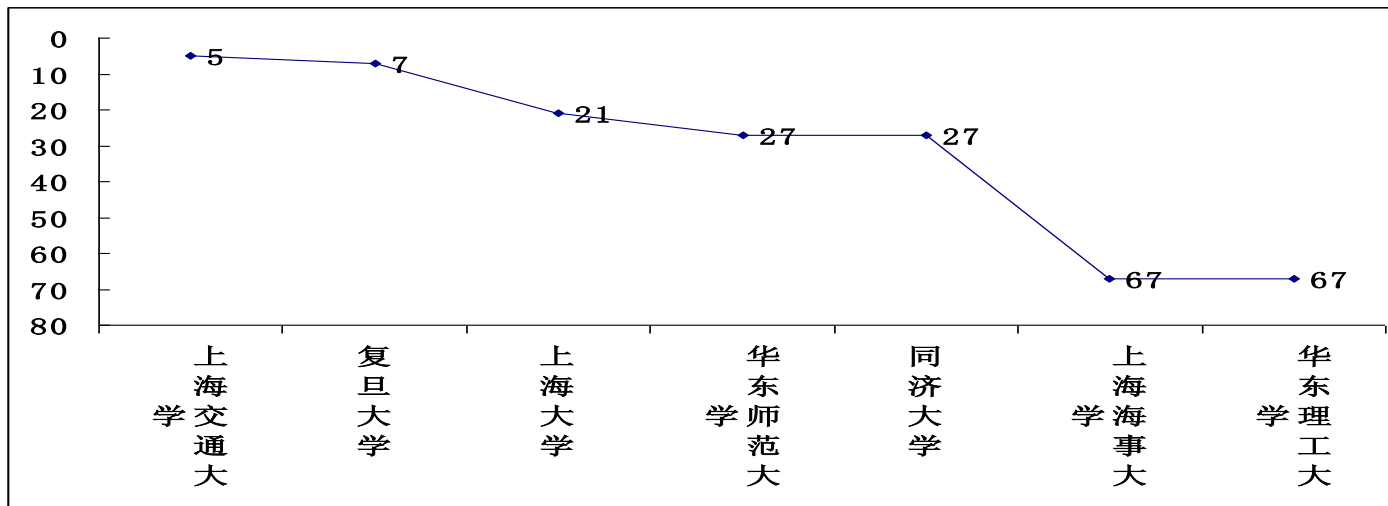
上海地区，共 7 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 6.6%；其中，最高等级即五星等级 2 所，四星等级 1 所，三星等级 2 所，二星等级 2 所。

学校名称	全国排名	等级
上海交通大学	5	5★
复旦大学	7	5★
上海大学	21	4★
华东师范大学	27	3★

学校名称	全国排名	等级
同济大学	27	3★
上海海事大学	67	2★
华东理工大学	67	2★

下图是上海地区开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。可以明

显看出，在上海地区 7 所研招单位中，实力分布比较均匀，各个档次高校均有。



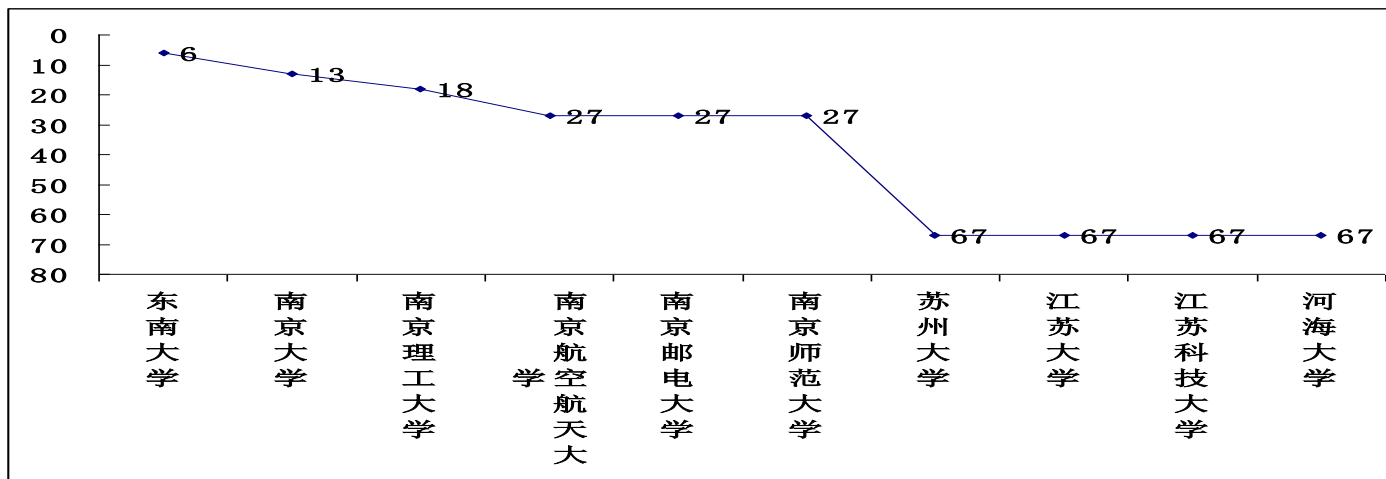
2.2.03 江苏

江苏地区，共 10 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 9.43 %；其中，最高等级即五星等级 1 所，四星等级 2 所，三星等级 3 所，二星等级 3 所。

学校名称	全国排名	等级	学校名称	全国排名	等级
东南大学	6	5★	南京师范大学	27	3★
南京大学	13	4★	苏州大学	67	2★

南京理工大学	18	4★	江苏大学	67	2★
南京航空航天大学	27	3★	江苏科技大学	67	2★
南京邮电大学	27	3★	淮海大学	67	2★

下图是江苏开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 10 所进入排名高校，实力分布比较均匀，各个档次高校均有。



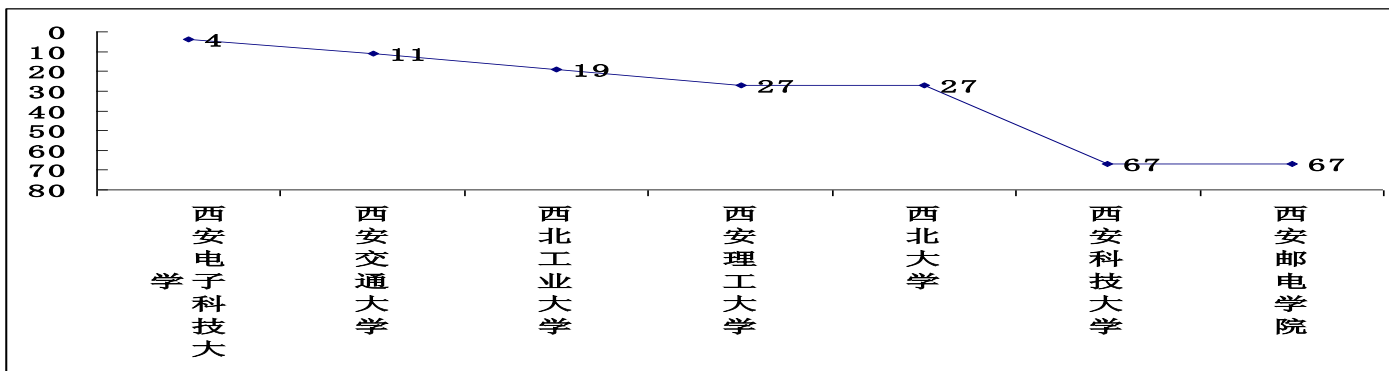
2.2.04 陕西

陕西地区共 7 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 6.6%；其中，最高等级即五星等级 1 所，四星等级 2 所，三星等级 2 所，二星等级 2 所。

学校名称	全国排名	等级
西安电子科技大学	4	5★
西安交通大学	11	4★
西北工业大学	19	4★
西安理工大学	27	3★

学校名称	全国排名	等级
西北大学	27	3★
西安科技大学	67	2★
西安邮电学院	67	2★

下图是陕西省开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。



2.2.05 重庆、四川、云南、贵州

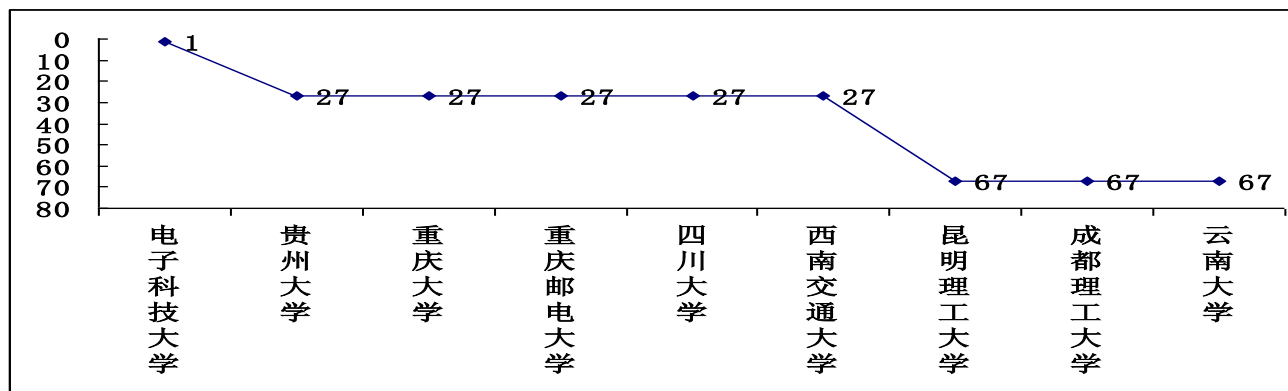
重庆、四川、云南、贵州四省共 9 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 8.5%；其中，最高等级即五星等级 1 所，四星等级 0 所，三星等级 5 所，二星等级 3 所。

学校名称	全国排名	等级
------	------	----

学校名称	全国排名	等级
------	------	----

电子科技大学	1	5★	贵州大学	27	3★
四川大学	27	3★	昆明理工大学	67	2★
西南交通大学	27	3★	成都理工大学	67	2★
重庆大学	27	3★	云南大学	67	2★
重庆邮电大学	27	3★			

下图是重庆、四川、云南、贵州四省开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 9 所进入排名研招单位，而且最高档次仅有电子科技大学一所。多数为 3 档的普通高校。



2.2.06 山东、山西

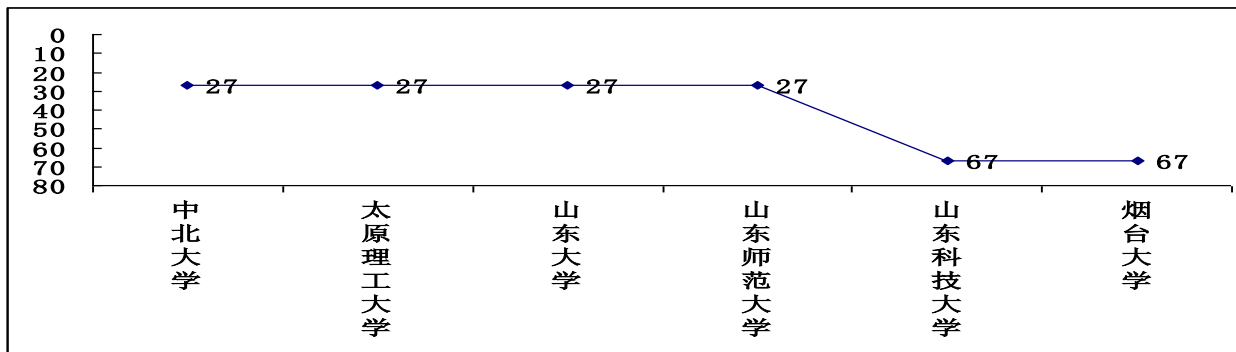
山东、山西共 6 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 5.7%；其

中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 0 所，三星等级 4 所，二星等级 2 所。

学校名称	全国排名	等级	学校名称	全国排名	等级
山东大学	27	3★	山东师范大学	27	3★
中北大学	27	3★	山东科技大学	67	2★
太原理工大学	27	3★	烟台大学	67	2★

下图是山东、山西两省开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。

本地区 6 所进入排名研招单位。整体实力较弱。



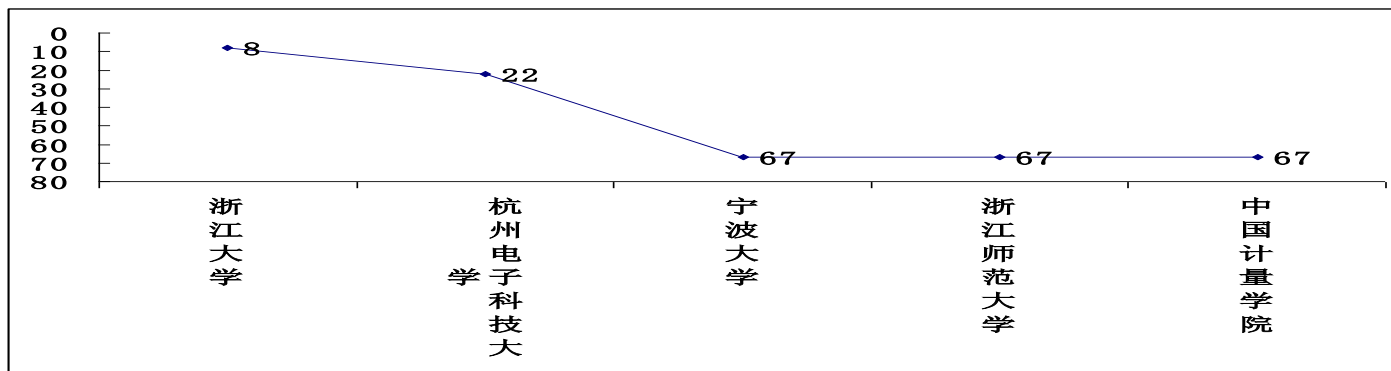
2.2.07 浙江

浙江省 5 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 4.7%；其中，最高等级即五星等级 1 所，四星等级 1 所，三星等级 0 所，二星等级 3 所。

学校名称	全国排名	等级
浙江大学	8	5★
杭州电子科技大学	22	4★
宁波大学	67	2★

学校名称	全国排名	等级
浙江师范大学	67	2★
中国计量学院	67	2★

下图是浙江省开设电子科学与技术专业研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 5 所进入排名研招单位。



2.2.08 安徽、江西

安徽、江西两省 5 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 4.7%；其中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 1 所，三星等级 2 所，二星等级 2 所。

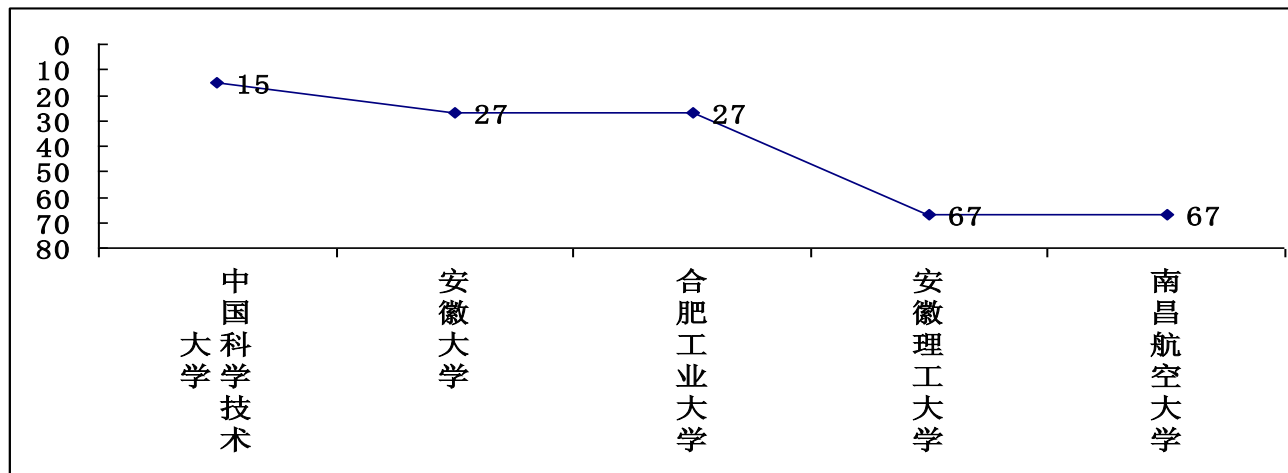
学校名称	全国排名	等级	学校名称	全国排名	等级
------	------	----	------	------	----

中国科学技术大学	15	4★
安徽大学	27	3★
合肥工业大学	27	3★

安徽理工大学	67	2★
南昌航空大学	67	2★

下图是安徽、江西两省开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。

本地区 5 所进入排名研招单位。整体实力一般。



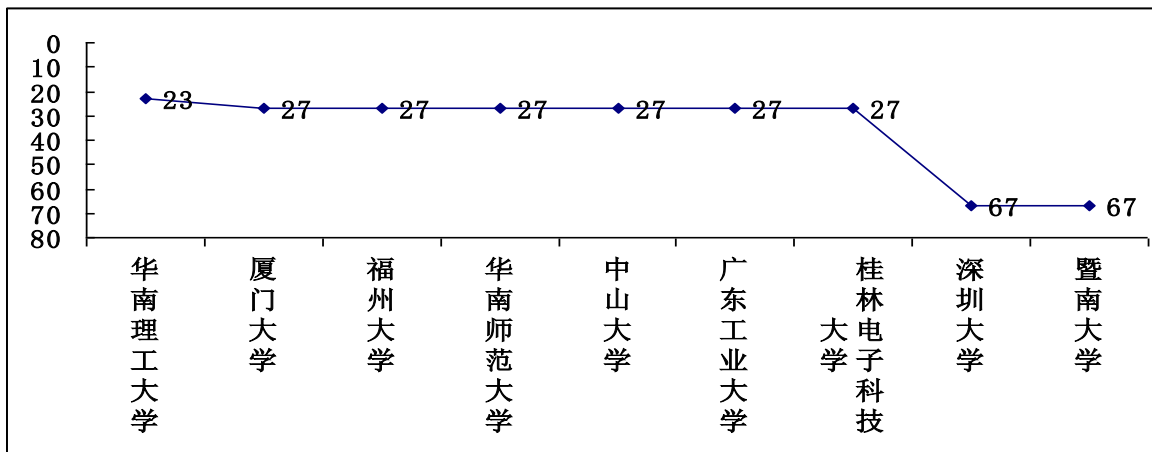
2.2.09 福建、广东、广西、海南

福建、广东、广西、海南四省 9 所研究生招生电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 8.5%；其中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 1 所，三星等级 6 所，二星等级 2 所。海南无。

学校名称	全国排名	等级
华南理工大学	23	4★
厦门大学	27	3★
华南师范大学	27	3★
桂林电子科技大学	27	3★
中山大学	27	3★

学校名称	全国排名	等级
福州大学	27	3★
广东工业大学	27	3★
深圳大学	67	2★
暨南大学	67	2★

下图是福建、广东、广西、海南四省开设电子科学与技术专业研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 9 所进入排名研招单位。



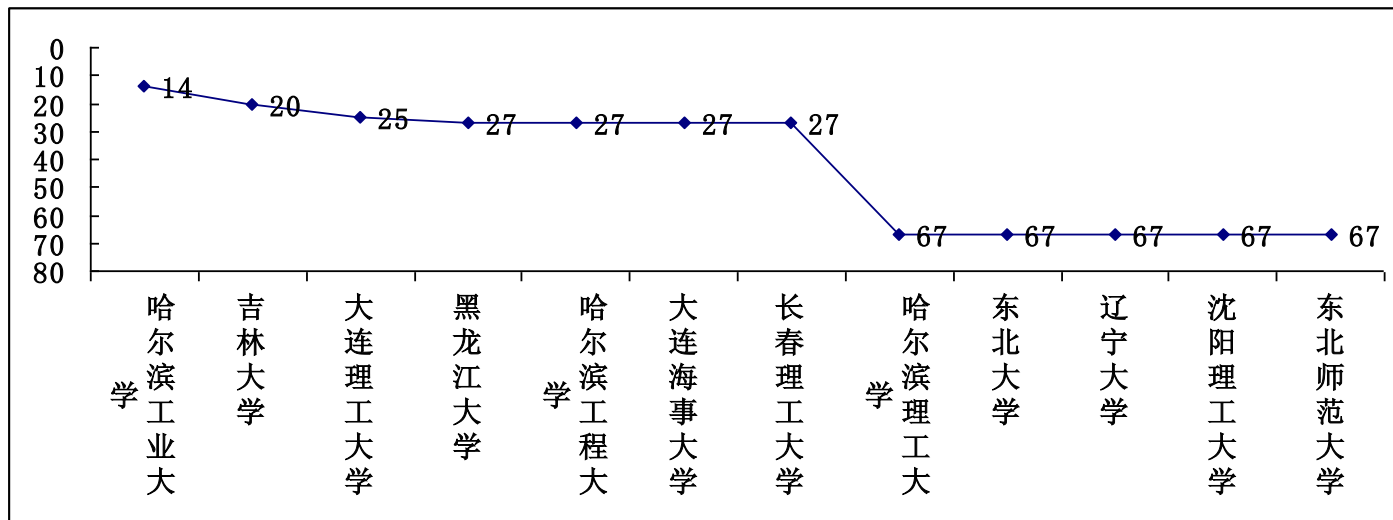
2.2.10 东北

东北地区辽宁、吉林、黑龙江三省，共 12 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 11.3%；其中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 3 所，三星等级 4 所，二星等级 5 所。

学校名称	全国排名	等级
哈尔滨工业大学	14	4★
吉林大学	20	4★
大连理工大学	25	4★
长春理工大学	27	3★
黑龙江大学	27	3★
哈尔滨工程大学	27	3★

学校名称	全国排名	等级
大连海事大学	27	3★
东北大学	67	2★
东北师范大学	67	2★
哈尔滨理工大学	67	2★
辽宁大学	67	2★
沈阳理工大学	67	2★

下图是东北三省开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 12 所进入排名研招单位。



2.2.11 河北、河南

河北、河南两省共 7 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 6.6%；其中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 0 所，三星等级 3 所，二星等级 4 所。

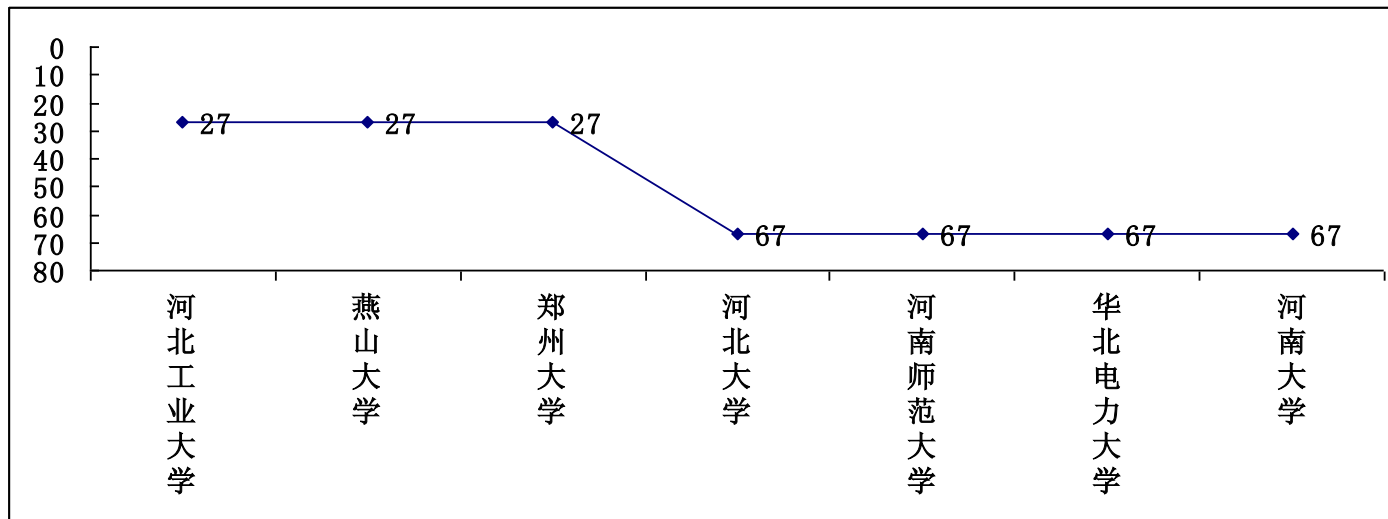
学校名称	全国排名	等级	学校名称	全国排名	等级
河北工业大学	27	3★	河南师范大学	67	2★
燕山大学	27	3★	河北大学	67	2★
郑州大学	27	3★	河南大学	67	2★

华北电力大学

67

2★

下图是河北、河南开设电子科学与技术专业研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区7所进入排名研招单位。无最高档次研招单位，整体实力一般。



2.2.12 湖北、湖南

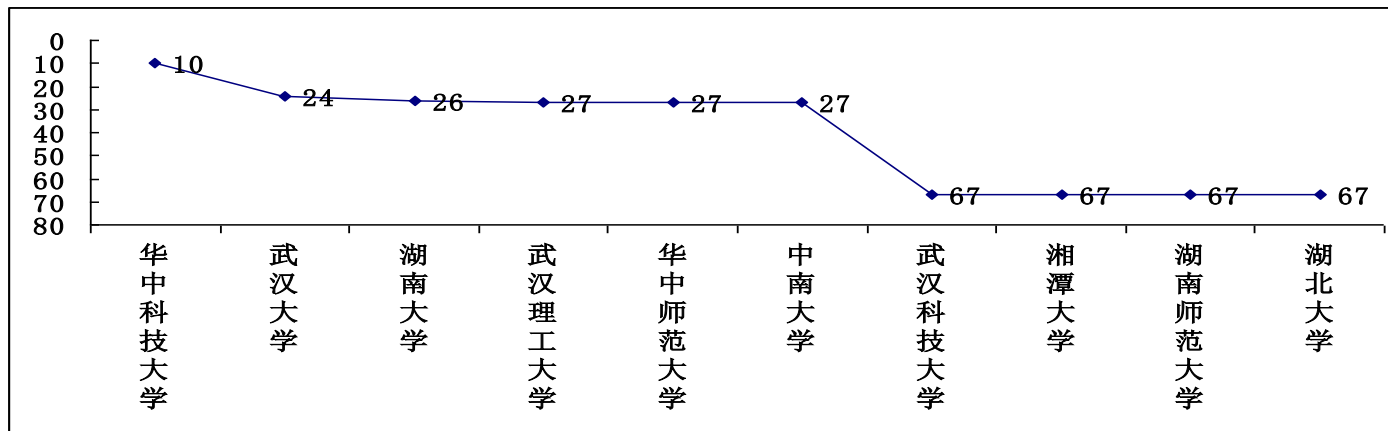
湖北、湖南两省共10所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名106家研招单位的总比重为9.43%；

其中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 3 所，三星等级 3 所，二星等级 4 所。

学校名称	全国排名	等级
华中科技大学	10	4★
武汉大学	24	4★
湖南大学	26	4★
中南大学	27	3★
武汉理工大学	27	3★

学校名称	全国排名	等级
华中师范大学	27	3★
湘潭大学	67	2★
湖南师范大学	67	2★
湖北大学	67	2★
武汉科技大学	67	2★

下图是湖北、湖南开设电子科学与技术专业的研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 10 所进入排名研招单位。整体实力较弱。



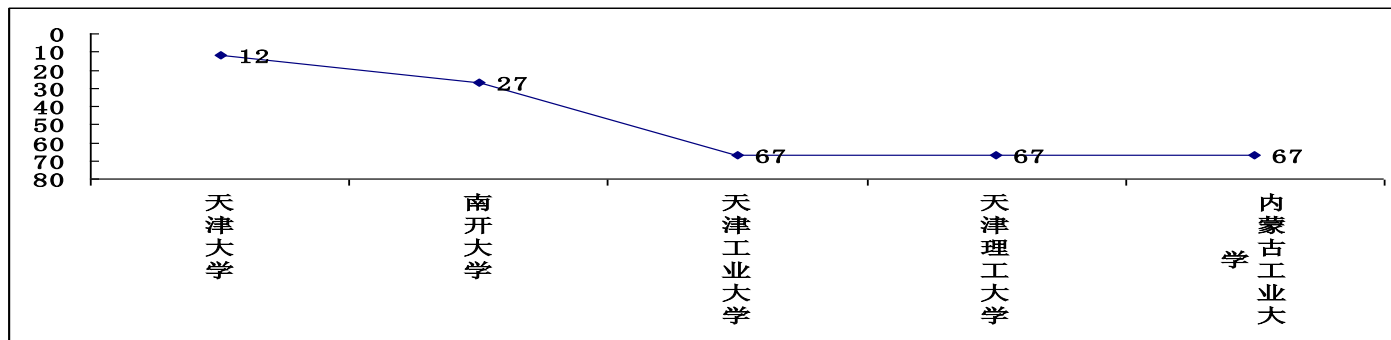
2.2.13 天津、内蒙古

天津、内蒙古两地，共 5 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 4.72%；其中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 1 所，三星等级 1 所，二星等级 3 所。

学校名称	全国排名	等级
天津大学	12	4★
南开大学	27	3★
天津工业大学	67	2★

学校名称	全国排名	等级
天津理工大学	67	2★
内蒙古工业大学	67	2★

下图是天津、内蒙古两地开设电子科学与技术专业研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 5 所进入排名高校，其他高校整体实力较弱。



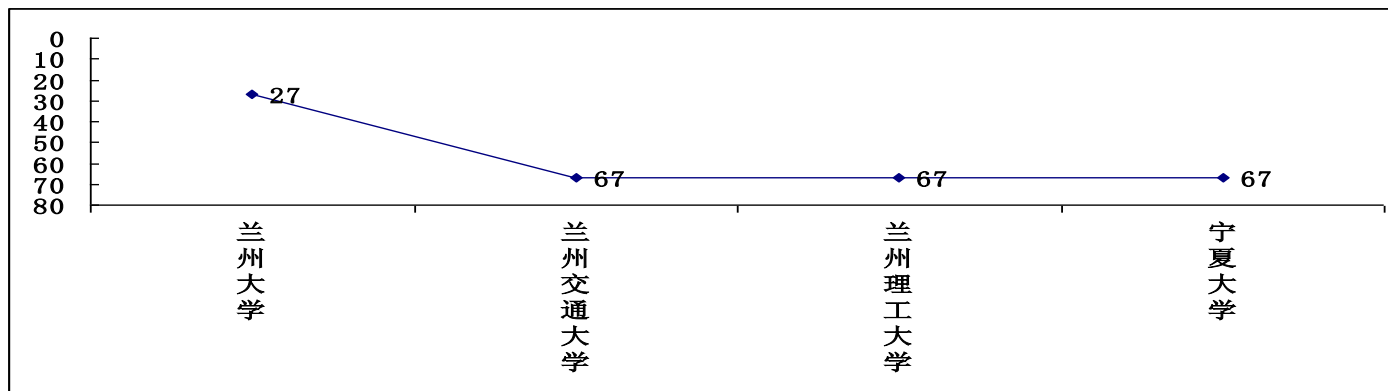
2.2.14 新疆、甘肃、宁夏、青海

新疆、甘肃、宁夏、青海四省共 4 所研究生招生单位进入电子科学与技术专业排行，占进入排名 106 家研招单位的总比重为 3.8%；其中，最高等级即五星等级 0 所，四星等级 0 所，三星等级 1 所，二星等级 3 所。

学校名称	全国排名	等级
兰州大学	27	3★
兰州交通大学	67	2★

学校名称	全国排名	等级
宁夏大学	67	2★
兰州理工大学	67	2★

下图是新疆、甘肃、宁夏、青海四省开设电子科学与技术专业研招单位排名曲线，横坐标为研招单位，纵坐标为其对应排名。本地区 4 所进入排名研招单位，基本集中在低档水平。



3 电子科学与技术学科各二级学科研究方向统计分析

本报告共统计以研究方向第一个汉字拼音首字母为序排列如下。

3.1 研究方向（A）

ASIC 及系统集成电路（SOC）设计、ASIC 及系统集成电路设计、ASIC 与 SOC 芯片设计技术

3.2 研究方向（B）

半导体薄膜材料与器件、半导体材料及半导体光电器件、半导体材料及技术、半导体材料及器件、半导体材料及器件技术、半导体材料与半导体器件 CAD、半导体材料与光电子器件、半导体材料与器件、半导体材料与器件物理、半导体传感电子学、半导体传感器及应用、半导体传感器技术、半导体低维结构材料、宽带隙半导体材料和材料物理、半导体低维器件和物理、半导体光电、半导体光电材料与器件、半导体光电器件及太阳能电池、半导体光电器件与光电集成、半导体光电器件与光探测系统、半导体光电子材料与器件、半导体光电子技术、半导体光电子器件、半导体光电子器件物理、半导体光电子学、半导体纳米结构与纳电子学、半导体器件、器件物理和器件模型、半导体器件工艺技术研究及设

备的研制、半导体器件与电路计算机模拟、半导体清洗技术、半导体人工神经网络硬件化实现及其应用研究、半导体太阳能电池;半导体存储器、半导体微加工、封装与测试、半导体物理、半导体物理学、半导体物理与半导体器件物理、半导体物理与器件、半导体新材料和新工艺、半导体新材料与新器件、半导体新器件、器件物理和器件模型、半导体新器件及集成技术、半导体与传感器集成化技术、半导体与光纤传感器技术

本质安全电路、表面工程与薄膜技术、表面和薄膜物理电子学、表面检测技术、并行、超高速光学处理器;片上集成光电子系统、波束形成和多目标跟踪

薄膜电子材料制备与测试分析、薄膜电子技术、薄膜电子器件及技术、薄膜电子学、薄膜电子学与器件、薄膜光电子器件与应用、薄膜技术、薄膜技术及应用、薄膜器件、薄膜物理与技术

3.3 研究方向 (C)

材料计算与仿真、材料科学与现代检测技术、材料无损检测 and 智能传感器系统

彩色图像处理技术, 音频信号处理*、测控技术与单片机技术的应用、插入件与磁铁物理与技术

超大规模 ASIC 技术、超大规模集成电路 CAD 技术、超大规模集成电路 CAD 与物理实现技术、超大规模集成电路工艺技术、超大规模集成电路设计、超大规模集成电路设计和测试方法学研究、超大规模集成电路设计与 EDA、超大规模集成

电路与系统的设计、测试和应用、超大规模集成电路与系统设计、超导和常温加速腔技术、超导应用、超短脉冲半导体激光器件与技术、超高速集成电路研究、超高速微电子学及其应用、超级电容器材料与器件、超快激光光谱、超快诊断技术及应用、超宽带电磁成像与探测技术、超宽带电磁学理论及工程应用、超宽带技术与工程应用、超宽带雷达成像方法与技术、超宽带微波通信、超宽带信号处理与应用、超深亚微米器件可靠性、超声技术及应用

传感器及其检测系统、传感器及智能仪器仪表、传感器技术、传感器技术与可靠性、传感器技术与智能系统、传感器理论与应用、传感器网络、传感器网络与信息处理、传感器芯片系统及传感器网络、传感器与系统、传感器与信号处理、传感器与信号检测、传感器与信息融合、传感信息处理、传感与信息处理技术、传输光学

磁电子功能材料与器件、磁电子学、磁敏传感器及其敏感材料

3.4 研究方向（D）

DSP 技术及应用、DSP 技术与嵌入式系统、DSP 应用技术、DSP 与嵌入式系统

大功率半导体激光器、大功率半导体激光器件技术、大功率电子与自动控制技术、大规模集成电路的计算机辅助设计（VLSI CAD、大规模集成电路设计、大规模集成电路设计（VLSI Design）、大规模集成电路设计及 EDA 技术、大规模集成电路设计与 EDA 技术、大规模集成电路设计与测试、大规模集成电路设计与应用系统、大规模集成电路与系统

单电子器件与分子器件、单片机与嵌入式系统应用

氮化镓基蓝紫光激光器和太阳盲紫外焦平面探测器的设计和研制;基于 III-V 族半导体的红外焦平面探测器

导波光学与光纤传感、导波光学与光纤通信技术、导波理论与系统、低功耗数模混合集成电路设计;半导体纳米器件和电路(微电子方向)

低功耗与高信息密度集成电路设计、低频电磁场理论与应用、低维半导体量子结构与器件、低维材料与器件、低维电子材料的制备技术及器件研究、低温等离子体薄膜制备技术与应用

电波传播、电波传播及其工程应用、电波传播与电磁散射、电波传播与非电量测量技术、电磁波测量技术、电磁波理论与应用、电磁波吸收材料、电磁波与物质的相互作用、电磁场、微波技术与天线电磁兼容、电磁场的数值计算、电磁场的数值计算与目标识别研究、电磁场理论与技术、电磁场数值分析、电磁场数值计算、电磁场数值计算以及微波毫米波集成电路和天、电磁场与电磁波、电磁场与光波导数值分析、电磁场与微波技术、电磁场与微波技术的应用、电磁场与微波软件工程、电磁场与微波遥感技术、电磁发射技术、电磁防护理论与技术、电磁仿真与效应评估技术、电磁仿真与应用、电磁辐射、散射和微波信息处理、电磁辐射、散射及电磁兼容、电磁辐射、散射与电波传播、电磁辐射、散射与逆散射、电磁辐射与散射、电磁干扰与电磁兼容技术、电磁工程计算机辅助分析与设计、电磁功能复合材料、电磁攻击与防护、电磁环境模拟与测试技术、电磁环境与电磁兼容、电磁兼容、电磁兼容、电磁逆问题、计算微波与计算电磁学、电磁兼容、微波测量、信号完整性分析、电磁兼容技术、电磁兼容技术与环境电磁学、电磁兼容与电磁辐射信息安全、

电磁兼容与电磁干扰抑制、电磁兼容与电磁环境、电磁兼容与电磁信息、电磁兼容与环境电磁学、电磁兼容与近场防护技术、电磁兼容与生物电磁学、电磁兼容与系统、电磁理论及应用、电磁理论与技术、电磁理论与应用、电磁散射与成像、电磁散射与电波传播、电磁散射与电磁兼容技术、电磁散射与目标识别、电磁散射与目标识别、电磁散射与逆散射、电磁散射与微波成像、电磁散射与隐身技术、电磁新材料、计算电磁学、电磁兼容、电磁信号频谱监测、电磁信息工程及通信系统、电磁隐身技术、天线理论与工程

电力电子技术、电力电子器件与应用

电路分析与测试、电路理论分析与测试、电路理论及其应用、电路理论及应用、电路理论与设计、电路系统的 EDA 技术、电路系统分析与设计、电路系统及应用、电路系统检测与诊断技术、电路系统设计及应用、电路系统设计与智能化设备、电路优化设计及智能仪器、电路与电子系统、电路与计算机应用系统、电路与系统、电路与系统 CAD 及设计自动化、电路与系统 EDA 技术、电路与系统测试、电路与系统的分析、设计、电路与系统的系统集成 (SOC)、电路与系统分析与设计、电路与系统可靠性、电路与系统设计、电路与系统设计自动化、电路与系统中的信息处理、电路与智能系统设计及应用、电真空物理及器件

电子薄膜集成器件技术、电子材料及其器件、电子材料及器件、电子材料与固体器件、电子材料与敏感元器件、电子材料与器件、电子材料与元器件测试技术、电子测控技术、电子测量技术、电子测量与电路状态诊断、电子成像技术、电子电路模块设计与仿真、电子电路系统设计自动化、电子对抗、电子对抗技术、电子对抗系统仿真、电子对抗技术、网

络对抗技术、电子对抗技术、信号处理与仿真、电子对抗信息处理技术与系统、电子对抗中的射频技术、电子封装技术、电子功能材料及元器件、电子功能材料与传感器、电子光学与电子离子束技术、电子光学与太赫兹技术、电子光学与信息显示、电子基础材料、电子技术及应用、电子技术应用、电子监测、电子精密测量与智能仪器、电子屏蔽与隐身技术、电子器件及材料、电子设计自动化、电子设计自动化(EDA)、电子设计自动化(EDA)与测试、电子设计自动化、嵌入式技术、电子设计自动化、智能测试与控制、电子设计自动化技术、电子设计自动化技术及应用、电子设计自动化与嵌入式系统、电子束离子束微细加工装置和技术、电子束与离子束引发的非热等离子体技术及应用、电子陶瓷、电子陶瓷与器件、电子系统的数字化、软化、智能化、电子系统集成与数模转换技术、电子系统设计、电子系统设计与仿真、DSP 技术及应用、电子系统设计与集成、电子系统设计与自动化、电子系统设计自动化(EDA)/控制与测量、电子系统应用、电子系统与 ASIC 设计、电子显微学、电子线路多媒体仿真技术、电子线路系统的分析与综合、电子信息材料与技术、电子信息材料与器件、电子信息陶瓷、元件与无源集成、电子信息系统集成、电阻抗成像、电磁兼容、非线性电磁学

多电子高激发态结构与光谱研究、多媒体技术、卫星导航技术与智能通信、多媒体技术与通信、多媒体交互技术、多媒体宽带通信技术、多媒体网络通信、多媒体信息处理、多媒体信息处理算法与技术、多媒体信息处理与传输、多媒体信息系统、多媒体与计算机网络通信、多维信息获取与处理技术

3.5 研究方向(E)

EDA 技术、EDA 技术及应用、EDA 技术应用与电路系统设计、EDA 设计理论与软件技术

3.6 研究方向（F）

FPGA、嵌入式系统设计与应用、FPGA 设计

3.7 研究方向（G）

GPS 卫星信号接收与处理技术

发光材料与器件、仿生 MEMS 传感器、仿生敏感材料、仿真与信息处理、飞秒三维微制造技术及其应用

非电信号与电路系统、非均匀介质中的场与波、非线性电路分析、非线性电路理论及其应用、非线性电路理论及数字电视系统、非线性电路系统、非线性电路与功率电子学理论与技术、非线性电路与理论、非线性电路与射频系统、非线性电路与系统、非线性电路与系统理论及应用、非线性电路与智能信息处理、非线性光学、非线性光学及光子学器件、非线性理论及应用、非线性系统分析与综合、非线性系统及混沌应用技术、非线性系统与混沌、非线性系统与混沌理论及应用、非线性与复杂网络

分布式网络化控制系统、封装材料与技术、封装技术及可靠性、服务科学、工程及应用、宽带无线移动系统与互联网、复杂电子系统、复杂介质中的场与波、复杂网络系统理论及应用、复杂网络系统与信号处理、复杂系统与复杂性研究

3.7 研究方向（G）

高分辨率数码成像系统、高功率电磁环境效应及其防护、高功率微波测试技术、高功率微波产生机理、高功率微波的系统、效应和信息对抗、高功率微波的系统、效应与信息对抗、高功率微波技术、高功率微波器件、高功率微波驱动源技术、高功率微波效应、高功率微波与微波成像、高功率微波与自由电子激光、高亮度高可靠性高功率半导体激光器、高能离子探测器的研究、高频功率电子电路

高速半导体器件与集成电路技术、高速半导体器件与集成电路设计、高速电路及其无线射频芯片研究（微电子方向）、高速电路与信号完整性、高速电子学与微波系统、高速光电子学、高速光纤通信系统与网络、高速通信集成电路系统的电特性分析、高速信号并行处理、高温/高功率半导体电子学、高温超导材料的微波特性研究、高温超导测试技术、高温超导微波应用技术、高性能集成电路设计与微处理器研究、高性能片式电解电容器技术、高压功率器件与电路、高压脉冲技术

工程电磁场及其应用、工程索道及检测控制技术、工业过程自动化

功率半导体材料与器件、功率半导体器件、功率半导体器件和功率集成电路、功率变换技术、变换器建模、仿真技术、功率电子系统、功率电子学、功率电子学及其应用、功率电子学及应用、功能薄膜、功能薄膜材料的制备与性能、功能薄膜与传感技术、功能材料与器件

固体电介质及应用电子技术、固体电子材料辐射物理、固体电子材料与器件、固体电子技术及集成电路设计、固体电子器件、固体电子系统设计及其应用、固体电子学、固体激光技术、固体量子信息学、固体敏感材料与智能传感技术、固体敏感技术及传感器电子学、固体微结构与光电性能、固体信息、传感和存储技术及微组装技术、固体性质的计算与计算机模拟

故障诊断与容错控制

光波导技术及其应用、光波导理论与成像技术、光波导理论与光电子器件 CAD、光波导理论与技术、光波导与微波集成电路、光测量与传感技术、光传输技术、光存储材料与技术、光导波传输理论与应用、光电薄膜材料、光电薄膜及廉价太阳能电池的研究、光电材料与器件、光电测试技术、光电成像器件与技术、光电成像与图像处理、光电对抗、光电传感器技术、光电传感与光电探测技术、光电传感与微纳技术、光电集成电路研究、光电集成及光信息处理、光电集成技术、光电集成系统、光电技术、光电检测技术、光电检测技术及应用、光电检测与数据处理、光电瞄准技术及嵌入式系统研究、光电器件及其特性参数的测试、光电器件研究与应用、光电器件与电路、光电探测技术、光电探测技术及应用、光电通信与信息处理技术、光电系统工程及自动化、光电系统建模与评价、数字成像与遥感、光电系统与控制技术、光电信号处理、远程图像处理、光电信息处理及传感技术、光电信息处理及软件、光电信息传输与处理、光电信息技术、光电信息检测技术、光电信息融合处理技术、光电跟踪与测量技术、光电信息与图象分析技术、光电应用、光电应用系统、光电转换材料与器件、光电子材料、光电子材料及器件、光电子材料与器件、光电子材料与器件物理、光电子存储、开关与复用技术、光电子及光电子技术、光电子集成、光电子集成基础材料——硅基纳米发光材料、光电子技术、光电

子技术及应用、光电子技术应用、光电子技术与应用、光电子晶体材料与器件、光电子科学与技术、光电子器件、光电子器件的计算辅助设计技术、光电子器件的应用系统、光电子器件及集成、光电子器件及集成技术研究、开发、中试规模的生产、光电子器件及应用、光电子器件物理与技术、光电子器件与光纤传感、光电子器件与技术及其在医学中的应用、光电子器件与系统、光电子生物医学工程、光电子微器件与技术、光电子信息、光电子信息技术与系统、光电子信息器件和材料、光电子学、光电子学（集成光学，微纳光子器件，光电子技术，光通信技术）、光电子学和光通讯技术、光电子学及光纤传感技术、光电子学与光电子器件、光电子学与激光技术、光电子学与信息显示技术、光电子与信息电子系统设计与应用、光交换与宽带接入网、光器件与光传感技术、光探测技术、光通信、光通信技术、光通信器件与技术、光传感技术、光电集成、光通信无源器件、光通信系统、网络与光子技术、光通信与先进激光技术、光网络与光交换、光网络与光通信、光纤传感、光纤传感、光纤激光器、光纤传感技术、光纤传感技术与系统、光纤传感网络、光纤传感与光电信息处理、光纤传感与光信号处理、光纤传感与光信息处理技术、光纤传输理论与光波导技术、光纤传输与通信技术、光纤高速集成电路设计、光纤光栅与光波导器件、光纤及移动通信器件与系统、光纤技术与应用、光纤理论及应用技术、光纤器件及其应用、光纤通信、光纤光栅传感、光纤通信关键技术、光纤通信器件、光纤通信器件与传感器、光纤通信与光纤传感技术、光纤通信与全光网络、光纤有源无源器件、光信息检测与处理、光学 MEMS 与集成光学技术、光学薄膜、光学设计、光学微波交互技术、光学微腔及表面等离子体激光波导器件、光学系统设计及应用、光学制造、光阴极微波电子枪技术、光源加速器物理、光智能技术、光子晶体、无规激光和非线性孤子、光子晶体材料与器件集成研究、光子晶体器件、光子晶体在微波传输中的应用、光子器件、光子微结构材料的发光特性研究

硅基光子集成、硅纳米结构与应用、硅器件及 VLSI 技术、硅器件及集成技术

3.8 研究方向（H）

海量网络存储技术、航空航天遥感系统

毫米波光电子学、毫米波技术、毫米波亚毫米波理论与技术、毫米波与微波技术、合成孔径雷达（SAR）干扰与对抗技术、核电子学

红外材料、红外辐射与探测、红外光电系统、多通道信息增加与融合、刚体模式识别等、红外物理与技术、红外物理与器件、红外系统、模式识别、图像处理、红外系统、图像信号处理、红外与光学信息处理、红外与图像处理、宏观经济理论与政策分析、厚膜混合集成电路设计、环境电磁学、环境电磁学及电磁兼容技术

混沌理论与信号处理、混沌通信与混沌信号处理理论与技术、混合电路集成技术、混合集成电路及微细加工技术、混合集成电路设计技术、混合集成电路设计与分析、混合信号电路与系统芯片设计、混合信号集成电路设计、火控雷达电路与系统综合和分析

3.9 研究方向（I）

IC 工艺与器件模型、IC 设计、IC 设计技术、IP 核理论基础

3.10 研究方向（J）

机器视觉信息处理、机器视觉与模式识别、机器学习、模式识别、智能信息处理、机械装备及其自动化

基带信号处理技术、基于 DSP 与 FPGA 技术的混沌信号产生与保密通信、基于 FPGA 的 SOPC 设计、基于 InP 光电子器件的集成、基于微纳米技术的传感器、执行器与系统、

激光材料、激光光谱技术、激光技术、激光技术及其应用、激光技术及应用、激光科学技术及其应用、激光科学与技术、激光雷达技术研究、激光理论与技术、激光器件及应用技术、激光全息技术及其应用、激光推进技术研究、激光先进制造技术、激光医学工程、激光与光电子技术、激光与光电子技术、激光与光通信、激光与物质相互作用、激光与物质相互作用及应用、极低功耗先进射频集成电路设计、高速图像传感器片上系统（SoC）芯片设计(微电子方向)、极高频段电磁资源的开发与利用

集成电路（IC）设计、集成电路 CAD 与专用电路设计、集成电路 SOPC_IP 设计方法与设计技术、集成电路材料、工艺与设计、集成电路测试封装技术、集成电路测试和可靠性分析、集成电路的可测性设计、集成电路电子断层三维成像、集成电路电子束辐照效应、集成电路分析与设计、集成电路辐射效应研究、集成电路工程、集成电路工艺、集成电路工艺及封装技术、集成电路工艺与器件、集成电路可测性设计、集成电路可靠性研究、集成电路设计、集成电路设计、计算机辅助设计与测试、集成电路设计和制造技术、集成电路设计及 EDA 技术研究、集成电路设计与测试、集成电路设计与

测试技术、集成电路设计与工艺技术、集成电路设计与集成系统、集成电路设计与嵌入式系统、集成电路设计与微电子技术、集成电路设计与微电子应用、集成电路设计与系统集成、集成电路设计与系统应用、集成电路设计与应用、集成电路设计与制备、集成电路设计与制造、集成电路系统分析与设计、集成电路芯片测试技术、集成电路芯片封装及电磁兼容、集成电路验证技术、集成电路应用与单片机数字智能化技术、集成电路与 EDA 技术、集成电路与微电子系统设计、集成电路与系统、集成电路与系统的结构化设计、集成电路与系统集成、集成电路与系统设计、集成光电技术与光通信系统、集成光电子学、集成光学敏感技术、集成化芯片系统 (SOC) 技术、集成设计及应用、集成微纳传感器、集成微纳系统、集成系统芯片(SOC)设计与工具开发、集成系统芯片 (SoC) 与微机电系统(MEMS)

计算电磁工程、计算电磁学、计算电磁学、电磁兼容、人工合成新材料、计算电磁学、智能天线、射频识别、计算电磁学及其应用、计算电磁学及应用、计算电磁学理论与技术、计算电磁学与电磁仿真技术、计算电磁学与电磁兼容技术、计算电磁学与微波工程技术、计算电磁学与微纳电子学、计算电磁学与应用、计算电磁学与应用电磁学、计算电磁学在生物医学工程中的应用、计算机测控网络、计算机测量与控制、计算机断层图像处理技术、计算机辅助电路分析与设计、计算机辅助设计、计算机监控、计算机控制系统、计算机视景仿真技术研究、计算机视觉、计算机视觉与智能信息处理、计算机网络与信息安全、计算机网络与信息管理系统、计算机物理模拟、计算机应用、计算机应用及信号处理、计算纳米电子学、计算神经科学、计算微波与计算电磁学、微波通信、天线工程、电磁兼容

检测及信号处理技术、检测技术及自动化、检测技术与智能化仪表、胶粘剂、介电、铁电与半导体陶瓷及器件、介质光波导与信息传输技术、近场辐射及散射测量理论与技术、近场光学、集成光学与光无源器件、近代天线理论与技术、精

密仪器设计、聚合物半导体及其应用

军用 CPU 技术、军用 DSP 技术、军用电源技术与应用、军用电子系统设计自动化、军用飞行器天线设计与应用研究、军用光电子技术、军用微电子电路测试技术及可靠性

3.11 研究方向 (k)

抗电磁干扰技术、抗辐射 CMOS/SOS 及 CMOS/SOI 集成电路的 CAD 设计、器件工艺、辐射试验及测试等(微电子方向)、抗辐射 SOI 数模混合集成电路研究;特种器件抗辐射加固机理研究(微电子方向)、可编程逻辑与信号处理、可重组系统芯片集成电路设计(微电子方向)、空间微波技术、空间信息传输、处理与实现、空间遥感信息技术、快电子学

宽带路由交换结构及其芯片设计、宽带天线、电磁散射与隐身技术、宽带通信、光纤无线通信及其融合、宽带无线及光接入技术、宽带无线通信与网络技术、宽带小型化天线及电磁场数值计算、宽禁带半导体、宽禁带半导体材料、宽禁带半导体材料和器件、宽禁带半导体材料和器件的研究、宽禁带半导体材料与器件、宽禁带半导体物理与器件

3.12 研究方向 (L)

LSI 与 VLSI 失效分析及可靠性研究、LTCC 材料及片式元器件设计技术

雷达电子电路设计与仿真、雷达电子战系统理论与技术、雷达目标特性与电磁伪装、雷达系统与信息处理技术、雷达系统总体技术、雷达信号处理、电子对抗技术、系统仿真和模拟、离子束材料表面改性、锂离子电池材料与器件

量子点材料生长与量子效应器件、量子光通信、量子阱器件、光电材料与器件、量子通信、量子通信技术、量子信息技术、量子信息学、量子信息与微电子器件、林产精细化工

3.13 研究方向（M）

MEMS 技术及工艺集成、MEMS 技术在生物医学工程中的应用、MEMS 与多功能结构融合技术、MOCVD 技术与光电子器件、RF、MEMS 及系统集成、RF、微波功率器件和电路

媒质中电磁波传播、面向集成微系统的机器人技术、敏感材料微结构晶体与功能、敏感材料与传感器、敏感电子材料、敏感器件、模拟/RF 集成电路设计、模拟电路故障诊断、模拟和数字集成电路设计、模拟集成电路设计、模式识别、模式识别与计算机视觉、模式识别与嵌入式系统软件设计、木材科学与材质改良

目标与环境电磁特性、目标与环境光学特性、目标与环境光学特性及光电成像系统仿真技术

3.14 研究方向 (N)

纳光电子技术与器件、纳米半导体与纳米光电子学、纳米表征与计算机控制技术、纳米薄膜材料与器件、纳米材料和器件、纳米电子材料与器件、纳米电子器件、纳米电子学、纳米电子学和微真空电子学、纳米电子学及自旋电子学、纳米电子学与器件、纳米电子学与微真空电子学、纳米光电子学、纳米光子学与光纤技术、纳米及低维结构物理与器件、纳米结构半导体量子点材料 MBE 生长与激光器应用研究、纳米结构材料与设计、纳米结构的表征和物性测量、纳米结构光电子学、纳米结构和纳米加工、纳米结构及器件加工与集成技术、纳米结构量子器件、纳米热电功能材料与器件、纳微光电材料和器件、纳微米加工与器件

凝聚态物理

3.15 研究方向 (P)

片上 SOC 设计技术、片上系统 (SOC) 与专用集成电路技术研究、片上系统的设计及应用、片上系统设计与仿真、片上系统芯片(SOC)设计及应用、片上系统与微系统、平板显示技术、平板显示器件与技术、气体放电等离子体及其应用

3.16 研究方向（Q）

器件分析与失效机理研究、器件物理、器件模型和微电子机械系统、器件物理与器件模型、器件物理与新型器件、器件与系统级芯片设计

嵌入式电子电路系统、嵌入式技术、嵌入式系统、嵌入式系统、图像获取、处理、压缩与分析技术、嵌入式系统及 DSP 技术、嵌入式系统及其应用、嵌入式系统及应用、嵌入式系统技术、嵌入式系统开发及应用、嵌入式系统开发与应用、嵌入式系统设计、嵌入式系统设计与应用、嵌入式系统研究、嵌入式系统研究与应用、嵌入式系统应用技术、嵌入式系统与 DSP 技术、嵌入式系统与 SOC 设计、嵌入式系统与芯片设计、嵌入式系统与应用、嵌入式智能测控技术及系统、嵌入式专用芯片与系统设计

强辐射电磁场与微波、强辐射电磁场与与微波、强辐射源与高功率微波系统、强流相对论真空电子学、区分研究方向

全数字接收机理论与技术

3.17 研究方向（R）

RFM/NEMS 及集成新技术、RF 集成电路与系统设计

人工电磁材料及在无线电技术中的应用、人工神经网络硬件化实现及其应用、人工智能及应用、人工智能在电路设计优化中的应用、人机交互与虚拟现实、人造板工艺技术、
软件无线电、软件无线电及近代数字化技术、弱信号检测系统的研究

3.18 研究方向 (S)

Si 基波导有源器件、SOC 方法和技术、SOC 集成电路设计、SoC 结构理论与应用设计技术、SOC 设计方法学、SOC 设计与设计方法学、SOC 设计与验证、SOC 数字系统集成、SoC 应用与研究、SOI 材料与光通信器件、SOI 材料与器件应用、SOI 基 CMOS 低功耗电路设计与分析、SOI 与抗辐照技术研究、SQUID 检测的电磁反演问题;无损检测新技术

散射、逆散射与图像处理、森林工程机械

射频、毫米波集成电路及其芯片系统、射频、微波、毫米波电路与系统、射频、微波及毫米波集成电路设计、射频、微波集成电路设计、射频、微波集成电路研究、射频、微波器件、电路与系统、射频、微波器件与系统、射频/微波电路设计与应用、射频/微波电路与 RFID 技术、射频波谱学与医学成像、射频电磁兼容技术及应用、射频集成电路设计、射频集成电路设计及应用、射频理论与技术、射频器件与射频集成电路、射频识别技术、微波器件与测量技术、射频系统设计与仿真、射频与微波电路、射频与微波集成电路 CAD、射频与微波集成电路设计、射频与微波技术、射频与微波器件、射频与微波通信

神经网络及应用、神经网络理论与应用

生物/医疗芯片和器件、生物传感器、生物传感器与生物信息处理、生物电子学、生物芯片(Lab-on-chip)与微全分析系统(μ TAS)、生物芯片技术、生物医学电子、生物医学工程、生物医学光学、生物医学信息分析与识别、生物质材料化学、生物质资源能源化利用

时域计算电磁学、实时信号处理及系统实现、实时信号处理与 DSP 实现、实用微智能系统结构以及制造工艺、视音频信号处理与传输、室内与家具设计

数据采集与信号处理、数据挖掘、聚类分析、图像处理、数据挖掘和进化算法、数据挖掘与智能信息处理、数控系统、数模混合电路与功率系统集成、设计自动化、数模混合及射频集成电路设计、数模混合集成电路、数模混合信号处理与集成电子学、数模混合信号集成电路设计、数字电视及显示技术、数字集成电路设计、数字理论与系统、数字视频技术、数字通信与系统测试性及自诊断技术、数字图像处理、数字图像处理与应用研究、数字图像检测与处理、数字系统集成技术、数字系统设计与计算机应用、数字系统与通信、数字系统综合应用、数字显示系统与电路设计、数字信号处理、数字信号处理电路与系统、数字信号处理及智能控制系统、数字信号处理技术、数字信号处理器件(DSP)应用系统、数字信号处理算法与系统、数字信号处理与模式识别、数字信号处理专用电路设计与网络理论研究、数字信号及图像处理、数字信号与图像处理、数字医疗技术与装备

水下探测技术与应用系统、瞬态电磁场理论及应用

3.19 研究方向 (T)

TD-LTE RF 关键技术、THz 成像方法与技术

太赫兹电子学(太赫兹科学技术)、太赫兹技术、太阳电池技术、太阳能电池、太阳能光伏技术、探地雷达方法与技术、碳纳米器件与技术、特殊环境电磁传播理论及应用、特制天线研究、

天线、电磁兼容与电波传播、天线、微波器件与射频电路、天线 CAD、工程与测量、天线 CAD/CAT、天线测量技术与伺服控制、天线辐射与通信中电波传播、天线工程及数值计算、天线工程与 CAD、微波射频识别技术、微波电路与器件、天线工程与卫星定位技术、天线技术、天线近远场测试技术及应用、无线网络通讯技术、天线理论与工程、天线理论与工程及测量、新型天线、天线理论与工程技术、天线理论与技术、天线理论与技术、电磁散射与逆散射及隐身技术、天线设计技术、天线新技术及理论、天线与地球站天线、天线与电波传播、天线与电波传播研究、天线与电磁兼容、天线与馈线技术、天线与射频技术、天线与微波测量

铁电、铁磁薄膜材料的研究与开发、铁电薄膜与器件、铁电材料与器件、铁电微机电系统、铁电物理与铁电器件物理

通信、雷达中的信号处理技术、通信电路系统、通信电路与系统、通信电路与智能信息处理、通信电路与智能信息系统、

通信集成电路设计、通信技术与应用、通信网路由算法、信号处理、通信物理电子学、通信系统的可靠性技术、通信系统及软件可靠性研究、通信系统结构与可靠性、通信系统中的微波部件及微波集成电路分析、通信系统专用集成电路设计、通信线缆、通信与测控系统及网络设计、通信与测控中的电路与系统、通信与测控中的信息处理、通信与功率系统集成、通信与网络工程、通信与信息安全技术、通信与信息处理集成电路、通信与信息处理技术、通讯网络 VLSI 研究、通讯用有源、无源光器件、通讯用有源光电子器件开发及转化

图象处理与多媒体通信技术、图像、语音信号处理、图像处理、电子系统设计及嵌入式系统设计、图像处理、模式识别、生物特征识别、图像处理技术、图像处理技术、光谱技术、图像处理与成像技术、图像处理与传输、图像处理与传输理论、图像处理与光电系统、图像处理与模式识别新理论、新方法、图像处理与识别、图像传感与处理、图像多尺度几何分析、图像技术与智能系统、图像融合与图像处理、基于 DSP 的信号处理系统设计、图像信息处理、图像信息处理技术、图像信息处理与无线数据传输、图像与颜色信息处理、图像与智能信息处理、图像质量检测及评价方法*、图形图像处理与模式识别

3.20 研究方向 (W)

网络安全技术、网络安全芯片设计、网络化传感器集成芯片系统 (SOC)、网络化智能控制、网络科学及应用技术、网络通信与电路系统、网络信息处理、Web 信息系统、数据库系统、网络与通信技术、网络与系统理论及其应用、网络与信息安全、网络与智能信息系统

微/纳电子器件模型研究、微波、超高速器件与电路、微波、毫米波集成电路设计、微波、毫米波技术及应用、微波、毫米波科学与技术、微波、毫米波器件与技术、微波、毫米波系统工程、微波、亚毫米波技术及其应用研究、微波/毫米波电路设计理论与技术、微波/毫米波系统理论与集成应用技术、微波材料与微波器件、微波测量技术、微波测量理论与技术、微波等离子体理论与应用、微波电路、微波电路 CAD/CAT、微波电路与化合物半导体器件、微波电路与天线、微波电路与微波工程、微波电路与微波器件、微波电路与微波网络、微波电路与系统、微波电路与系统工程、微波电子学、微波功率半导体器件、微波功率源物理与技术、微波光电子、微波光子学、微波毫米波测量技术及仪器、微波毫米波测量新技术、微波毫米波单片集成电路、微波毫米波单片集成电路与多芯片模块、微波毫米波电路、微波毫米波电路与工程、微波毫米波电路与技术、微波毫米波电路与系统、微波毫米波电路与应用系统、微波毫米波电子学、微波毫米波集成电路与系统、微波毫米波技术及其应用、微波毫米波技术与系统、微波毫米波理论及应用、微波毫米波理论与技术、光电子技术、微波毫米波器件及系统、微波毫米波通信技术、微波毫米波通信技术与系统、微波毫米波新技术与应用研究、微波和数字通信、微波混合集成电路、微波及毫米波技术、微波集成技术、微波技术及其应用、微波技术与微波通信、微波理论与技术、微波滤波器、微波模块与小型整机、微波能应用、微波器件与电路、微波器件与集成电路、微波器件与射频电路、微波射频器件建模与测试、微波声学及 MEMS、微波铁氧体 CAD/CAM/CAT、微波通信、微波通信技术、微波通信系统与技术、微波通讯系统、微波系统和器件设计、电磁场数值计算、微波系统与工程、微波系统综合自动检测技术研究、微波信息技术与计算机模拟、微波遥感、微波遥感及显示技术、微波遥感理论及应用、微波遥感系统设计与信号处理技术、微波遥感与成像、微波遥感与成像新方法、新技术、微波应用、微波有源电路设计、微波与光结合技术、微波与毫米波理论及技术、微波与毫米波理论与技术、微波与射频电子器件、微波与卫星通信、微处理器与 SOC 系统设

计、微传感器、微执行器及微光机电系统、微传感器、微执行器与微光机电系统、微传感器与微执行器、微电路可靠性、微电路系统芯片设计与可靠性、微电子、光电子材料与集成器件、微电子 CAD 技术、微电子薄膜技术及新型半导体器件、微电子材料与技术、微电子材料与器件、微电子材料与器件工艺、微电子光学、微电子机械系统、微电子机械系统(MEMS)、微电子机械系统(MEMS)技术、微电子机械系统与传感器、微电子技术材料与材料、微电子技术与应用、微电子器件、集成电路及可靠性、微电子器件与磁敏传感器技术研究、微电子器件与电路、微电子器件与电路可靠性、微电子器件与电路可靠性及工艺技术、微电子系统设计与应用、微电子学、微电子学(Microelectronics)、微电子学(微电子技术、数模混合信号集成电路设计、功率集成电路设计、专用集成电路设计技术、半导体器件)、微电子学理论与技术、微电子学与半导体物理、微电子学与固体电子学、微电子学与量子电子学、微电子学中的计算机辅助技术、微电子应用、微电子与 MEMS、微电子与微机电系统、微光机电(MOMES)系统、微光机电集成系统、微系统及微机械传感技术、微光机电系统、微光探测技术、微毫米波理论与技术、微毫米波通信器件和 RF MEMS 技术、智能通信微电子技术、微机电(MEMS)器件及系统、微机电技术及应用、微机电器件(MEMS)技术、微机电系统、微机电系统(MEMS)、微机电系统(MEMS)设计与传感器技术、微机控制工程、微机控制及检测技术、微控制器及其应用、微米纳米先进制造技术、微纳材料与器件、微纳电子、光电子与率电子器件、微纳电子材料与器件、微纳电子器件、微纳电子器件模拟与建模、微纳电子器件与技术、微纳电子学、微纳机电系统(MEMS/NEMS)(微电子方向)、微纳结构光子晶体微腔动力学研究、微纳米电子技术、微纳生物化学传感器及微系统、微纳系统(工艺与器件)、微纳系统(设计)、微弱信号检测理论及处理技术、微弱信号检测与处理、微弱信号检测与处理技术、微系统(微纳机电系统与传感器、传感器信号处理、微小卫星与卫星通信、光电传感)、微系统与通信系统、微细加工与纳米器件集成、微细加工与新型纳米器件集成、微真空电子学及纳米电子学、卫星通信、无线通信、智能天线、信号处理、卫星微波集成电路研制、卫星无线电系统传播技术、卫星姿态敏感技术

无损检测、无损检测理论及技术、无损探伤、无线传感器网络、无线传感器网络、通信软件、无线传感网技术、无线宽带与智能信息系统、无线通信、无线通信（4G）、无线通信、计算机网络、无线通信、通信系统可靠性、无线通信、移动通信与光通信、无线通信及电子工程技术、无线通信技术、无线通信系统中的信号处理技术、无线通信与电磁兼容、无线通信与无线网、无线通信与智能天线、无线通信中的射频技术、无线网络传感器技术与应用、无线网络与嵌入式系统、无线自组织网络、无源探测理论与技术、

武器系统微电子技术开发研究

物理测试技术与信息处理、物理电子技术与系统、物理电子理论、物理电子信息检测、处理与传输、物理电子学、物理电子学与光电子学、物理电子与光电子技术

3.21 研究方向（X）

ULSI 新器件及集成技术

系统仿真和电子信息系统性能评估、系统仿真与建模、系统集成技术及集成电路设计方法学、系统集成芯片（SOC）设计及设计方法学、系统集成芯片(SOC)设计、系统集成芯片 SOC 设计与应用、系统芯片集成技术、系统芯片设计及应用、系统芯片设计技术、系统芯片设计及应用、系统芯片与嵌入式系统、下一代通信系统与集成电路、多通信系统融合、无线移动互联网、未来网络及终端、现代服务科学与工程及应用、先进电子器件封装及其可靠性、先进光子材料与器件技

术、先进逻辑/存储器件,材料和制造工艺、

现代测试及通信系统设计、现代电力电子工程、现代电路理论及其应用技术、现代电路理论与技术、现代电路设计与应用、现代电路系统与应用电子技术、现代电子电路与系统、现代电子技术及其应用、现代电子技术及应用、现代电子设备与系统设计、现代电子设计、现代电子系统 CAA、现代电子系统集成、现代光电系统、现代集成电路与系统理论及应用、现代频率合成技术、现代射频微波通信系统、现代数字系统与数字集成电路、现代数字信号处理、现代数字信号处理技术、现代天线技术、现代天线理论及应用、现代天线理论与技术、现代天线设计技术、现代通信技术与系统、现代通信软件技术、现代通信系统与电路新技术、现代通信信号分析、现代通讯技术、现代网络通信技术、现代微波电子学、现代微波电子学与微波管 CAD 技术、现代信号处理技术及应用、相对论电子学、相对论电子学与强辐射源、相控阵天线技术、小尺寸半导体器件、芯片光互连、高速光调制/光开关、芯片集成系统 (SOC)

新型半导体材料、器件与集成、新型半导体材料和器件研究、新型半导体材料和器件研究,表面等离子体激光器的研究、新型半导体材料和器件研究、硅基光波导、慢光器件研究、新型半导体材料与器件、新型半导体发光器件、新型半导体激光器的原理与应用、新型半导体器件和 VLSI 可靠性、新型半导体器件理论与应用、新型半导体器件与超大规模集成电路、新型半导体器件与集成电路技术、新型半导体微电与光电器件、新型半导体信息光电子器件及材料、新型材料与信息转换及处理技术、新型传感器及其敏感材料、新型电磁材料研究、新型电磁材料与器件、新型电解电容器材料、新型电力半导体器件与电路、新型电力半导体器件与功率集成电路、新型电路的分析与设计、新型电子材料与器件、新型电子器件及其应用、新型电子器件设计及应用系统、新型功率半导体器件与集成电路和系统、新型功率半导体器件与集成

电路与系统、新型功率变换器及其控制技术、新型固体材料与器件、新型固体器件与应用、新型光电材料及器、新型光电探测与红外光电子学、新型光电子/磁材料和器件、新型光电子器件与技术、新型光纤及器件的设计与分析、新型激光、发光技术、信息通信光电子学、新型激光器件与技术、新型脉冲激光的产生、新型敏感材料、器件与工艺、新型平板显示技术、新型器件与集成电路、新型天线、新型天线设计、新型天线与微波 CAD 技术、新型微电子、光电子器件及其集成技术的研究、开发、中试规模的生产（微电子、光电子方向均可）、新型微电子器件与专用集成电路、新型微电子与光电子材料、新型微机电（MEMS）器件与系统的研究；新型 Si 基微电子器件的研究（微电子方向）、新型信息光电子器件、射频与光电子集成电路、高速并行光传输模块与系统（微电子方向）、新型信息光电子器件及材料、新型异质结半导体高效光伏材料与器件、新一代通信网及嵌入式系统设计

信号处理、信号处理理论及技术、信号处理理论与应用、信号处理与传输/信息模式识别、信号处理与多媒体通信技术、信号处理与仿真、信号处理与通信系统、信号检测、处理与传输、信号检测系统、信号检测与处理、信号检测与系统控制、信号检测与信息处理、信号系统与电子测量、信号与图像处理、信号与系统，数字信号处理、信号与信息处理、信号与信息处理系统、信息安全、信息融合*、信息安全技术、信息安全系统芯片设计、信息安全与信息对抗、信息材料与器件、信息材料与元器件、信息处理集成电路设计、信息处理与光电控制、信息传输系统及控制、信息传输与处理、信息存储理论与工程、信息电子电路与系统、信息电子器件与技术、信息对抗技术、信息对抗技术与系统、信息对抗装备体系与应用、信息功能材料与器件、信息功能材料与元器件、信息光电子技术、信息光电子学、信息光电子学与光通讯、信息获取、处理与电路实现技术、信息检测与控制、信息融合、图像分析与理解、智能信息处理、信息网络与编码技术、信息物理、信息系统集成及物流技术、信息系统建模与仿真、信息系统理论与技术、信息显示技术、信息显示技

术与应用、信息显示科学、信息显示系统、信息显示系统设计与实现、信息与信息处理系统

3.22 研究方向（Y）

液晶物理与器件、医学电子工程、医学信息处理与测量技术、医学信息技术、医学影像信息处理技术与系统、移动通信、移动通信、信息安全、嵌入式系统、移动通信天线新技术、移动通信网络及宽带无线接入、移动通信与射频技术、移动通信与天线、移动通信与无线接入、移动通信中的相控阵、共形相控阵天线技术、移动卫星通信天线、移动无线系统传播技术、移动信息技术与装置

阴极电子学、应用电子技术、应用微波技术、优化理论及神经网络应用、优化理论与人工神经元网络

有机电致发光平板显示、有机电子器件、有机发光材料与器件、有机非线性光学材料与器件、有机光电子学与器件、有机光伏材料与器件、有源滤波电路及非线性电路

语音编码与合成系统、语音识别与图像识别技术、语音信号处理、语音信号处理技术、原子分子光谱

3.23 研究方向（V）

VLSI 电路与系统设计、VLSI 仿真及验证理论与技术、VLSI 及 MEMS 技术、VLSI 技术与集成电路设计、VLSI 技术与可靠性、

新型材料与器件、VLSI 器件模型及仿真、VLSI 器件物理与新型器件、VLSI 设计方法学、VLSI 设计及高速集成电路设计方法学、VLSI 设计与功率集成电路和系统、VLSI 设计与可制造性研究、VLSI 设计与片上系统集成技术、VLSI 系统及设计研究、VLSI 系统设计、VLSI 系统设计和半导体集成电路工艺技术、VLSI 系统与芯片设计

3.24 研究方向 (Z)

Zigbee 技术及应用

噪声电子学、战场电磁环境与目标特性、真空电子科学与技术、真空微电子技术、真空微电子学、真空微电子学及微电子机械系统、植物资源化学工程

智能测量与控制系统、智能测试与控制、微弱信号检测、系统集成与信息处理、智能传感器与数据融合、智能传感器与系统、智能传感系统与 MEMS、智能传感与测控系统、智能电子系统、智能感知与先进计算模型、算法及其应用技术、智能化测试仪表、智能化信息处理系统、智能化仪表与检测技术、智能机器人、智能检测与控制技术、智能控制及应用、智能控制技术及应用、智能控制技术与应用、智能控制与智能系统、智能天线、智能天线技术、智能图像处理、核心算法硬件设计与、智能系统与检测技术、智能系统与检测技术、智能信号处理、智能信号处理、信息融合、图像处理、智能信号处理及其在通信中的应用、智能信号处理与模式识别、智能信息处理、智能信息处理、图像处理、智能信息处理、图像处理与分析、智能信息处理、智能控制、智能信息处理系统、智能信息处理与控制、智能信息处理与识别、智能信息

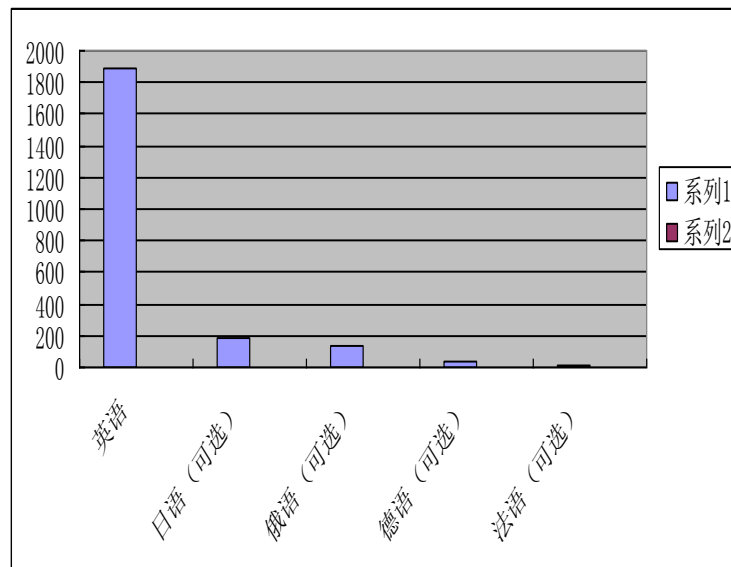
处理与通信系统、智能信息处理与应用、智能信息获取与处理系统、智能信息系统、智能信息系统与应用、智能信息终端、多媒体通信系统、智能仪器及信息融合技术、智能仪器及自动检测系统、智能仪器与检测技术、智能仪器与系统、智能终端技术及应用、中法国际工程一体化、竹材工业化利用

专用集成电路技术、专用集成电路设计、专用集成电路设计和 EDA 环境、专用集成电路设计及系统集成、专用集成电路设计及应用、专用集成电路设计应用、专用集成电路设计与测试、专用集成电路应用与嵌入式系统设计、专用集成电路与系统、专用集成电路与系统设计、专用集成电路与系统设计及应用、专用集成系统设计及其应用、专用芯片设计
自动测试系统、自动化仪表与集散控制系统、自动检测与信息处理、自动控制、自然计算、聚类分析、基于内容的信息检索、自适应光学与空间光学仪器、自适应相控阵天线及其信号处理、自适应信号处理与故障诊断、自旋电子材料及应用、左手介质及其应用

4 外国语考试科目统计分析

本报告共统计全国开设电子科学与技术学科下设二级学科的 250 家院校，共 3134 个研究方向，其中外国语考试科目分析如下：英语 100%、日语 29.39%、俄语 23.42%、德语 3.18%、法语 4.3%。

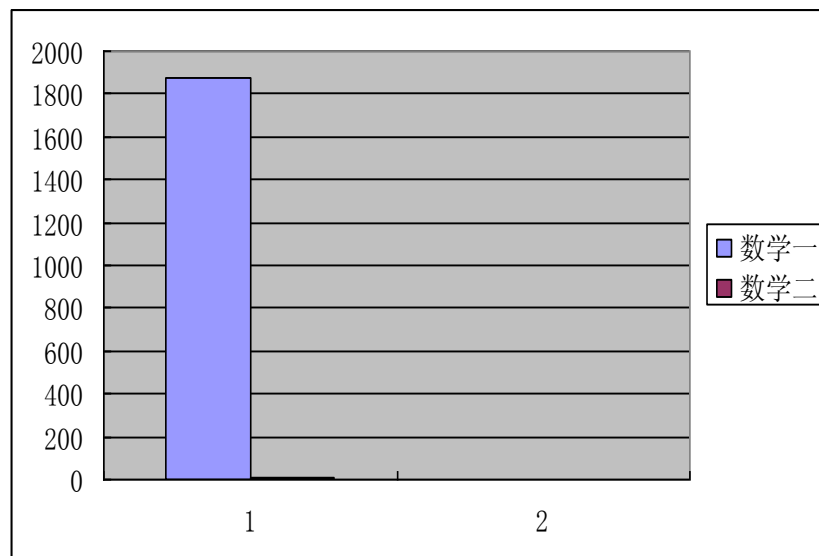
科目	频数 1887	占比
英语	1886	99.95%
日语（可选）	184	9.75%
俄语（可选）	130	6.89%
德语（可选）	38	2.01%
法语（可选）	8	0.42%



5 业务课一考试科目统计分析

由于电子科学与技术专业属于工科专业，所以都要求考数学，而且几乎都是考的数学一，除了极个别的学校。业务课一考试情况分下如下，考数学二几乎可以忽略。99.36%考的是数学一。

专业课一考试科目	数量	百分比
数学一	1875	99.36%
数学二	12	0.64%



6 专业课二考试科目统计分析

6.1 专业课二考试科目统计

综合分析，电子科学与技术下属各二级学科，专业课二初试考试科目不计重复共有 157 门，罗列如下：

电子技术（模拟、数字）、信号与系统、半导体物理、普通物理、固体物理、电子线路、电路理论、通信系统原理、电磁场理论、电磁场与电磁波、电磁场与微波技术、材料科学基础、大学物理、电子电路、半导体物理学、信号、电路与系统、数字信号处理、模拟电子技术、电路分析基础、半导体集成电路、信号系统与数字电路、电磁学、电子技术基础（含模拟和数字部分）、信号系统与信号处理、电路、电路分析、数字电路与逻辑设计、光学、数字电子技术、有机化学、信号系统与电路分析、微波技术基础、信号与线性系统、晶体管原理、电子科学与技术基础、电子综合基础、模拟电子技术与数字电子技术基础、普通物理一（含力学、热学、光学、电磁学）、微机原理与接口技术、信息学院）大学物理、自动控制原理、半导体物理（含 MOS 器件）、物理光学、信号系统与电路、半导体物理与器件基础、材料力学、电工电子学、高分子化学与物理、机械设计基础、理论力学、木材化学、木材学、设计基础(含产品形态设计和装饰造型)、物理学、专业基础综合(信号与系统、数字电路)、电子科学与技术专业基础综合、普通化学、电动力学、电路及数字电子技术、电路综合、高频电子线路、量子力学、数字电路和信号与系统、信号与系统和数字电路、半导体物理与器件、电路信号与系统、计算机原理、脉冲与数字电路、数字电路与模拟电路、数字与模拟电路、物理光学与应用光学、信号、系统与数字电路、MEMS 技术、电磁场理论基础、电子材料、固体电子器件、光电基础、光学工程、光学与电磁学、激

光原理、数据结构、微电子器件、信号处理导论、电路分析、电子技术（含数字图像处理和嵌入式系统）、计算机学科专业基础综合、微机原理及应用、半导体器件、半导体器件物理、半导体器件原理、半导体物理(含晶体管原理)、半导体物理、器件及集成电路、电磁场和电磁波、电子线路与集成电路设计、计算机软件基础、模拟电路、普通物理学（电磁学、光学部分）、数字电路与微机原理、微电子机械系统、微机原理及接口、半导体物理及器件物理、半导体物理与材料、单片机原理及接口技术、导体物理、光学工程综合、通信类专业综合、信息类专业综合、电路基础、C 语言程序设计、电路（物信）、电路原理、电子技术基础(材能学院)、电子技术基础(物理学院)、电子技术综合（含模拟、数字）、高等代数、高等代数、光电技术、光学基础、雷达对抗原理、雷达系统货、模拟和数字集成电路设计、通信对抗原理、微机原理(自动化学院)、微机原理及其通信接口、信号与系统(自动化学院)、自动控制理论基础、“信号与系统”和“数字信号处理”、半导体物理及器件基础、半导体物理与集成电路设计原理、电路、信号与系统、电子学基础、光电子学基础、模拟、数字电子综合、数字电路与信号系统、数字系统与逻辑设计、物理化学、“电动力学”和“信号与系统”、半导体器件与集成电路、电介质物理学、普通生物学、SoC 设计、半导体器件与电子电路、半导体物理、器件及集成电路、半导体物理（含半导体器件）、半导体物理与电介质物理、电子陶瓷、高分子物理化学、光电测试技术及自动控制原理、光电探测原理、光学测量、光学工艺、机械电子与力学综合、激光原理与激光技术、微机原理、仪器设计、应用光学、半导体物理及器件基础

6.2 专业课二考试科目涉及课程统计

以上 157 门初试专业课二，对应 157 张专业课初试试卷，共统计出 61 科课程，罗列如下：

模拟电路、数字电路、信号与系统、半导体物理、普通物理、固体物理、电子线路、电路、通信原理、电磁场、材

料科学、物理、半导体物理学、数字信号处理、半导体集成电路、光学、有机化学、晶体管原理、微机原理与接口技术、自动控制原理、物理光学、材料力学、电工电子学、高分子化学与物理、机械设计基础、理论力学、木材化学、设计基础、普通化学、电动力学、量子力学、计算机原理、MEMS 技术、电子材料、固体电子器件、激光原理、数据结构、微电子器件、信号处理导论、计算机学科专业基础综合、半导体器件、计算机软件基础、微电子机械系统、信息类专业综合、C 语言程序设计、高等代数、光电技术、雷达对抗原理、雷达系统货、通信对抗原理、电子学基础、电介质物理学、普通生物学、SoC 设计、电子陶瓷、光电测试技术、光学测量、光学工艺、机械电子、激光原理与激光技术、仪器设计。

6.3 专业课二综合分析

综合分析以上两节统计结果体现的内容，以纵坐标为 157 门考试科目，横坐标为 61 科考察到的课程，列表如下（部分内容省略）：

序号	科目	频数	占比	课程 1	课程 2	课程 3	课程 4	课程 60	课程 61
				模拟电路	数字电路	信号与系统	……	机械电子	仪器设计
科目 1	电子技术（模拟、数字）	272	8.93%	272	272		……		
科目 2	信号与系统	258	8.47%			258	……		
科目 3	半导体物理	166	8.93%				……		
科目 4	普通物理	154	8.47%				……		
科目 5	固体物理	136	8.93%				……		
科目 6	电子线路	133	8.47%				……		
科目 7	高分子物理化学	1	8.47%				……		

科目 8	光电测试技术及自动控制原理	1	8.93%				.....	
.....
科目 150	光学测量	1	8.93%				.....	
科目 151	光学工艺	1	8.47%				.....	
科目 152	机械电子与力学综合	1	8.93%				.....	1	
科目 153	激光原理与激光技术	1	8.47%				.....	
科目 154	微机原理	1	8.93%				.....	
科目 155	仪器设计	1	8.47%				.....		1
科目 156	应用光学	1	8.93%				.....	
科目 157	半导体物理及器件基础	1	8.93%				.....	
合计		3046		417	484	459	.....	1	1
				11.82%	13.72%	13.01%	.....	0.03%	0.03%

非常明显，在所有开设电子科学与技术相应二级学科的院校中，作为初试科目之一的专业课二试卷中，模拟电路占到考察总比率的 11.82%、数字电路占比 13.72%、信号与系统占比 13.01%。详细 61 科课程的占比情况见下表：

科目	频数	占比
模拟电路	417	11.82%
数字电路	484	13.72%
信号与系统	459	13.01%
半导体物理	179	5.07%
普通物理	154	4.37%
固体物理	136	3.85%
电子线路	195	5.53%

科目	频数	占比
计算机原理	9	0.26%
MEMS 技术	8	0.23%
电子材料	8	0.23%
固体电子器件	8	0.23%
激光原理	16	0.45%
数据结构	8	0.23%
微电子器件	8	0.23%

电路	304	8.62%
通信原理	102	2.89%
电磁场	295	8.36%
材料科学	54	1.53%
物理	115	3.26%
半导体物理学	86	2.44%
数字信号处理	76	2.15%
半导体集成电路	0	0.00%
光学	46	1.30%
有机化学	26	0.74%
晶体管原理	29	0.82%
微机原理与接口技术	40	1.13%
自动控制原理	4	0.11%
物理光学	23	0.65%
材料力学	12	0.34%
电工电子学	12	0.34%
高分子化学与物理	12	0.34%
机械设计基础	12	0.34%
理论力学	12	0.34%
木材化学	24	0.68%
设计基础	12	0.34%
普通化学	11	0.31%

信号处理导论	8	0.23%
计算机学科专业基础综合	7	0.20%
半导体器件	30	0.85%
计算机软件基础	6	0.17%
微电子机械系统	6	0.17%
信息类专业综合	5	0.14%
C 语言程序设计	4	0.11%
高等代数	8	0.23%
光电技术	4	0.11%
雷达对抗原理	4	0.11%
雷达系统货	4	0.11%
通信对抗原理	4	0.11%
电子学基础	6	0.17%
电介质物理学	2	0.06%
普通生物学	2	0.06%
SoC 设计	1	0.03%
电子陶瓷	1	0.03%
光电测试技术	2	0.06%
光学测量	1	0.03%
光学工艺	1	0.03%
机械电子	1	0.03%
激光原理与激光技术	1	0.03%

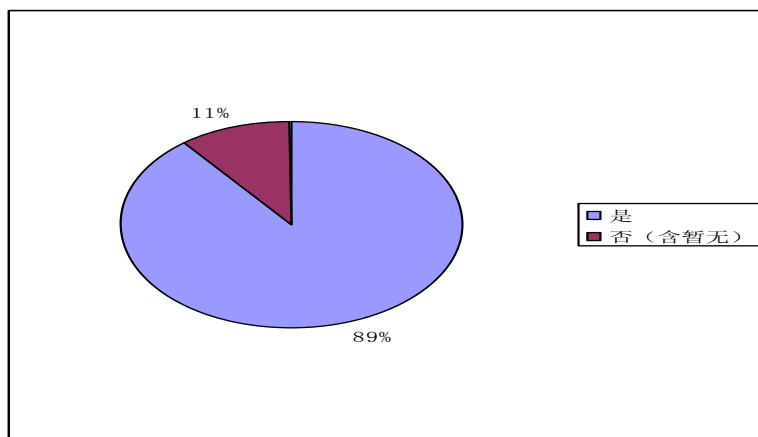
电动力学	13	0.37%
量子力学	10	0.28%

仪器设计	1	0.03%
------	---	-------

7 专业课参考书目统计分析

7.1 专业课二参考书指定与否统计

全国开设电子科学与技术的院校中，对初试科目专业课二，指定参考书目的是 1687 次，占比 89%；未指定参考书目的是 200 次，占比 11%，如图所示：



7.2 专业课二电子科学与技术类指定参考书统计

各研招单位提供了参考书目，不计重复共 164 种，统计如下表：

参考书目	作者	出版社	频数	占比
《数字电子技术》	阎石	高等教育出版社	257	7.05%
《电子技术基础 模拟部分》	康华光	高等教育出版社	217	5.95%
《电路》	邱关源	人民教育出版社	215	5.90%
《电子技术基础 数字部分》	康华光	高等教育出版社	153	4.20%
《电磁场与电磁波》	谢处方	高等教育出版社	128	3.51%
《模拟电子技术基础》	童诗白	高等教育出版社	121	3.32%
《半导体物理》	刘恩科	电子工业出版社	118	3.24%
《信号与系统》	郑君里	高等教育出版社	113	3.10%
《普通物理》	程守洙	高等教育出版社	96	2.63%
《信号与线性系统分析》	吴大正	高等教育出版社	96	2.63%
《微波技术基础》	廖承恩	西电科大出版社	78	2.14%
《天线原理》	魏文元	国防工业出版社	71	1.95%
《数字电路逻辑设计》	王毓银	高等教育出版社	66	1.81%
《电磁场与电磁波基础》	路宏敏	科学出版社	64	1.76%
《信号与系统》	吴大正	高等教育出版社	50	1.37%
《半导体物理》	叶良修	高等教育出版社	49	1.34%
《电路分析基础》	李瀚荪	高等教育出版社	39	1.07%
《自动控制理论》	邹伯敏	机械工业出版社	38	1.04%
《电子线路》	谢嘉奎	高等教育出版社	37	1.02%

《大学物理》	吴百诗	科学技术出版社	36	0.99%
《电磁学》	赵凯华、陈熙谋	高等教育出版社	36	0.99%
《通信原理》	樊昌信	国防工业出版社	30	0.82%
《离散时间信号处理》	奥本海姆著	西安交通大学出版社	26	0.71%
《自动控制原理(第四版)》	胡寿松	科学出版社	25	0.69%
《数字信号处理》	丁玉美	西安电子科技大学出版社	22	0.60%
《电路分析基础》	王应生	电子工业出版社	21	0.58%
《现代通信原理》	曹志刚	清华大学出版社	21	0.58%
《工程电磁场与电磁波》		高等教育出版社	17	0.47%
《模拟电路基础》	秦世才、贾香鸾	南开大学出版社	17	0.47%
《数字逻辑电路》	杨文霞、孙青林	科学出版社	17	0.47%
《电路分析》	胡翔骏	高等教育出版社	16	0.44%
《固体物理学》	黄昆、韩汝琪	高等教育出版社	16	0.44%
《模拟电子技术基础简明教材》	杨素行	高等教育出版社	16	0.44%
《半导体物理学》		国防工业出版社	15	0.41%
《大学物理学》	张三慧	清华大学出版社	15	0.41%
《电磁场理论》	毕德显	电子工业出版社	15	0.41%
《电磁场与波》	杨儒贵	西安交通大学出版社	15	0.41%
《数字信号处理》	王世一	北京理工大学出版社	15	0.41%
《微型计算机原理与应用》	朱德森温鹏	华中科技大学出版社	15	0.41%
《数字电路与逻辑设计》	邹虹	人民邮电出版社	14	0.38%
《微电子技术基础-双极、场效应晶体管原理》	曹培栋	电子工业出版社	14	0.38%
《半导体集成电路》	朱正涌	清华大学出版社	13	0.36%
《半导体物理学》	孟宪章、康昌鹤	吉林大学出版社	13	0.36%
《半导体物理学讲义》	胡礼中	高等教育出版社	13	0.36%

《电子电路基础》	刘京南	电子工业出版社	13	0.36%
《固体物理学》		高等教育出版社	13	0.36%
《信号与线性系统》	管致中	高等教育出版社	13	0.36%
《数字电路》	蒋立平	兵器工业出版社	12	0.33%
《物理学》	马文蔚	高等教育出版社	12	0.33%
《数字信号处理》	刘顺兰、吴杰	西安电子科技大学出版社	11	0.30%
《信号与系统：理论、方法和应用》	徐守时	中国科大出版社	11	0.30%
《信号与系统》	马金龙	科学出版社	11	0.30%
《信号与系统学习与考研辅导书》	马金龙	科学出版社	11	0.30%
《SIGNALS AND SYSTEMS》	A. V. Oppenheim	电子工业出版社	10	0.27%
《电路理论基础》	潘双来	清华大学出版社	10	0.27%
《电路学习指导与习题精解》10;	潘双来	清华大学出版社	10	0.27%
《脉冲与数字电路》	万栋义	电子科技大学出版社	10	0.27%
《脉冲与数字电路》	王毓银	高等教育出版社	10	0.27%
《模拟电子技术》	康华光	高等教育出版社	10	0.27%
《信号与系统》	何子述	高等教育出版社	10	0.27%
《信号与系统分析》	张明友	电子工业出版社	10	0.27%
《信号与系统复习考研例题详解》	张明友	高等教育出版社	10	0.27%
《大学物理教程》	吴锡珑	高等教育出版社	9	0.25%
《电工学》	秦增煌	高等教育出版社	9	0.25%
《模拟集成电路基础》		清华大学出版社	9	0.25%
《数字电子技术基础》	李金平 侯建军	高等教育出版社	9	0.25%
《磁学基础与磁性材料》	严密	浙江大学出版社	8	0.22%
《电磁波工程》	朱建清	国防科大出版社	8	0.22%
《电磁场与电磁波》	王家礼	西安电子科技大学出版社	8	0.22%

《电子器件导论》	包兴	北京理工大学出版社	8	0.22%
《电子线路》	童诗白、华成英		8	0.22%
《固体物理导论》	基泰尔	北京科技出版社	8	0.22%
《光电子器件》	王君容	国防工业出版社	8	0.22%
《晶体管原理与设计》	陈星弼	电子工业出版社	8	0.22%
《模拟电路基础》	刘光祜	电子科技大学出版社	8	0.22%
《模拟电子技术》	高吉祥	电子工业出版社	8	0.22%
《模拟电子技术基础》	阎石	高等教育出版社	8	0.22%
《数字设计》	张著	北京理工大学出版社	8	0.22%
《数字设计—原理与实践》	John F. Wackerly	机械工业出版社	8	0.22%
《微传感器与执行器大全》	张文栋等译	科学出版社	8	0.22%
《无机电介质》	李标荣	华中理工大学出版社	8	0.22%
《信号与系统》		高等教育出版社	8	0.22%
《信号与系统》	刘树棠译	西安交通大学出版社	8	0.22%
《信号与系统分析》	吴京	国防科大出版社	8	0.22%
《电路分析基础（第二版）》	张永瑞	西安电子科技大学出版社	7	0.19%
《电路与信号分析》	许健雷	人民邮电出版社	7	0.19%
《电路与信号系统分析》	高继森	兰州大学出版社	7	0.19%
《数字逻辑电路》	刘常树	国防工业出版社	7	0.19%
《信号与线性系统分析》	管致中	高等教育出版社	7	0.19%
《半导体器件》	施敏著	苏州大学出版社	6	0.16%
《半导体器件物理》	刘树林	电子工业出版社	6	0.16%
《半导体物理》	王印月	兰州大学出版社	6	0.16%
《大学物理》	吴百诗	西安交通大学出版社	6	0.16%
《电磁场基础》	钟顺	清华大学出版社	6	0.16%

《电磁学》	贾起民	高等教育出版社	6	0.16%
《晶体管原理》	张屏英	上海科技出版社	6	0.16%
《模拟电子技术基础解题指南》	唐竞新编	清华大学出版社	6	0.16%
《数字信号处理》	吴镇扬	高等教育出版社	6	0.16%
《数字信号处理与应用》	张宗橙	东南大学出版社	6	0.16%
《半导体器件》	孟庆巨	科学出版社	5	0.14%
《半导体器件物理》	孟庆巨	科学出版社	5	0.14%
《大学物理学》	王纪龙	科学出版社	5	0.14%
《电磁场理论及其应用》	雷威	东大出版社	5	0.14%
《电路分析基础》	李翰荪	高等教育出版社	5	0.14%
《简明电路分析基础》	李翰荪	高等教育出版社	5	0.14%
《数字电子技术》	张英全	机械工业出版社	5	0.14%
《数字逻辑与数字系统设计》	王永军	高等教育出版社	5	0.14%
《数字逻辑原理与工程设计》	刘真	高等教育出版社	5	0.14%
《数字信号处理》	程佩青	清华大学出版社	5	0.14%
《线性电子线路》	戴蓓蓓	中国科学技术大学出版社	5	0.14%
《信号与线性系统习题集与考研真题解析》	曾喆昭	清华大学出版社	5	0.14%
《半导体物理》	孟宪章	吉林大学出版社	4	0.11%
《电磁场与电磁波理论基础》	孙国安	东南大学出版	4	0.11%
《电路分析基础》	张永瑞	西安电子科技大学出版社	4	0.11%
《电路理论基础》	梁贵书	中国电力出版社	4	0.11%
《电路原理》	邱关源	高等教育出版社	4	0.11%
《固体物理	韦丹	清华大学出版社	4	0.11%
《固体物理学	陆栋	上海科学技术出版社	4	0.11%
《光电技术》	江文杰	内印教材	4	0.11%

《模拟电子技术》	王远	机械工业出版社	4	0.11%
《数字电路与系统》	刘宝琴	清华大学出版社	4	0.11%
《数字电子技术》	张建华	机械工业出版社	4	0.11%
《通信电路与系统》	罗伟雄	北京理工大学出版社	4	0.11%
《通信对抗原理》	王铭三	解放军出版社	4	0.11%
《微型计算机原理》	姚燕南	西安电子科技大学出版社	4	0.11%
《信号与系统》	曾禹村	北京理工大学出版社	4	0.11%
《信号与系统》	徐天成	哈尔滨工程大学出版社	4	0.11%
《信号与系统》	王宝祥	哈工大出版社出版	4	0.11%
《信号与系统》	管致中	高等教育出版社	4	0.11%
《大学基础物理学》	张三慧	清华大学出版社	3	0.08%
《大学物理》	马文蔚	高等教育出版社	3	0.08%
《电工电子技术》	秦曾煌	高等教育出版社	3	0.08%
《电路分析》	李翰逊	高等教育出版社	3	0.08%
《电路原理》	周庭阳	浙江大学出版社	3	0.08%
《电路原理》	范承志	机械工业出版社	3	0.08%
《工程电磁场导论》	冯慈璋	高等教育出版社	3	0.08%
《固体物理》	陈长乐	西北工业大学出版社	3	0.08%
《模拟电子技术基础》	孙肖子	西安电子科技大学出版社	3	0.08%
《数学物理方法》	梁昆淼	高等教育出版社	3	0.08%
《数字电路与系统》	李亚伯	电子工业出版社	3	0.08%
《数字电子技术基础》	杨颂华	西安电子科技大学出版社	3	0.08%
《数字电子技术基础简明教材》	余孟尝	高等教育出版社	3	0.08%
《数字图像处理》	霍宏涛	北京理工大学出版社	3	0.08%
《微波技术与应用》	张瑜	西安电子科技大学出版社	3	0.08%

《现代数字电路设计》	蓝江桥	高等教育出版社	3	0.08%
《信号与系统》	于慧敏	化学工业出版社	3	0.08%
《大学物理》		内蒙古大学出版社	2	0.05%
《电磁场理论》	王蕾	清华大学出版社	2	0.05%
《电磁场与电磁波》	曹祥玉	西安电子科技大学出版社	2	0.05%
《电磁场与电磁波》	沈熙宁	科学出版社	2	0.05%
《激光原理与技术》	阎吉祥	高等教育出版社	2	0.05%
《热力学统计物理》	汪志诚	高等教育出版社	2	0.05%
《半导体物理与器件》	赵毅强等译	电子工业出版社	1	0.03%
《电磁场与波》	赵家升	电子科技大学出版社	1	0.03%
《电磁场与电磁波》	孙玉发	合肥工业大学出版社	1	0.03%
《电磁场与电磁波》	陈抗生	高等教育出版社	1	0.03%
《电磁场与电磁波》	邱景辉	哈工大出版社	1	0.03%
《电磁场与电磁波习题解答》	马汉炎	哈工大出版社	1	0.03%
《电子线路基础》	高文焕, 刘润生	高等教育出版社	1	0.03%
《激光原理》第五版	周炳琨	国防工业出版社	1	0.03%
《数字集成电路设计—电路、系统与设计》	周润德等译	电子工业出版社	1	0.03%
《数字信号处理》		国防工业出版社	1	0.03%
《数字信号处理导论》	胡广书	清华大学出版社	1	0.03%
《信号与系统》		西安交大出版社	1	0.03%

7.3 专业课二常用（通用）参考书

最常用的参考书		
参考书	频数	占比
《数字电子技术》高等教育出版社，第四版 阎 石	257	7.05%
《电子技术基础 模拟部分》（第五版），康华光，高等教育出版社，2006 年	217	5.95%
《电路》 人民教育出版社 邱关源编	215	5.90%
《电子技术基础 数字部分》（第五版），康华光，高等教育出版社，2006 年	153	4.20%
《电磁场与电磁波》 高等教育出版社（第三版） 谢处方等	128	3.51%
《模拟电子技术基础》（第三版），高等教育出版社，童诗白著	121	3.32%
《半导体物理》（第六版）电子工业出版社 刘恩科等	118	3.24%
《信号与系统》（第二版） 高等教育出版社 郑君里	113	3.10%
《普通物理》（第一、二、三册）程守洙著，高等教育出版社	96	2.63%
《信号与线性系统分析》（第三版）吴大正主编，高等教育出版社	96	2.63%
《微波技术基础》 廖承恩 西电科大出版社	78	2.14%
《天线原理》 魏文元，国防工业出版社	71	1.95%
《数字电路逻辑设计》 高等教育出版社（第三版） 王毓银主编	66	1.81%
《电磁场与电磁波基础》 路宏敏 科学出版社	64	1.76%
《信号与系统》吴大正，高等教育出版社，1998	50	1.37%
《半导体物理》上册，叶良修，高等教育出版社，1984 年，2007 年再版	49	1.34%
《材料科学基础》机械工业出版社 2006 年第二版	49	1.34%
《固体物理》 黄昆 原著 韩汝琦 改编 等教育出版社	41	1.12%
《电路分析基础》（第三版）李翰荪 高等教育出版社	39	1.07%

《自动控制理论》 机械工业出版社 邹伯敏编著	38	1.04%
《电子线路》（非线性部分） 高等教育出版社 谢嘉奎	37	1.02%
《大学物理》（新版），吴百诗，科学技术出版社，2001 年	36	0.99%
《电磁学》 高等教育出版社 赵凯华 陈熙谋	36	0.99%
《普通生物化学》（第三版） 郑集 陈钧辉 高等教育出版社	32	0.88%
《通信原理》（第 6 版） 樊昌信 曹丽娜编著 国防工业出版社	30	0.82%
《离散时间信号处理》（第二版）奥本海姆著 刘树棠译 西安交通大学出版社 2001	26	0.71%
《自动控制原理(第四版)》胡寿松著，科学出版社 2001 年	25	0.69%
《数字信号处理》（第二版），丁玉美著，西安电子科技大学出版社	22	0.60%
《电路分析基础》 王应生 电子工业出版社	21	0.58%
《现代通信原理》 清华大学出版社 曹志刚	21	0.58%

8 典型研招单位专业课试卷考点解析

8.1 模拟电路真题分析

通过综合分析清华大学、北京大学、北京航空航天大学、中科院、上海交通大学、北京科技大学等 6 所所高校 2007 年以来专业课试卷,可以发现样本试卷共涉及考点 7 个;全部考点来自于模拟电路中之“基本放大电路”等 7 个专题(如下表),由此可知,模拟电路部分的以上内容属于各大高校考研专业课试卷考查重点,需要考生在复习备考过程中予以特别关注。

专题	考查频次	考点	学校	年份	原题	题型	分值
基本放大电路	2	基本放大电路的工作原理	清华	2008	简述放大电路的工作原理	简答题	5
			北航	2008	放大电路的基本组成以及原理	简答题	5
	3	三种基本放大电路组态	中科院	2007	共射放大电路放大倍数以及输出阻抗的计算	计算题	15
			上海交大	2008	共基放大器的电路放大倍数以及相关参数的计算	计算题	15
			北航	2007	射级跟随器的电压放大倍数以及输出阻抗的计算	计算题	15
			北航	2007	共射放大器的直流参数计算以及交流小信号图	计算题	15
	5	基本放大器的静态以及动态分析	清华	2008	共基放大器的输出阻抗以及小信号电路图	计算题	15
			中科院	2007	共射放大器的直流参数计算,交流小信号电路参数	计算题	15
			北大	2007	共射放大器相关参数的设计	计算题	20
			北科	2008	共射放大器的直流参数计算,交流小信号等效电路图	计算题	15
			北航	2008	共源放大器的电压增益计算以及小信号电路图	计算题	20
	4	场效应管放大电路	北大	2007	共源放大器小信号参数计算	计算题	15
			清华	2007	共源放大器与共射放大器的区别	简述题	10
			中科院	2007	共源放大器的小信号等效电路图	计算题	10

专题	考查 频次	考点	学校	年份	原题	题型	分值
差动放大电路	2	差动放大器的原理	北大	2007	差动放大器的原理	简答题	10
			清华	2008	解释零点漂移	简答题	5
	2	单端输出差放参数计算	北航	2007	单端输出差放的放大倍数输出输入阻抗	计算题	15
			清华	2008	场效应管的单端输出差放的电压增益以及相关参数计算	计算题	20
	3	双端转单端差放参数计算	中科院	2008	双端转单端差放增益计算	计算题	15
			北科	2007	场效应管的双端转单端的差放的放大倍数以及输出阻抗	计算题	15
			上海交大	2008	双端转单端差放增益计算	计算题	20
功率放大电路	2	A类B类AB类功率放大的工作原理	中科院	2007	AB类功放的电路原理	简答题	5
			清华	2008	交越失真的概念以及如何消除它	简答题	10
	2	三类功放功率以及效率计算	北航	2007	A类功放的功率与效率的计算	计算题	15
			清华	2007	AB类功放的功率与效率的计算	计算题	15
集成运放电路	1	虚短与虚断概念	上海交大	2008	什么是虚短与虚断?	名词解释	5
	6	由集成运放搭建的各种电路	北科	2007	同向加法器的计算	计算题	15
			中科院	2007	反向加法器的计算	计算题	15
			北航	2008	同向加法器组合积分器的计算	计算题	20
			北大	2007	同向加法器与乘法器的组合与计算	计算题	15
			清华	2009	由运放以及相关电路构成相对复杂电路的计算	计算题	15
			中科院	2008	积分电路的计算	计算题	15
频率响应	2	晶体管高频等效模型	清华	2007	高频等效电路图	简答题	5
			上海交大	2007	高频等效电路的参数的计算	计算题	15
	3	单管放大器的频率响	清华	2008	单管放大器的高频等效电路以及波特图	计算题	10

专题	考查 频次	考点	学校	年份	原题	题型	分值
放大电路中的反馈		应以及波特图	北航	2008	电路传输函数以及波特图	计算题	15
			中科院	2008	放大器的高频等效电路，波特图	计算题	15
	4	反馈的概念	北科	2007	反馈的概念	填空题	5
			上海交大	2007	四种反馈类型的概念	简答题	10
	3	负反馈放大电路基本组态	北航	2007	反馈类型的判断	简答题	5
			上海交大	2008	四种反馈类型的判断	简答题	5
			中科院	2007	解释反馈的四种类型	论述题	10
	4	深度负反馈电路的放大倍数	北科	2007	深度反馈的公式	简答题	5
			中科院	2008	深度负反馈的概念	简答题	5
			上海交大	2007	深度负反馈电路的增益计算	计算题	20
			清华	2007	深度负反馈电路的增益计算	计算题	15
	3	反馈对电路的影响	清华	2008	负反馈电路的输出阻抗的计算	计算题	15
			北航	2007	负反馈对电路的影响	简答题	15
			中科院	2008	深度负反馈对电路的输入输出阻抗计算，电压增益	计算题	15
直流稳压电源	2	整流电路	清华	2007	整流电路的原理	简答题	10
			北航	2007	整流电路的用途	简答题	5
	2	滤波电路	清华	2008	基本滤波电路的种类	简答题	5
			中科院	2007	滤波电路的原理	简答题	5
	2	稳压二极管稳压电路	北科	2008	稳压二极管与运放结合的电路计算	计算题	15
			北航	2008	稳压二极管与运放结合的电路	计算题	15

8.2 模拟电路七核心考点解析

核心考点一：基本放大电路

放大在电子学中的目的是将微弱的信号放大成较大的信号，这里所讲的主要是电压放大电路。三极管放大电路有三种形式，分别是共射放大电路、共基放大电路、共集放大电路。放大电路的分析方法主要有静态直流分析和动态小信号分析。放大电路静态工作点的稳定方法以及直流工作点的计算是考试的重点。另外，场效应管放大电路同样也在各大学的考题中出现，考生应给予重视。

核心考点二：差分放大电路

差分放大电路：两个幅度相等极性相同的信号为共模信号，差模信号输入为两个幅度相等极性相反的信号。任何信号可以分解为一对共模信号和一对差模信号的组合。理想差动放大电路对差模信号有放大作用，而对共模信号无放大作用，共模抑制比即为差动电路对共模信号的抑制能力。

差动放大器的输入—输出方式 1. 单端输入—单端输出 2. 单端输入—双端输出 3. 双端输入—单端输出 4. 双端输入—双端输出，其中双端输入—单端输出考察最多。

核心考点三：多级放大电路

多级阻容耦合放大器的特点：

- (1) 由于电容的隔直作用，各级放大器的静态工作点相互独立，分别估算。
- (2) 前一级的输出电压是后一级的输入电压。
- (3) 后一级的输入电阻是前一级的交流负载电阻。
- (4) 总电压放大倍数=各级放大倍数的乘积。
- (5) 总输入电阻即为第一级的输入电阻。
- (6) 总输出电阻即为最后一级的输出电阻。

由上述特点可知，射极输出器接在多级放大电路的首级可提高输入电阻；接在末级可减小输出电阻；接在中间级可起匹配作用，从而改善放大电路的性能。阻容耦合电路的频率特性：采用直接耦合的方式可降低放大电路的下限截止频率，扩大通频带。

核心考点四：集成运放的特性

集成电路的优点：工作稳定、使用方便、体积小、重量轻、功耗小。

集成电路内部结构的特点：

1. 电路元件制作在一个芯片上，元件参数偏差方向一致，温度均一性好。
2. 电阻元件由硅半导体构成，范围在几十到 20 千欧，精度低。高阻值电阻用三极管有源元件代替或外接。
3. 几十 pF 以下的小电容用 PN 结的结电容构成、大电容要外接。
4. 二极管一般用三极管的发射结构成。

集成运放的结构：

(1) 采用四级以上的多级放大器，输入级和第二级一般采用差动放大器。

(2) 输入级常采用复合三极管或场效应管，以减小输入电流，增加输入电阻。

(3) 输出级采用互补对称式射极跟随器，以进行功率放大，提高带负载的能力。对输入级的要求：尽量减小零点漂移，尽量提高 KCMRR，输入阻抗 r_i 尽可能大。对中间级的要求：足够大的电压放大倍数。对输出级的要求：主要提高带负载能力，给出足够的输出电流 i_o 。即输出阻抗 r_o 小。

核心考点五：放大电路的频率响应

放大器的频率响应实质是放大器对正弦输入信号的稳态响应，用其频率特性函数 $A(j\omega)$ 来描述。频率特性函数 $A(j\omega)$ 定义为输出信号的相量与输入信号的相量之比。

本章始终围绕着如何确定一个放大器中频段范围的大小来展开讨论的，也即 $A=\text{常数}$ 的范围。放大器的中频段范围称为通频带。为什么对上述范围感兴趣？主要是因为输出波形发生畸变，输出波形缩小。

当信号频率降低或升高，使得增益 $A(\omega)$ 下降到中频增益 0.707 倍时对应的频率，分别称为增益的低端截止频率或者高端截止频率。通频带的其他叫法：3dB 带宽。

频率失真分为线性失真幅频失真和相频失真。频率失真与非线性失真的异同。相同点：都表现为输出波形发生畸变。差异：频率失真的输出信号中不增加新的频率成分，非线性失真的输出信号中增加了新的频率成分。

在一定的条件下 $GB = \text{常数}$ 。增益的提高是以牺牲带宽为代价或者说带宽的扩展是以牺牲增益为代价。

低频截止频率的估算：

1. 画出放大器低频段交流通路和低频段小信号模型（模型中有耦合、旁路电容）。
2. 求每个电容对应的短路时间常数。其中，等效电阻的求解方法与求放大器输入输出电阻相同。

高频截止频率的估算：

1. 画出放大器高频段小信号模型（此时，晶体管因使用了高频模型，故模型中有电容求每个电容对应的开路时间常数。）
2. 满足主极点条件时的低频截止频率与高频截止频率分别近似等于低频主极点频率和高频主极点频率。

核心考点六：电路中的反馈

凡是将放大电路输出端的信号（电压或电流）的一部分或全部引回到输入端，与输入信号迭加，就称为反馈。若引回的信号削弱了输入信号，就称为负反馈。若引回的信号增强了输入信号，就称为正反馈。这里所说的信号一般是指交流信号，所以判断正负反馈，就要判断反馈信号与输入信号的相位关系，同相是正反馈，反相是负反馈。负反馈的作用：稳定静态工作点；稳定放大倍数；提高输入电阻；降低输出电阻；扩展通频带。

根据反馈所采样的信号不同，可以分为电压反馈和电流反馈。电压反馈：反馈信号取自输出电压信号。电流反馈：反馈信号取自输出电流信号。电压负反馈：可以稳定输出电压、减小输出电阻。电流负反馈：可以稳定输出电流、增大输出电阻。

根据反馈信号在输入端与输入信号比较形式的不同，可以分为串联反馈和并联反馈。串联反馈：反馈信号与输入信号串联，即反馈电压信号与输入信号电压比较。并联反馈：反馈信号与输入信号并联，即反馈信号电流与输入信号电流比较。串联反馈使电路的输入电阻增大；并联反馈使电路的输入电阻减小。

反馈类型分析步骤：

1. 找出反馈网络（电阻）。
2. 是交流反馈还是直流反馈？
3. 是否负反馈？
4. 是负反馈！那么是何种类型的负反馈？（判断反馈的组态）

瞬时极性法：假设输出端信号有一定极性的瞬时变化，依次经过反馈、比较、放大后，再回到输出端，若输出信号与原输出信号的变化极性相反，则为负反馈。反之为正反馈。如果是电压反馈，则要从输出电压的微小变化开始。如果是电流反馈，则要从输出电流的微小变化开始。判断时在输入端也要反映出反馈信号与输入信号的比较关系。当为交流反馈时，瞬时极性法所判断的也是相位的关系。电路中两个信号的相位不是同相就是反相，因此若两个信号都上升，它们一定同相；若另一个信号下降而另一个上升，它们一定反相。

输入、输出电阻的影响：串联负反馈相当于在输入回路中串联了一个电阻，故输入电阻增加。并联负反馈相当于在输入回路中并联了一条支路，故输入电阻减小。

核心考点七：直流稳压电源

整流电路的作用是将交流电压变为脉动的直流电压。常见的小功率整流电路，有单相半波、全波、桥式和倍压整流等。为分析简单起见，把二极管当作理想元件处理，即二极管的正向导通电阻为零，反向电阻为无穷大。滤波电路将脉动直流电压转变为平滑的直流电压。原理是利用储能元件电容两端的电压（或通过电感中的电流）不能突变的特性，滤掉整流电路输出电压中的交流成份，保留其直流成份，达到平滑输出电压波形的目的。稳压二极管稳压电路是为了清除电网波动及负载变化的影响，保持输出电压的稳定。

8.3 数字电路真题分析

通过综合分析清华大学、北京航空航天大学、中科院、杭州电子科技大学、上海交通大学、北京科技大学等 6 所高校 2007 年以来专业课试卷，可以发现样本试卷共涉及考点 6 个；全部考点来自于数字电路中之“逻辑电路”等 6 个专题（如下表），由此可知，数字电路部分的以上内容属于各大高校考研专业课试卷考查重点，需要考生在复习备考过程中予以特别关注。

专题	考查频次	考点	学校	年份	原题	题型	分值
逻辑代数基础	2	各种计数制及其转换	北航	2007	BCD 码的原码、补码	填空题	5
			杭州电子科大	2007	原码、反码、补码的运算	填空题	5
	3	逻辑代数的基本运算, 及其应用;	清华	2007	逻辑函数化简（基本定理）	计算题	10
			中科院	2008	逻辑函数化简（基本定理）	计算题	10
			杭州电子科大	2007	逻辑函数化简（基本定理）	计算题	10
	6	公式法化简和卡诺图化简	清华	2008	画卡诺图化简逻辑关系式	计算题	15
			杭州电子科大	2008	画卡诺图化简逻辑关系式	计算题	15
			中科院	2008	画卡诺图化简逻辑关系式	计算题	15
			北航	2008	画卡诺图化简逻辑关系式	计算题	10
			北科	2007	画卡诺图化简逻辑关系式	计算题	15
			杭州电子科大	2007	画卡诺图化简逻辑关系式	计算题	10
组合逻辑电路	2	组合逻辑电路的分析	北航	2008	由电路图写出逻辑函数表达式	简答题	15
			杭州电子科大	2007	由电路图写出逻辑函数表达式, 译码电路	简答题	15
	2	组合逻辑电路的设计	北科	2007	由函数表达式, 画出实际电路图	计算题	15
			清华	2007	由函数表达式, 画出卡诺图化简, 设计实际电路图	计算题	20
	3	常用组合逻辑电路的	杭州电子科大	2007	用中等规模单片设计译码电路	计算题	15

专题	考查频次	考点	学校	年份	原题	题型	分值
触发器		设计	清华	2007	用中等规模单片设计解码电路	计算题	15
			北航	2008	用中等规模单片设计 8 选 1 数据选择器	计算题	20
	2	RS 触发器	清华	2008	RS 触发器组成电路, 画出电路的时序图	简答题	10
			北航	2007	RS 触发器组成电路, 画出电路的时序图	简答题	10
	2	JK 触发器	杭州电子科大	2007	JK 触发器组成电路, 画出电路的时序图	简答题	10
			中科院	2007	JK 触发器组成电路, 画出电路的时序图	简答题	10
时序逻辑电路	1	时序电路分析	北航	2008	移位寄存器的分析	简答题	10
	6	时序电路设计	清华	2008	设计同步二进制加法计数器	计算题	15
			中科院	2008	设计异步二进制加法计数器	计算题	15
			北大	2008	设计四位同步十进制计数器	计算题	20
			杭州电子科大	2007	由电路图写出驱动方程、状态方程、输出方程	计算题	15
			上海交大	2008	设计同步二进制计数器	计算题	15
			杭州电子科大	2008	序列状态检测	计算题	15
可编程器件	2	脉冲整形电路	清华	2007	施密特触发器的电路应用	计算题	10
			中科院	2008	555 定时器的应用电路	计算题	10
	3	可编程器件特点与编程方法	杭州电子科大	2007	由可编程器件电路图写出函数表达式	计算题	10
			中科院	2008	由可编程器件电路图写出函数表达式	计算题	15
			上海交通大学	2007	可编程逻辑器件的分类与特点	简答题	10
模数数模转换	3	模数转换原理	清华	2008	逐次逼近型模—数转换器的电路原理	简答题	10
			北航	2007	分辨率与量化的原理	简答题	5
			中科院	2007	随机存储器的电路原理, 特点	简答题	5

8.4 数字电路六核心考点解析

核心考点一：逻辑代数基础

原码表示法的优点是直观，但因为这种表示法表示的数据符号位和数值位是不等同的，所以实现加减运算的规则比较复杂。反码表示法将符号位和数值位等同看待，即符号位可以和数值位一起参加运算，因此比原码表示法的运算规则简单。补码表示法是计算机中最普遍采用的数据表示方法。用补码表示的数据符号位可以参与运算，从而可以使减法运算转换为加法运算，简化了机器的运算器电路；同时，在补码表示法中，0 的表示形式是唯一的。

8421 码是 BCD 代码中最常用的一种。若把每一个代码都看成是一个四位二进制数，各位的权依次为 8, 4, 2, 1。另外，每个代码的数值恰好等于它所表示的十进制数的大小。

逻辑函数的表示方法：1. 真值表（便于直观的观看变量与函数之间的关系）。2. 逻辑表达式：表达逻辑函数的输入与输出关系的与、或、非等逻辑运算的组合式。3. 逻辑图：将逻辑函数式中各变量之间的与、或、非等运算关系用相应的逻辑符号表示出来，即画出能表示函数关系的逻辑图。

逻辑函数的两种标准形式：最小项和最大项。最小项：在 n 变量逻辑函数中，若 m 为包含 n 个因子的乘积项，而且这 n 个变量均以原变量或反变量的形式在 m 中出现一次，则称 m 为该组变量的最小项。

逻辑函数的卡诺图是一个特定的方格图。图中的每一个小方格代表了逻辑函数的最小项，且任意两个相邻小方格所代表的最小项只有一个变量之差。

用卡诺图表示逻辑函数：1. 卡诺图中，每一小方格代表了一个最小项，变量取值为 1 的代表原变量，为 0 的代表反变量。2. 对任何一个最小项逻辑函数表达式，可将其所具有的最小项在卡诺图中相应的方格中填 1。3. 一般与或表达式可直接填写在卡诺图中。

用卡诺图化简逻辑函数：相邻小方格的合并规则，在卡诺图中，凡紧邻的小方格或与轴线对称的小方格都叫做逻辑相邻，它们之间只有一个变量不同，可圈在一起。

核心考点二：组合逻辑电路

数字电路按其完成逻辑功能的不同特点,可划分为组合逻辑电路和时序逻辑电路两大类。组合逻辑电路:指该电路在任一时刻输出的稳定状态,仅取决于该时刻的输入信号,而与输入信号作用前电路所处的状态无关。特点:从电路结构上看,组合逻辑电路仅由门电路组成,电路中无记忆元件,输入与输出之间无反馈。

分析组合逻辑电路,一般是根据已知的逻辑电路,找出其逻辑函数表达式,或写出其真值表,从而了解其电路的逻辑功能。有时分析的目的在于检验所设计的逻辑电路是否能实现预定的逻辑功能。分析组合逻辑电路的一般步骤:1.用文字或符号标出各个门的输入或输出。2.从输入端到输出端逐级写出输出函数对输入变量的逻辑函数表达式,也可由输出端向输入端逐级推导,最后得到以输入变量表示的输出逻辑函数表达式。3.用逻辑代数或卡诺图化简或变换各逻辑函数表达式,或列出真值表。4.根据真值表或逻辑函数表达式确定电路的逻辑功能。

组合逻辑电路的设计方法:根据给出的实际逻辑问题,求出实现这一逻辑功能的最简单逻辑电路。设计步骤如下:1.进行逻辑抽象,将一个实际的逻辑问题抽象为一个逻辑函数。首先分析所给实际逻辑问题的因果关系,将引起事件所产生的结果作为输出函数,再分别以二值逻辑 0 和 1 给以逻辑赋值,做出真值表。2.根据真值表可写出输出逻辑函数的“与或”表达式。3.将输出逻辑函数表达式进行化简或变换。4.根据化简或变换后的输出逻辑函数表达式,画出其逻辑图。

数字集成电路生产工艺不断成熟,中大规模通用数字集成电路产品已批量生产,产品已标准化、系列化,且成本低廉,许多数字电路都可直接使用中大规模集成电路的标准模块来实现。这样可以缩小电路的体积,减少连线,提高电路的可靠性,降低成本,且其它一些逻辑功能也可以用标准的中规模集成模块来设计。MSI 设计最简标准:所用集成模块数目最少,品种最少,集成模块之间连线最少。目前,用于实现组合逻辑电路设计最多的中规模集成电路有数据选择器,译码器,全加器等。单输出函数选用数据选择器,多输出函数则选用译码器。

实现组合逻辑电路的设计,根据所用器件不同,设计方法有:1.SSI 用数字电路设计的经典方法。2.MSI 用中规模集成功能模块实现其他组合逻辑功能。3.LSI 使用大规模集成电路的可编程逻辑器件 PLD,实现给定逻辑功能的设计。

核心考点三:触发器

能够存储 1 位二值信号的单元电路统称为触发器。特点:1、具有两个能自行保持的稳定状态,用来表示逻辑状态的 0 和 1。根据不同的输入信号可以置成 1 或 0 状态。电路结构:具有两个互补的输出端 Q 端和 \bar{Q} 端。当 $Q=1$ 时,称触发器的状态为 1 状态,也称触发器置位;当 $Q=0$ 时,称触发器的状态为 0 状态,也称触发器复位。

主从 RS 触发器的动作特点：1、CP=1 期间，G3，G4 被封锁，Q 保持不变。主触发器接收信息。2、CP 下降沿到来时，G3，G4 解除封锁，主触发器状态移入从触发器之中。同时，主触发器被封锁（G7，G8 被锁），主触发器保持不变。3、CP=0 期间，由于 G7，G8 被锁，主、从触发器均保持不变。4、CP 上升沿到来时，从触发器被封锁（G3，G4 被锁），Q 保持不变。

已知主从 RS 触发器的时钟信号和输入信号波形，求作 Q 端的波形的方法小结：1、根据输入信号画出主触发器 Q' 端的波形。2、在时钟的跳沿（负跳沿或正跳沿）将主触发器的状态移入从触发器之中。3、对负跳沿翻转的主从 RS 触发器，如果在 CP=1 期间，输入信号没有发生变化，则可在时钟的负跳沿到来时，由特性方程算出触发器的次态，从而画出 Q 端的波形，而不必画出主触发器 Q' 端的波形。

主从 JK 触发器存在“一次变化现象”。在 CP=1 期间，主触发器的状态只能改变一次，而不论 JK 端发生了多少次变化。已知主从 JK 触发器的时钟信号和输入信号波形，求作 Q 端的波形的方法小结：1、根据输入信号画出主触发器 Q' 端的波形。要注意主从 JK 触发器的“一次变化现象”。2、在时钟的跳沿（负跳沿或正跳沿）将主触发器的状态移入从触发器之中。3、对负跳沿翻转的主从 JK 触发器，如果在 CP=1 期间，输入信号没有发生变化，则可在时钟的负跳沿到来时，由特性方程算出触发器的次态，从而画出 Q 端的波形，而不必画出主触发器 Q' 端的波形。

边沿触发器的特性：主从 JK 触发器存在“一次变化现象”，抗干扰能力较差。为了提高触发器的可靠性，增强抗干扰能力，希望触发器的次态仅仅取决于 CP 信号下降沿（或上升沿）到达时刻输入信号的状态。而在此之前和之后输入状态的变化对触发器的次态没有影响。

核心考点四：时序逻辑电路

时序逻辑电路：任时刻的输出信号不但取决于当时的输入信号，而且还取决于电路原来所处的状态。按照存储单元状态变化的特点，时序电路可以分成同步时序电路和异步时序电路两大类。在同步时序电路中，所有触发器的状态变化都是在同一时钟信号作用下同时发生的。而在异步时序电路中，各触发器状态的变化不是同时发生，而是有先有后。异步时序电路根据电路的输入是脉冲信号还是电平信号，又可分为：脉冲异步时序电路和电平异步时序电路。

用输入信号和电路状态（状态变量）的逻辑函数去描述时序电路逻辑功能的方法也叫做时序机。时序电路的典型电路有：寄存器，移位寄存器，计数器等，其分析方法比组合电路更复杂些，要引进一些新方法。只要能写出给定逻辑电路的输出方程，状态方程，驱动方程，就能表示其逻辑功能，可据此求出在任意给定输入变量和电路现状态下电路的次态和输出。一般步骤：1. 从给定的逻辑图中，写出每个触发器的驱动方程，时钟方程和电路的输出方程。2. 求电路的状

态方程。把驱动方程代入相应触发器的特性方程，可求出每个触发器的次态方程。即电路的状态方程，并标出时钟条件。

3. 列出完整的状态转换真值表（包括检查电路能否自启动）。画出状态转换图或时序图。依次假设初态，代入电路的状态方程，输出方程，求出次态。（对 n 个触发器来说，应包括 $2n$ 个状态）及输出，列出完整的状态转换真值表，简称状态转换表。

4. 确定时序电路的逻辑功能。

在数字系统中，常需要一些数码暂时存放起来，这种暂时存放数码。一个触发器可以寄存 1 位二进制数码，要寄存几位数码，就应具备几个触发器，此外，寄存器还应具有由门电路构成的控制电路，以保证信号的接收和清除。移位寄存器除了具有寄存数码的功能外，还具有移位功能，即在移位脉冲作用下，能够把寄存器中的数依次向右或向左移。它是一个同步时序逻辑电路。

用于对时钟脉冲计数，还可用于定时，分频，产生节拍脉冲，进行数字运算等。按计数器中的触发器是否同时翻转分类，可把计数器分为同步和异步两类。在同步计数器中，当时钟脉冲输入时触发器的翻转是同时发生的。而在异步计数器中，触发器的翻转有先有后，不同时翻转。按计数过程中计数器中的数字增减分类：加法计数器，随计数脉冲的输入而做依次递增计数。减法计数器，做依次递减计数。可逆计数器：计数过程可增可减。按计数器中数字的编码方式分：二进制计数器、二—十进制计数器、循环码计数器等。按计数容量（即计数模）分类：有十进制计数器，十二进制计数器，六十进制计数器等。

设计原则与步骤：根据给出的具体逻辑问题，设计时序电路图来完成这一逻辑功能。要求电路最简。最简标准：触发器和门电路数目最少，其输入端最少。步骤：1. 逻辑抽象，得出状态转换图（表）。①分析因果关系，确定输入变量，输出变量。②确定电路的状态数。③定义逻辑状态含意，将电路状态之间的转换关系找出来。2. 状态化简：在状态转换图中有两个以上状态，它们输入相同，输出相同。转换到的次态也相同，则可称它们为等价状态。多个等价状态可合并为一个状态。状态化简的目标是建立最小的状态转换图。3. 状态分配：确定触发器的数目 n ，取 $2^{n-1} < N \leq 2^n$ ， N 为状态转换图中的有效状态，给电路的每个状态分配一个二进制代码，又称状态编码，编码方案以组合电路是否最简为标准。4. 选定触发器类型，求出输出方程，状态方程和驱动方程。5. 根据求出的输出方程和驱动方程画出逻辑电路图。6. 检查设计的逻辑电路是否具有自启动能力。若不能自启动应采取措施解决。

目前常见的计数器芯片在计数进制上只做成应用较广的几种类型，如十进制、十六进制、7 位二进制、12 位二进制、14 位二进制等。在需要其它任意一种进制的计数器时，只能用已有的计数器产品经外电路的连接方式得到。假定已有的是 N 进制计数器，而需要得到 M 进制计数器。当 $M < N$ 时：应使计数过程中跳跃 $N - M$ 个状态。其中两种方法：置零法（复

位法)和置数法(置位法)。置零法适用于有异步置零输入端的计数器。置数法:适用于有预置数功能的计数器电路。通过给计数器重复置入某个数值的方法跳越 $N-M$ 状态。当 $M>N$ 时:必须用多片 N 进制计数器组合构成,连接方式可分为串行进位方式、并行进位方式、整体置零方式和整体置数方式几种。

核心考点五:可编程逻辑器件

可编程逻辑器件(Programmable Logic Device),简称PLD,是一种通用大规模集成电路,用于LSI和VLSI设计中,采用软件和硬件相结合的方法设计所需功能的数字系统。PLD的优点:价格较便宜,操作简便,修改方便。PLD的分类:1、根据有无寄存功能:可编程组合逻辑器件和可编程时序逻辑器件。2.按内部电路组成:PLA(可编程逻辑阵列)和PGA(可编程门阵列)。3.按编程方式:(1)熔丝编程(2)光擦编程(3)电擦编程(4)在线编程。可擦除PLA和可擦除PGA统称为可擦除PLD,简称EPLD。

可编程逻辑阵列PLA(Programmable Logic Array),与阵列输出+或阵列输出,任一逻辑函数都可用“与或”式表示,即任何逻辑函数都可以用一个与门阵列与一个或门阵列来实现。

现场可编程逻辑阵列FPLA(Field Programmable Logic Array),用ROM实现逻辑函数时,地址译码器的每个输出都为一条字线,不能减少。输出函数为标准的与或表达式。1.为减小芯片面积,简化译码器,使输出函数为最简的与或表达式,采用FPLA。2.FPLA与触发器配合可构成时序逻辑电路。3.FPLA规格用输入变量数、与逻辑阵列的输出端数、或逻辑阵列的输出端数三者的乘积表示。

PAL的基本组成包括:输入互补缓冲;可编程与阵列;固定或阵列;特定的输出电路。双极型PAL:熔断法。CMOSPAL:可多次擦除(紫外线擦除)。尚未编程之前,与逻辑阵列的所有交叉点均有熔丝接通。编程即是将有用的熔丝保留,无用的熔丝熔断。

现场可编程门阵列FPGA结构特点:输入/输出模块(I/OB):输入或输出可设置。可编程逻辑模块(CLB):含组合逻辑和触发器。互连资源(IR):金属线,可编程接点/开关。利用EPROM存放编程数据。

在系统可编程逻辑器件(ISP-PLD)(CPLD),特点:采用电可擦除,无需编程器。结构特点:与GAL类同,加以改进。

核心考点六:数模/模数转换

D/A转换器是将输入的二进制数字信号转换成模拟信号,以电压或电流的形式输出。因此,D/A转换器可以看作是一

个译码器。一般常用的线性 D/A 转换器,其输出模拟电压 U 和输入数字量 D 之间成正比关系,即 $U=KD$,式中 K 为常数。D/A 的指标:分辨率是指输入数字量最低有效位为 1 时,对应输出可分辨的电压变化量与最大输出电压之比。分辨率越高,转换时对输入量的微小变化的反应越灵敏。而分辨率与输入数字量的位数有关, n 越大,分辨率越高。

转换精度是实际输出值与理论计算值之差。这种差值,由转换过程各种误差引起,主要指静态误差,它包括:① 非线性误差。它是电子开关导通的电压降和电阻网络电阻值偏差产生的,常用满刻度的百分数来表示。② 比例系数误差。它是参考电压 U_R 的偏离而引起的误差,因 U_R 是比例系数,故称之为比例系数误差。③ 漂移误差。它是由运算放大器零点漂移产生的误差。

A/D 转换是将模拟信号转换为数字信号,转换过程通过取样、保持、量化和编码四个步骤完成。

取样(也称采样)是将时间上连续变化的信号转换为时间上离散的信号,即将时间上连续变化的模拟量转换为一系列等间隔的脉冲,脉冲的幅度取决于输入模拟量。模拟信号经采样后,得到一系列样值脉冲。采样脉冲宽度 τ 一般是很短暂的,在下一个采样脉冲到来之前,应暂时保持所取得的样值脉冲幅度,以便进行转换。输入的模拟电压经过取样保持后,得到的是阶梯波。

由于阶梯的幅度是任意的,将会有无限个数值,因此该阶梯波仍是一个可以连续取值的模拟量。另一方面,由于数字量的位数有限,只能表示有限个数值(n 位数字量只能表示 2^n 个数值)。因此,用数字量来表示连续变化的模拟量时就有类似于四舍五入的近似问题。必须将取样后的样值电平归化到与之接近的离散电平上,这个过程称为量化。指定的离散电平称为量化电平。用二进制数码来表示各个量化电平的过程称为编码。两个量化电平之间的差值称为量化间隔,位数越多,量化等级越细。取样保持后未量化的值与量化电平值通常是不相等的,其差值称为量化误差 δ 。量化的方法一般有两种:只舍不入法和有舍有入法。

分辨率指 A/D 转换器对输入模拟信号的分辨能力。从理论上讲,一个 n 位二进制数输出的 A/D 转换器应能区分输入模拟电压的 2^n 个不同量级,能区分输入模拟电压的最小差异。

转换速度是指完成一次转换所需的时间,转换时间是从接到转换启动信号开始,到输出端获得稳定的数字信号所经过的时间。A/D 转换器的转换速度主要取决于转换电路的类型,不同类型 A/D 转换器的转换速度相差很大。