

新形势下构建和谐的发展氛围

——国家自然科学基金半导体科学学科 2007 年申请概况分析

何 杰

(国家自然科学基金委员会信息科学部, 北京 100085)

摘要: 信息科学不断发展, 半导体科学学科的资助范围也随之不断进行微调. 45 纳米以下的微电子学器件与工艺探索为大家提供了广阔的研究空间; 自下而上的纳电子学、自旋电子学、分子电子学、生物电子学和量子信息学等领域的研究更加活跃和迫切; 光电子学、光子学、光电子和光子集成也不断发展; 而相关的新材料、新器件探索层出不穷; 微纳光机电器件与系统的应用领域不断拓展, 研究也呈欣欣向荣之势. 本文将简述 2007 年半导体科学基金申请与资助概况及近期走向, 并附 2007 年半导体学科批准资助的面上及重点项目, 供有关科技工作者参考.

关键词: 自然科学基金; 半导体科学; 信息器件

国家自然科学基金委员会信息科学部半导体科学与信息器件学科组 2007 年共受理自由申请 377 项(2006 年 361 项), 青年基金 190 项(2006 年 150 项), 地区基金 11 项(2006 年 8 项), 三类项目合计 578 项(2006 年 519 项), 总项目数较 2006 年增长 11%, 其中青年基金的增长贡献最大. 表 1 列出了这三类项目的申请数和资助情况.

表中资助率和资助强度一栏, 括号内的数据是包含资助一年期的小额资助项目, 没有括号的是只算三年期的大额资助项目. 由表中可以看出青年基金和地区基金的资助强度与自由申请存在较大差距, 这主要是由于从 2007 年起, 青年基金和地区基金划归人才系列, 而不是像以前那样与自由申请一起统称为面上项目, 属于项目系列. 随着划归人才系列, 青年基金和地区基金的资助强度相对自由申请要低一些, 但强调保证一定的资助率, 往年我们倡导了向青年基金倾斜, 每年都划转了相当一部分自由申请基金经费用于向青年基金倾斜, 保障了青年基金和自由申请的资助率和资助强度基本一致, 今后则不用过多划转.

按各分支学科的分布为半导体材料(F0401)114 项

(2006 年 107 项)、微电子学(F0402)194 项(2006 年 176 项)、半导体光电子学(F0403)146 项(2006 年 107 项)、半导体其他器件(F0404)65 项(2006 年 73 项)、半导体物理(F0405)57 项(2006 年 55 项)、半导体化学(F0406)1 项、半导体理化分析(F0407)1 项. 可以看出, 半导体材料、微电子学、半导体光电子学略有增长, 其中半导体光电子学增长最多; 半导体其他器件和半导体物理基本维持, 而半导体其他器件却略有下降; 半导体化学和半导体理化分析近 10 年来申请量极小, 多数情况下一项也没有. 从 2008 年起, 我们调整了申请代码, 取消了半导体化学和半导体理化分析两个二级代码, 增加了半导体微纳机电系统和新型信息器件两个二级代码, 并将微电子学拆分成集成电路设计与测试、集成电路制造与封装两个二级代码, 其他还有一些微调, 具体内容如表 2 所示, 请大家在 2008 年申请项目时注意, 并尽量填写到三级代码. 2008 年将会对新增代码领域的申请予以适度倾斜, 加强资助, 如半导体微纳机电系统(F0407)和新型信息器件(F0408)下面的各分支领域, 另外, 在 2009 年重点立项方面也要适度倾斜, 以培育这些新增领域, 促进各学科均衡发展.

表 1 半导体与信息器件学科组自由申请、青年和地区基金申请与资助概况

项目类别	申请项目	大额项数	小额项数	总项目数	大额金额 /万元	小额金额 /万元	总金额 /万元	资助率 /%	资助强度 /万元
自由申请	377	57	11	68	1806	77	1883	15.12 (18.04)	31.68 (27.69)
青年基金	190	27	6	33	674	42	716	14.21 (17.37)	24.96 (21.70)
地区基金	11	2	0	2	40	0	40	18.18	20
合计	578	86	17	103	2520	119	2639	14.88 (17.82)	29.30 (25.62)

表2 半导体科学与信息器件学科组新申请代码一览

F04	半导体科学与信息器件
F0401	半导体晶体与薄膜材料
F040101	半导体晶体材料
F040102	非晶、多晶和微纳晶半导体材料
F040103	薄膜半导体材料
F040104	半导体异质结构和低维结构材料
F040105	SOI材料
F040106	半导体材料工艺设备的设计与研究
F040107	有机/无机半导体复合材料
F040108	有机/聚合物半导体材料
F0402	集成电路设计与测试
F040201	系统芯片 SoC 设计方法与 IP 复用技术
F040202	模拟/混合、射频集成电路设计
F040203	超深亚微米集成电路低功耗设计
F040204	集成电路设计自动化理论与 CAD 技术
F040205	纳米尺度 CMOS 集成电路设计理论
F040206	系统芯片 SoC 的验证与测试理论
F040207	MEMS/MCM/生物芯片建模与模拟
F0403	半导体光电子器件
F040301	半导体发光器件
F040302	半导体激光器
F040303	半导体光探测器
F040304	光集成和光电子集成
F040305	半导体成像与显示器件
F040306	半导体光伏材料与太阳能电池
F040307	基于柔性衬底的光电子器件与集成
F040308	新型半导体光电子器件
F040309	光电子器件封装与测试
F0404	半导体电子器件
F040401	半导体传感器
F040402	半导体微波器件与集成
F040403	半导体功率器件与集成
F040404	半导体能量粒子探测器
F040405	半导体电子器件工艺及封装技术
F040406	薄膜电子器件与集成
F040407	新型半导体电子器件
F0405	半导体物理
F040501	半导体材料物理
F040502	半导体器件物理
F040503	半导体表面与界面物理
F040504	半导体中杂质与缺陷物理
F040505	半导体输运过程与半导体能谱
F040506	半导体低维结构物理
F040507	半导体光电子学

续表

F040508	自旋学物理
F040509	半导体中新的物理问题
F0406	集成电路制造与封装
F040601	集成电路制造中的工艺技术与相关材料
F040602	GeSi/Si、SOI 和应变 Si 等新结构集成电路
F040603	抗辐射集成电路
F040604	集成电路的可靠性与可制造性
F040605	芯片制造专用设备研制中的关键技术
F040606	先进封装技术与系统封装
F040607	纳米电子器件及其集成技术
F0407	半导体微纳机电器件与系统
F040701	微纳机电系统模型、设计与 EDA
F040702	微纳机电系统工艺、封装、测试及可靠性
F040703	微纳机电器件
F040704	RF/微波微纳机电器件与系统
F040705	微纳光机电器件与系统
F040706	芯片微全分析系统
F0408	新型信息器件
F040801	纳米结构信息器件与纳电子技术
F040802	基于分子结构的信息器件
F040803	量子器件与自旋器件
F040804	超导信息器件
F040805	新原理信息器件

2007年面上项目申请主要涉及153家单位,分布很不均衡.其中申请数在10项及以上的有15家,共申请254项,获资助56项,平均资助率约为22%,有1家单位申请10项均未获资助;申请5至9项的有20家,共申请133项,获资助20项,平均资助率约为15%,申请7项的单位中有2家未获资助;申请2至4项的有47家单位,共申请120项,获资助18项,平均资助率为15%;只申请1项的有71家单位,有9项获得资助,平均资助率约为12.7%.这说明在本学科组资助领域范围内基金资源主要集中于少数具有雄厚研究基础和优势的科研单位,今后我们将努力吸引本领域更多单位来申请,也希望基金的资源能惠及更多的科研单位.采用新申请代码以后,由于加强了对半导体微纳机电系统(F0407)、新型信息器件(F0408)和各类器件与系统的封装测试等方面的支持,相信今后几年会逐步有新的单位和研究人员不断加入到本领域的基金申请行列.

2008年有关基金申请的规定可能会有较大变化,提醒广大申请者在申请前注意查阅有关资料,认真阅读申请书填写须知,不要只凭经验,造成不必要的损失.

表3和表4分别列出了2007年半导体科学与信息器件学科组获资助的三年期大额面上项目和重点项目,供感兴趣的科技工作者参考.

表 3 半导体科学与信息器件学科组 2007 年批准资助大额面上项目一览

项目批准号	申请人	项目名称	申请单位	学科分支
60706001	肖清华	嵌于硅基体中的 Ge-Si 纳米团的离子束辅助固相外延生长及其性能的探索性研究	北京有色金属研究总院	F0401
60706002	刘 军	可用于 MOS-RFIC 成品率设计的 MOSFET 模型研究	杭州电子科技大学	F040202
60706006	赵环昱	基于 ECR 等离子体的 13.5nm 极紫外光源的研制	中国科学院近代物理研究所	F040204
60706007	孙艳芳	电泵浦激励垂直外腔面发射半导体激光器阵列	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	F040302
60706008	曹玉莲	新型高亮度 1.3 μm InAs/GaAs 量子点锥形激光器及其相应物理机制的探索	中国科学院半导体研究所	F040302
60706009	梁 松	InP 基异质结双极型晶体管激光器的研究	中国科学院半导体研究所	F040302
60706012	叶振华	超越衍射极限的红外探测器新构形研究	中国科学院上海技术物理研究所	F040303
60706013	郇定山	光子晶体波导的慢波特性和其在集成化宽带色散补偿中的应用	华中科技大学	F040304
60706014	张 玮	直接键合单片集成 GaInP/GaAs/InGaAsP/InGaAs 高效多结太阳能电池研究	上海空间电源研究所	F040306
60706015	李晓云	与 CMOS 工艺兼容硅基 PERL 结构发光二极管(LED)的研究	天津工业大学	F040301
60706016	李 峰	利用微纳结构改善白色有机发光器件耦合出光效率的研究	吉林大学	F0403
60706017	邓先宇	用于高分辨率全彩色微型显示器的聚合物发光器件	南京邮电大学	F040301
60706018	段 羽	通过双色条纹状发光器件交替并列排列结构制备有机白光器件	吉林大学	F040301
60706019	潘力佳	基于冻结 p-i-n 结的白光电致发光器件的研究	南京大学	F040301
60706020	杨 青	一维微纳光电材料的纳秒激光脉冲原位改性研究	浙江大学	F0401
60706021	杨春雷	ZnO 价带能带结构中的几个基本问题的实验研究	中山大学	F040501
60706022	周 劲	AlGaIn/GaN 多量子阱中电子纵向量子输运机制研究	北京大学	F040507
60706023	贾 锐	基于二元决定图集成逻辑的 Si 基纳电子器件集成研究	中国科学院微电子研究所	F0402
60706025	伍晓明	基于显微拉曼光谱技术的薄膜材料热导率测量方法研究	清华大学	F040201
60706026	陆洪毅	抗功耗攻击安全芯片关键技术研究	中国人民解放军国防科学技术大学	F040202
60706027	蔡觉平	基于网络编码的 MPSoCs 共享存储器动态分配技术	西安电子科技大学	F040209
60706028	杨振川	硅衬底上氮化镓基 MEMS 工艺基础研究	北京大学	F040401
60706029	陈 兢	面向透皮给药的钛基 MEMS 微针阵列及其与微流体网络单片集成技术的基础研究	北京大学	F0402
60706030	唐 飞	基于高场非对称波形离子迁移谱的 MEMS 微型环境探测器研究	清华大学	F040401
60706031	李修函	RF 信号在生物体内传播特性的理论与实验研究	北京交通大学	F040401
60706032	温中泉	基于硅基驻极体与微液滴介质的振动式微型发电机研究	重庆大学	F040405
60706033	周 鹏	基于过渡金属氧化物薄膜的新型电阻式存储的可靠开关机理及器件制备技术研究	复旦大学	F040405
60766001	许川佩	基于量子算法的 SOC 测试规划研究	桂林电子科技大学	F040205
60766002	谢 泉	环境半导体材料 Ca ₂ Si 的制备及光电子特性研究	贵州大学	F040104
60776003	徐 科	非极性面氮化镓衬底的 HVPE 生长制备及膜层中应力演变的实时研究	苏州纳米技术与纳米仿生研究所	F040104
60776004	马锡英	II-VI 族半导体纳米晶体的掺杂特性研究	绍兴文理学院	F040504
60776005	汪连山	半极性小面 InGaN 量子阱结构生长与多色光合成研究	华中科技大学	F040106
60776006	俞天智	紫外发光材料的合成及其稳定性的研究	兰州交通大学	F0401
60776007	朱贤方	高能聚焦电子束硅纳米线加工及相关物理问题研究	厦门大学	F0401
60776008	许小红	高 T _c 的 In ₂ O ₃ 稀磁半导体薄膜的制备、结构与磁性	山西师范大学	F040104
60776009	贺德衍	用大气压等离子体 CVD 快速制备低温晶化 Si 薄膜	兰州大学	F040104
60776010	张喜田	复合氧化锌超晶格结构纳米线阵列的生长和电学性质	哈尔滨师范大学	F040106
60776011	姚 斌	氮掺杂 p 型 MgZnO 合金薄膜的制备、应用及相关物理问题研究	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	F040104
60776012	王 漪	ZnO 稀磁半导体薄膜的制备与相关器件研究	北京大学	F040104
60776013	顾书林	ZnO 高效 p 型掺杂、机理及 pn 结紫外探测器的研究	南京大学	F040102
60776014	蒋建中	TM(Co, Cu, Ga) 掺杂 ZnO 稀磁半导体结构和磁性能的研究	浙江大学	F040102
60776015	杨少延	生长温度周期调制的 MOCVD 法制备 p 型 ZnO 薄膜研究	中国科学院半导体研究所	F040102
60776016	徐静平	小尺寸超薄 HfTiO/GeON 叠层高 k 栅介质 Ge 基 MOSFET 研究	华中科技大学	F040201
60776017	张 卫	原子层淀积高介电常数栅介质的界面层抑制和性能调控	复旦大学	F040201
60776018	张轩雄	基于多孔硅键合氧化技术直接在绝缘体上制备无位错应变硅材料的研究	上海理工大学	F040105

续表

项目批准号	申请人	项目名称	申请单位	学科分支
60776019	于家康	金刚石/铝电子封装材料的界面涂层和气压浸渗	西北工业大学	F040201
60776020	姚若河	多晶硅薄膜晶体管的建模及特性研究	华南理工大学	F040202
60776021	王春华	射频集成电路设计的电流模式方法学研究	湖南大学	F040202
60776022	汪鹏君	基于 MCTGAL 的高信息密度集成电路低功耗关键技术研究	宁波大学	F040202
60776024	陈弘达	植入生物体的专用集成电路及相关模型研究	中国科学院半导体研究所	F040202
60776025	陈弘毅	7.5GHz 全带宽无载波脉冲 UWB SoC 射频前端集成电路设计	清华大学	F040202
60776026	蔡懿慈	极大规模集成电路片上供电网络仿真及优化	清华大学	F040202
60776027	邹雪城	安全静态随机访问存储器(SRAM)的研究与设计	华中科技大学	F040202
60776028	韩军	基于微处理器硬件结构的敏感信息保护技术研究	复旦大学	F040202
60776029	李展	稀有金属微纳结构中倏逝波的多次激发和稳定性研究	中国科学院光电技术研究所	F040204
60776030	徐秋霞	高 k 栅介质/双金属栅器件研究及制备	中国科学院微电子研究所	F040203
60776031	李华伟	避免过度测试的时延测试生成方法	中国科学院计算技术研究所	F040205
60776032	任聪	GaAs/AlGaAs 亚微米 Hall 阵列探测仪及其在微磁矩样品测试中的应用	中国科学院物理研究所	F040401
60776033	吴丰顺	微小互连高度下焊点的界面反应及可靠性研究	华中科技大学	F040208
60776034	柴常春	半导体器件与电路的“响应型”损伤机理与实验研究	西安电子科技大学	F040208
60776035	王辉	侧向光伏与磁电阻共存新型光电材料的研究与制备	上海交通大学	F0403
60776036	孙甲明	电场调制下纳米硅微晶和 Er 离子耦合系统的发光特性和高效率场致发光器件	南开大学	F040301
60776039	梁春军	两单元叠层全色有机发光器件	北京交通大学	F040301
60776040	蒋雪茵	透明氧化物半导体薄膜晶体管及其驱动的 OLED 全透明显示器件的研究	上海大学	F040405
60776041	张国义	GaN 基稀磁半导体与偏振光发光二极管的研究	北京大学	F040301
60776042	胡晓东	氮化镓量子异质结构和发光性质	北京大学	F040302
60776044	郑卫民	量子限制杂质原子作为单电子量子点对 Terahertz 远红外发光器的应用	山东大学	F040301
60776045	马向阳	基于 Mg _x Zn _{1-x} O 合金的波长可调的紫外电致发光器件	浙江大学	F040301
60776046	韩培德	1.55 微米波段全 Si 波导型光电探测器的研究	中国科学院半导体研究所	F040304
60776047	赵德刚	位错和点缺陷对日盲型 AlGaIn 紫外探测器性能的影响机理	中国科学院半导体研究所	F0403
60776048	赵玉龙	硅微三维微力传感器研究	西安交通大学	F040401
60776049	刘晓为	多晶硅纳米膜压阻式压力传感器研究	哈尔滨工业大学	F040401
60776050	郭航	可植入无线传感器网络的信号传输与能量供给的研究	厦门大学	F040401
60776051	张万荣	超宽带 SiGe HBT 低噪声放大器研究	北京工业大学	F040402
60776052	程知群	GaN 线性功率器件及大信号模型	杭州电子科技大学	F040403
60776053	傅云义	基于碳纳米管的新型存储器研究	北京大学	F0402
60776054	江安全	大幅度提高铁电场效应管(FeFET)中存储电荷保持时间	复旦大学	F040502
60776056	钟传杰	基于喷墨印刷与自组装技术的有机薄膜晶体管工艺的研究	江南大学	F040405
60776057	胡雄伟	高灵敏度硅漂移探测器研究	中国科学院半导体研究所	F040404
60776058	吴良才	基于双层异质结构的纳米晶浮栅存储器基础研究	中国科学院上海微系统与信息技术研究所	F040501
60776061	李树深	半导体低维结构中的量子相干态	中国科学院半导体研究所	F0405
60776062	温廷敦	电子自旋极化增强介观压阻效应的理论与实验研究	中北大学	F040507
60776063	张平	耦合量子点中的自旋动力学和量子纠缠研究	北京应用物理与计算数学研究所	F040508
60776065	曹冰	表面微纳光栅对 InGaIn/GaN 量子阱 LED 偏振特性和出光效率的影响研究	苏州大学	F0403
60776066	康俊勇	宽禁带半导体中光子与原子强耦合结构	厦门大学	F0405
60776067	许怀哲	Zn _{1-x} Co _x O 室温铁磁半导体的磁圆二色谱研究	北京航空航天大学	F040501

表4 半导体科学与信息器件学科组 2007 年批准资助重点项目一览

项目批准号	申请人	项目名称	申请单位	学科分支
60736030	程玉华	纳米工艺下可制造性和成品率驱动的集成电路设计方法学研究	北京大学	F040202
60736031	刘峰奇	室温连续量子级联激光器择性控制与应用	中国科学院半导体研究所	F0403
60706032	赵有文	高质量、大尺寸 ZnO 单晶生长及相关基础研究	中国科学院半导体研究所	F0401
60706033	郝跃	GaN 宽禁带微电子材料和器件重大基础问题研究	西安电子科技大学	F0402
60706034	曲胜春	复合半导体纳米材料构筑与体异质结太阳能电池研究	中国科学院半导体研究所	F0403
60706035	于晋龙	新一代光网络中高速光信号处理的关键技术及器件研究	天津大学	F040304