

南方科技大学

学术型博士研究生培养方案

一级学科名称 物理学

一级学科代码 0702

适用对象 2020 级

南方科技大学研究生院制表

2020 年 4 月 13 日

一、培养目标

1. 要求掌握本专业领域的基础理论以及系统深入的专门知识，具有严谨的治学态度、理论与实践相结合的科学方法和作风；
2. 具有独立从事科学研究工作的能力，并在学科相关领域做出创新性的成果；
3. 能够熟练掌握英语，检索、查阅本专业英文资料，撰写英文学术论文，并具有良好的英语听说能力以及进行国际学术交流能力；
4. 具有良好的身体和心理素质，学术视野开阔，善于在研究工作中与其他学科交叉渗透，做出突出成绩。

二、主要学科方向

序号	学科方向	主要研究方向
1	凝聚态物理	1. 凝聚态理论 2. 半导体物理 3. 材料物理 4. 凝聚态物理及其交叉方向
2	理论物理	1. 粒子物理理论 2. 引力理论以及宇宙学 3. 量子信息与量子计算 4. 空间物理
3	计算物理	1. 计算材料学 2. 计算地球物理学
4	光学	1. 量子光学 2. 激光光谱学 3. 光电子学 4. 光学及其交叉方向

三、学习年限

类型	基本学习年限
硕士起点博士研究生	4
直博生和硕博连读生	5

备注：最长学习年限为 8 年

四、应修学分

类别		应修学分要求	
		硕士起点博士研究生	直博生和硕博连读生
公共课	思想政治理论课	2	2
	英语课	2	2
	通识通修课	2	2
专业课		12	30
学术讲座（Seminar）		4	4
总学分		22	40

硕士起点博士研究生应在入学后一年内完成公共课和专业课的学习，直博生和硕博连读生应在入学后两学年内完成公共课和专业课的学习。

五、博士资格审核

内容：考核博士研究生的基础理论、专业知识、学科前沿知识，以及发现、分析、解决问题的能力；

时间：硕士起点博士研究生应在入学后第三学期结束前通过资格审核，直博生和硕博连读生应在入学后第五学期结束前通过资格审核；申请考核前需完成公共课和专业课的学习；

方式：笔试加答辩；

委员会：至少由 5 名相关学科的博士研究生导师组成，其中至少包含 1 名非本系的相关专家，委员总人数为奇数，可包括导师；

考核方案：

1、笔试采用书面报告：

书面报告题目由学生抽签决定，范围为学生所在方向但与学生研究课题不相同内容，选定题目后，3 周内提交字数不少于 3000 字的综述报告（不含参考文献），格式可参考 APS、CPS 相关杂志，提交考核委员会评定；

2、答辩：

学生就书面报告进行答辩，答辩环节时长不少于 40 分钟；

结果：考核结果设为通过和不通过。答辩环节的决议采取不记名投票方式，经全体成员三分之二或以上同意方可通过。笔试和答辩均考核通过的博士研究生可进入博士学位论文工作阶段。考核未通过者应在三个月内申请第二次考核，仍未通过者，须退学或转为硕士研究生。

六、学位论文开题考核

内容：考核博士研究生所选课题的研究背景、研究计划及创新点、预期成果等；

时间：博士研究生应在第五个学期结束前完成开题考核；

方式：提交书面报告加答辩；

组织：博士开题考核的答辩时长不少于 40 分钟。开题考核委员会至少由 5 名相关学科的博士研究生导师组成，其中至少包含 1 名非本系的相关专家，委员总人数为奇数，可包括导师；

结果：考核结果设为通过和不通过。考核决议采取不记名投票的方式，经全体成员三分之二或以上同意方可通过。考核通过的博士研究生应根据考核意见修改开题报告。考核未通过的博士研究生应在六个月内进行第二次考核，仍未通过者，须退学或转为硕士研究生。

七、年度考核

内容：考查研究生的论文工作进展、科研精力投入和已取得成果等情况；

时间：硕士起点博士研究生应在入学后第二学年和第三学年结束前各完成一次考查，直博生和硕博连读生应在入学后第三学年和第四学年结束前各完成一次考查。研究生每延长学习年限一年须增加一次考查，延长半年及以上不满一年的，按一年计算；

方式：提交年度研究进展报告；

组织：至少由 3 名相关学科的博士研究生导师组成，可包括导师；

结果：考核决议采取不记名投票的方式，经全体成员三分之二或以上同意方可通过。两次或两次以上考核不通过者，须退学或转为硕士研究生。

八、学位论文总体要求

学术水平：博士学位论文要求作者对所研究的课题在科学研究或专门技术上做出创造性的成果，表明作者已经掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立从事高水平科学研究工作的能力；

语言：论文摘要用中英文双语书写；

查重：原则上“去除本人已发表文献复制比”低于 5%，视为查重通过；复制比在 5%~10%之间，须填写说明，导师、系主任（或负责研究生工作的副系主任）签字确认同意后，视为通过；复制比高于等于 10%，视为不通过。

九、学位论文评审

时间：通过学位论文的形式审查和论文重合度检查后，可申请学位论文评审；

方式：同行专家实名评审；

组织：由至少 2 名论文相关学科的校外博士研究生导师组成，鼓励邀请境外大学专家参与评审；

结果：博士研究生通过评审后应根据专家意见修改论文。评审专家中有 1 名不同意答辩，被评审人可于一个月内修改论文后，提交该名专家或另聘 1 名专家再次评审；有 2 名专家不同意答辩，则取消本次答辩申请。博士研究生两次申请学位论文评审的时间至少间隔六个月，第二次评审仍未通过者，须退学或转为硕士研究生。

十、学位论文答辩

时间：博士研究生通过学位论文评审后，可申请学位论文答辩；

组织：学位论文答辩委员会由 5 名或 7 名相关学科的专家组成（含至少 1 名论文评审专家），其中应至少有 2 名校外专家。委员会主席一般由教授或具有相当职称的专家担任。所有委员应具备博士研究生导师资格和副高及以上职称，同时委员中半数以上是教授或相当职称的专家。导师应该担任答辩委员，但不可担任答辩委员会主席；

结果：答辩决议采取不记名投票方式，经全体成员三分之二或以上同意方可通过。学位论文答辩未通过者，可在两年内（不超过博士研究生最长学习年限）修改论文，重新答辩一次。答辩前需按照博士学位论文送审要求进行再次送审，送审通过者方可答辩。二次答辩仍未通过者，学校不再受理该生学位论文答辩申请。

十一、学术成果要求

对实验系统的建设、新型理论模型和方法的创建、或较大型计算程序的开发等方面做出了重要贡献；或者其发表的学术论文或获批的发明专利体现出较大的系统性和创新性；具体情况由本学科学位委员会判断。所发表学术成果第一作者及通讯作者的署名单位均为南方科技大学。

十二、其他说明

学科学位评定委员会意见：

物理学科于 2020 年 5 月 19 日召开了物理学学科学位评定委员会。根据有关文件规定，本次会议审核了前期经过校外调研、物理学培养方案修订小组会议讨论和专家论证会论证后的 2020 级物理学学术博士研究生培养方案。经各委员表决，认为该培养方案符合物理学学科培养要求，并兼顾各院系的培养需要，给予一致通过。

负责人签名：
(签章)

2020 年 月 日

校学位评定委员会意见：

负责人签名：
(签章)

2020 年 月 日

物理学 培养方案附录

附录一：课程设置

课程类别	课程代码	课程名称	开课学期	学分	周学时/ 总学时
公共课	GGC5021	中国马克思主义与当代	秋/春	2	2/32
	GGC5046	南科大研究生英语	秋	2	2/32
	GGC5042	科技论文检索与写作(或其他写作类英文授课通识课)	秋	2	2/32
学位必修课 (要求 不低于 4 学分)	PHY5001	高等量子力学	秋	4	4/64
	PHY5033	高等量子力学 B	秋	3	3/48
		前沿物理选讲 A	秋	3	3/48
	PHY5035	前沿物理选讲 B	秋	3	3/48
	PHY5036	前沿物理选讲 C	秋	3	3/48
	PHY5037	前沿物理选讲 D	春	3	3/48
	化学	前沿物理选讲 E	秋	3	3/48
	微电子	前沿物理选讲 F	秋	3	3/48
	地空	前沿物理选讲 G	春	3	3/48
	PHY5034	现代物理实验 A	春	3	4/64
	PHY5039	现代物理实验 B	秋	3	3/48
	PHY5040	现代物理实验 C	春	2	3/48
	PHY5041	现代物理实验 D	春	3	3/48
学位必选课 (要求 不低于 6 学分)	PHY5004	高等固体物理	春	4	4/64
	PHY5011	物理学中的群论	秋	4	4/64
	PHY5003	高等统计物理	秋	3	3/48
	PHY5006	计算物理	春	3	3/48
	PHY5002	固体理论	春	4	4/64
	PHY5012	量子信息	秋	3	3/48
	PHY5020	量子光学	春	3	3/48
选修课	PHY5009	密度泛函方法与固体电子结构基础	秋	3	3/48
	PHY5013	先进电子显微学	秋	3	4/64
	PHY5008	量子输运理论	春	3	3/48
	PHY5010	薄膜物理	秋	3	3/48
		激光光谱学	秋	3	3/48
		超快光谱学	春	3	3/48
		非线性光学	秋	3	3/48

	PHY5019	半导体器件物理	春	4	4/64
		量子多体理论	秋	4	4/64
		高等电动力学	春	3	3/48
		低维物理	春	3	3/48
		自旋电子学	秋	3	3/48
	PHY5024	低温物理	春	3	3/48
	PHY5025	表面物理	春	4	4/64
	PHY5026	广义相对论	秋	3	3/48
	PHY5029	固体光电子学	春	3	3/48
	PHY5030	量子场论导论	春	4	4/64
	PHY5031	微纳结构加工	秋	2	3/48
	PHY5032	量子计算	春	3	3/48
	PHY5028	凝聚态物理讲坛	秋	3	3/48
	IQS5001	量子信息前沿选讲	秋	3	3/48
	IQS5002	量子比特	春	3	3/48
学术讲座 (Seminar)	ACA6001	报告		4	
每“听讲 seminar”20场+“主讲 seminar”1场，且被评定合格，计2学分，毕业审查前至少须修4学分 seminar。					

说明：1. 前沿物理选讲 B 即 ESS5004 空间物理前沿（地空系）；2. 现代物理实验 B 即 ESS5028 现代信号分析与数据处理（地空系）；3. 现代物理实验 C 是微电子系开课；4. 高等量子力学 B 为应用量子力学，现代物理实验 D 为先进材料表征技术（材料系）；5. 前沿物理选讲 C 和 D 分别为高等固体物理（电子系）和现代半导体器件物理（电子系）；6. 前沿物理选讲 E 即 CHE5022 理论与计算化学（化学）；7. 前沿物理选讲 F 即 SME5008 先进微纳半导体器件物理（微电子）（确定后再更新）；8. 前沿物理选讲 G 即 ESS5035 地球物理前沿（地空系）。

附录二：学术成果发表刊物目录

1. Physical Review Letters
2. Physical Review Series
3. Nature/ Science
4. Nature/Science Series
5. Applied Physics Letters
6. Journal of Applied Physics
7. New Journal of Physics
8. Journal of Physical Series
9. Chinese Physics Letters

10. OSA Continuum
11. Journal of High Energy Physics
12. European Physics Letters
13. Advanced Materials Series
14. Nano Research
15. ACS Nano
16. Nano Letters
17. High Pressure Research
18. Journal of Alloys and Compounds
19. Environmental Science & Technology
20. Water Research
21. Environmental Science: Nano
22. Nanoscale
23. Electrochemistry Communications
24. Carbon
25. Journal of Membrane Science
26. Chemical Engineering Journal
27. Journal of Hazardous Materials
28. Desalination
29. Progress in Materials Science
30. Optics Letters
31. Optical Materials Express
32. Angewandte Chemie-International Edition
33. Journal of the American Chemical Society
34. Nano Energy
35. Biomaterials
36. Small
37. Chemical Communications
38. Chemistry of Materials
39. Journal of Materials Chemistry Series
40. Optics Express
41. Optics and Photonics News
42. Electrochimica Acta
43. The Journal of Physical Chemistry Series

44. Inorganic Chemistry
45. Langmuir
46. Physical Chemistry Chemical Physics
47. Acta Materialia
48. Journal of Power Sources
49. Nanotechnology
50. Scripta Materialia
51. Journal of the American Ceramic Society
52. Journal of the European Ceramic Society
53. Materials Letters
54. Acta BioMaterials
55. Metallurgy and Materials Transactions A
56. Lab on a Chip
57. ACS Applied Materials & Interfaces
58. Review of Scientific Instruments
59. Advances in Optics and Photonics
60. Applied Optics
61. Biomedical Optics Express
62. Journal of the Optical Society of America A
63. Journal of the Optical Society of America B
64. Optica

附录三：需阅读的主要经典著作和专业学术期刊目录

序号	著作或期刊的名称
1	Nature
2	Science
3	Physical Review Letters
4	Physical Review Series
5	Nature Materials
6	Nature Physics
7	Nature Nanotechnology

8	Nature Energy
9	Nature Communication
10	Reviews of Modern Physics
11	Advanced Materials Series
12	Biomaterials
13	Acta Materialia
14	Energy and Environmental Science
15	The Physics and Chemistry of Materials
16	Electrical and Magnetic Properties of Materials
17	Optical Properties of Solids
18	Principles of Polymerization
19	Colloidal Dispersions.
20	Fundamentals of Powder Metallurgy
21	Biosensors: Theory and Applications
22	Fluorescence Sensors and Biosensors
23	Laser Material Processing
24	3D Printing and Additive Manufacturing : Principles and Applications
25	Foundations of Colloid Science
26	Advanced Batteries: Materials Science Aspects
27	The Physics of Solar Cells
28	Introduction to Solid State Physics

附录四：相近研究方向推荐课程

课程类别	课程代码	课程名称	开课学期	学分	周学时/ 总学时
学位必选课（要求不低于6学分）	OCE5002	海洋地球物理	秋	3	3/48
	OCE5011	海洋沉积环境	春	3	3/48
	OCE5013	海洋地震资料处理与解释	秋	3	3/48
		高等海洋地震观察	秋	3	3/48
		地球板块构造学	秋	3	3/48
		海洋地球物理前沿	春	3	3/48

	BME5101	高级显微镜：基础与应用	秋	3	3/48
	BME5006	生物医学成像	春	3	3/48
	ESS5001	高等弹性动力学	秋	3	3/48
	ESS5029	高等地球电磁学	春	3	3/48
	ESS5033	空间等离子体物理学	春	3	3/48
	MSE5024	高等热力学与动力学	春	3	3/48
	MSE5023	高等材料物理	秋	3	3/48
	MSE5002	高等材料化学	春	3	3/48
	MSE5003	材料力学行为	春	3	3/48
	ESE5010	高等环境化学	秋	3	3/48
	ESE5068	固体废物处置与资源化	春	3	3/48
	ESE5014	环境材料性能与表征	秋	3	3/48
	ESE5032	环境遥感	春	3	3/48
	EEE5051	电子科学与技术科学前沿	秋	1	1/16
	EEE5062	计算方法	春	3	3/48
	EEE5058	信息技术基础	春	3	3/48
	EEE5046	现代信号处理	秋	3	3/48
	EEE5057	电子功能材料与元器件	秋	3	3/48
	EEE5063	半导体光电子学	秋	3	3/48
	EEE5059	集成电路制造技术	春	3	3/48
		薄膜材料及技术	春	3	3/48
		非线性电路与系统	春	3	3/48
	EEE5060	集成电路设计与 EDA	春	3	4/64
	EEE5064	天线理论与技术	春	3	4/64
	EEE5065	计算电磁学	春	3	3/48
	EEE5049	高等电磁场理论	秋	3	3/48
	SME5002	集成电路材料与工艺	秋	3	4/64
	SME5010	高阶 CMOS 超大规模集成电路设计	春	3	4/64
	SME5012	模拟集成电路设计	秋	3	4/64
	SME5006	微型计算机处理器设计	秋	3	4/64
	SME5004	片上系统集成电路设计	秋	3	4/64
	CHE5003	高等无机化学	春	3	3/48
	CHE5036	高等材料化学	春	3	3/48
	CHE5037	化学动力学和动态学	春	2	2/32
	CHE5044	研究进展报告	春	4	4/128
选修课	BME5002	先进生物材料	秋	3	3/48
	BME5005	纳米生物医学	秋	3	3/48
	BME5008	运动生物力学	春	3	3/48

		自适应光学	春	3	3/48
	ESS5026	地球物理反演理论	春	3	3/48
	ESS5031	震源动力学	春	3	3/48
	ESS5002	地球动力学	春	3	3/48
	ESS5031	地球与行星内部物理学	秋	3	3/48
	ESS5003	地震波传播和成像	秋	3	3/48
	ESS5015	现代应用地球物理学	春	3	3/64
	ESS5027	力电耦合原理	春	2	2/32
	ESS5022	地球物理野外观测实验	秋	2	2/32
	ESS5005	计算地球物理学	秋	3	3/48
	ESS7001	统计地震学	春	2	2/32
	ESS5032	计算地球动力学	春	3	3/48
	ESS5034	观测地震学	春	3	3/48
	ESS5016	岩石力学	春	3	3/48
		计算地震学前沿	秋	3	3/64
	ESS5040	地球物理经典文献阅读	春	1	1/16
	MSE5004	纳米材料学	春	2	2/32
	MSE5007	现代材料科学与技术前沿 I	秋	1	1/16
	MSE5008	现代材料科学与技术前沿 II	春	1	1/16
	MSE5009	增材制造与粉末冶金	秋	2	2/32
	MSE5010	有机与生物材料	春	3	3/48
	MSE5011	电化学能量储存与转换	秋	3	3/48
	MSE5012	先进太阳能材料与技术	春	3	3/48
	MSE5013	先进电池材料	春	3	3/48
	MSE5014	柔性电子材料	春	2	2/32
	MSE5025	材料科学与人工智能	春	3	3/48
	MSE5016	胶体与界面系统	春	3	3/48
	MSE5017	晶体化学	春	3	3/48
	MSE5019	光学材料和超构材料	春	3	3/48
	MSE5021	计算材料学	春	3	3/48
	MSE5022	电解质基础	春	3	3/48
		先进光源导论	秋	3	3/48
	ESE5022	环境生物技术	秋	3	3/48
	ESE5017	空间统计学	秋	3	3/48
	ESE5090	全球水文与环境前沿	秋	3	3/48
	ESE5055	高级地下水水文学	春	3	3/48
	ESE5002	环境科学与工程前沿（春）	春	2	2/32
		环境科学研究中的计算与编程	秋	3	3/48
		生态气候学	秋	3	3/48

		环境纳米技术	春	2	2/32
	CSE5001	机器学习	秋	3	3/48
	EEE5003	非线性光学	秋	3	3/48
	EEE5021	高级非线性优化技术	秋	3	4/64
	EEE5028	无线通信导论	秋	3	4/64
	EEE5002	微电子材料与工艺	春	3	4/64
	EEE5024	高级微波工程	春	3	4/64
	EEE5011	BioMEMS and Lab-on-a-chip	秋	3	3/48
	SME5011	射频集成电路与系统设计	春	3	4/64
	SME5001	先进电子设计自动化 EDA	秋	3	3/48
	SME5005	深度学习芯片设计	春	3	4/64
	SME5003	微电子前沿研究讲座	春	1	1/16
	SME5009	半导体芯片封装测试与可靠性	春	2	3/48
	SME5007	科学与工程类专利基础	夏	1	1/16
	SME5014	氮化镓半导体材料与器件	春	3	3/48
	SME5015	微电子研究及应用报告	春	1	1/16
	SME5013	先进电源转换器分析与设计	春	3	3/48
	SME5017	微机电系统设计	春	3	3/48
	SME5016	电源管理集成电路设计	秋	3	4/64
	CHE5028	纳米材料与纳米技术	春	2	2/32
	CHE5043	物质表征中的物理方法	春	2	2/32
	CHE5010	高等仪器研发	春	3	3/48
		统计力学	秋	2	2/32
	CHE5030	催化基础与理论	秋	2	2/32
		分子光化学导论	春	2	2/32
	CHE5034	激光化学	春	2	2/32
	CHE5033	高分子材料结构、性能与应用	春	2	2/32
	CHE5004	物理有机化学	春	3	3/48

附录修订日期 2020 年 4 月 13 日