

南方科技大学

学术学位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

南方科技大学研究生院制表

2023年5月12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. 软凝聚态物理和生物物理 5. 高压物理 |
| 2 | 理论物理 | 1. 场论与粒子物理 2. 引力理论以及宇宙学 3. 天体物理 |
| 3 | 计算物理 | 1. 计算凝聚态物理 2. 计算材料学 |
| 4 | 光学 | 1. 量子光学 2. 激光光谱学 3. 超快和非线性光学 4. 介观光学与微纳光子学 |
| 5 | 原子与分子物理 | 1. 超冷原子 2. 精密测量 |
| 6 | 量子科学与技术 | 1. 量子信息与量子计算 2. 量子光学 3. 量子材料与器件 4. 量子模拟 |

三、基本修业年限

| 类型 | 基本修业年限 |
|-----------|--------|
| 硕士起点博士研究生 | 4 |

四、应修学分

| 类别 | | 应修学分要求 |
|--------|---------|--------|
| 公共课 | 思想政治理论课 | 2 |
| | 英语课 | 2 |
| | 通识课 | 2 |
| 专业课 | | 3 |
| 学术活动 | | 2 |
| 劳动教育 | | 1 |
| 开题报告 | | 1 |
| 中期考核 | | 1 |
| 最终学术报告 | | 1 |
| 总学分 | | 15 |

五、学术活动

博士生应定期参加课题组的学术讨论会，并在申请答辩前完成听讲报告 16 次和主讲报告 2 次。听讲报告包括科学道德与学风建设类讲座、实验室安全教育类讲座、心理健康教育与咨询类讲座和职业素养与规划类讲座各 1 次，其他听讲报告为与学生学科方向相关的学术报告。主讲报告需为公开报告，开展前需向培养单位报备，开题报告、中期报告和最终学术报告如公开，也可计算其中。学生需在教务系统中上传听讲和主讲记录，满足学术活动要求后经培养单位审查通过，记 2 学分。

六、劳动教育

研究生劳动教育应结合产业新业态、劳动新形态等新型生产劳动和服务型劳动，运用学科和专业知识开展实习实训、专业服务、社会实践、创新创业、校内外志愿者服务、专门设计的劳育课程、劳育相关讲座、实验室卫生维护、实验室日常管理、实验室安全管理等，50 分钟记为一个学时，累计不少于 32 个学时。完成后在研究生教务系统中提交《劳动教育活动记录表》，经培养单位审核通过后记 1 学分。

七、开题报告

内容：选题背景及意义、文献综述、研究基础及思路、可行性分析、工作特色及难点、预期成果及可能的创新点等。

时间：博士研究生应在第三个学期结束前完成开题报告。

方式：书面报告加答辩。

撰写语言：中英文均可，开题报告需与学位论文语言类型保持一致。

组织：博士开题考核的答辩时长不少于 30 分钟。开题考核委员会由至少 5 名相关学科的博士研究生导师组成，委员总人数为奇数（可包括导师），答辩秘书可由获得过相关学科博士学位的人员担任。

结果：考核结果采取不记名投票方式，经全体成员二分之一以上同意方可通过，考核通过记为 1 学分。未按时参加开题报告的，成绩记为不通过。第一次开题报告未通过的（包括未按时参加第一次开题报告），应在 6 个月内进行第二次开题报告。第二次开题报告未通过的（包括未按时参加第二次开题报告），予以结业或退学。

八、中期考核

内容：对已经开题的博士生就论文工作进展情况以及工作态度和精力投入等进行全面考查。

时间：博士中期考核应在第五学期结束前完成。

方式：书面报告加答辩。

撰写语言：中英文均可。

组织：中期考核答辩时长不少于 30 分钟，主要内容为开题后的论文进度。考核委员会由至少 5 名相关学科的博士研究生导师组成，委员总人数为奇数（可包括导师），答辩秘书可由获得过相关学科博士学位的人员担任。

结果：考核结果采取不记名投票方式，经全体成员二分之一以上同意方可通过，考核通过记为 1 学分。未按时参加中期考核的，成绩记为不通过。第一次中期考核未通过的（包括未按时参加第一次中期考核），应在 6 个月内进行第二次中期考核。第二次中期考核未通过的（包括未按时参加第二次中期考核），予以结业或退学。

九、最终学术报告

在学位论文工作基本完成以后，最迟于正式申请答辩前 3 个月，每位博士生必须做一次论文工作总结报告（预答辩），邀请不少于 5 名本学科或相关学科博士生导师组成评议委员会（至少包含 1 名培养单位学位评定分委员会成员），对论文工作的主要成果和创新性等进行评议，广泛听取意见。交叉学科的报告应在每个相关学科聘请至少一位专家参加，答辩秘书可由获得过相关博士学位的人员担任。最终学术报告通过后，方可记 1 学分，进入学位申请与答辩环节。

如果评议委员会认为论文工作量和创新性不符合博士学位论文的要求，给予不通过的决定，则要至少 6 个月后重新进行最终学术报告。

十、学位论文工作及要求

学术水平：博士学位论文研究的实际工作时间一般不少于两学年，应体现作者具备本学科坚实的理论基础和科学正确的方法论，以及系统性解决相关领域科

研问题和挑战的能力。学位论文应能够分析总结本学科领域的发展趋势、国内外相关科研进展以及存在的关键问题，并能系统阐释该研究工作的学术价值，以及在业内的重要性。

语言：学位论文可用中、英文撰写，具体请参考博士学位论文撰写规范。

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，导师签字确认同意后，视为通过；复制比高于等于 10%，视为不通过。第一次查重未通过，经认真修改后，需经导师申请，进行第二次查重，如仍不通过，至少 6 个月后接受该生的学位申请。

十一、申请学位创新成果要求

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、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：送审至教育部学位与研究生教育发展中心的“学位论文质量检测服务平台”进行盲审，评审专家至少为 5 位。

结果：博士研究生通过评审后应在导师的指导下根据专家意见认真修改论文。如送审结果出现单 C，学生需按照送审意见认真修改论文，距离答辩时长由培养单位学位评定分委员会确定，一般为 1-3 个月；如送审结果 2 个或 2 个以上 C，学生需按照送审意见认真修改论文，距离答辩时间不得少于 6 个月；如送审结果出现 D，学生需按照送审意见认真修改论文重新送审，具体送审份数由培养单位学位评定分委员会确定，距离答辩时间一般不得少于 1 年。如出现特殊情况，需交由培养单位学位评定委员会审议后提交物理学学位评定分委员会复议。另外，送审结果存在 C 的情况，需导师在培养单位学位评定分委会上出席说明情况，培养单位代表在物理学学位评定分委会上出席说明情况。

十三、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：博士学位论文答辩委员会由至少 5 名相关学科的专家组成，委员总人数为奇数，其中应至少有 2 名校外专家，及一名培养单位学位评定分委会成员出席。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。导师可列席，不可担任主席或委员，闭门讨论时应回避。

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，可在学校规定时间内修改论文，经导师同意，重新申请答辩。

十四、其他说明

一级学科学位评定委员会意见：

负责人签名：

（签章）

2023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 | 授课方式 | 面向专业 | |
|------------------|---------|---------------|--------------------------|----|-----------|-------|-------|-------|
| 公共课 | 思政理论课 | GGC5021 | 中国马克思主义与当代 | 秋 | 2 | 2/32 | 课堂讲授 | 所有专业 |
| | 英语课 | GGC5046 | 南科大研究生英语 | 秋 | 2 | 2/32 | 课堂讲授 | 所有专业 |
| | | GGC5056 | Writing for publication | 春 | 2 | 2/32 | 课堂讲授 | 所有专业 |
| | 通识课 | 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 | 课堂讲授 | 所有专业 |
| 专业必修课 (不低于3分) | 基础课 | PHY5001 | 高等量子力学 | 秋 | 4 | 4/64 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
| | | PHY5002 | 固体理论 | 春 | 4 | 4/64 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
| | | PHY5003 | 高等统计物理 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
| | | PHY5011 | 物理学中的群论 | 秋 | 4 | 4/64 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
| | 核心课 | PHY5004 | 高等固体物理 | 春 | 4 | 4/64 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
| | | PHY5012 | 量子信息 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
| | | PHY5020 | 量子光学 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
| | | PHY5034 | 现代物理实验 A | 春 | 3 | 4/64 | 讲授+实验 | 物理学专业 |
| 专业选修课 | PHY5009 | 密度泛函方法与固体电子结构 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5013 | 先进电子显微学 | 秋 | 3 | 4/64 | 讲授+实验 | 物理学专业 | |
| | PHY5008 | 量子输运理论 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5010 | 薄膜物理 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5054 | 表面物理学 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5030 | 量子场论导论 | 春 | 4 | 4/64 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5031 | 微纳结构加工 | 秋 | 2 | 3/48 | 讲授+实验 | 物理学专业 | |
| | PHY5032 | 量子计算 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5028 | 凝聚态物理讲坛 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5050 | 高等宇宙学 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5051 | 光子学原理 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5052 | 冷原子物理 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5053 | 超导物理专题选讲 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5055 | 信息光学 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5056 | 非线性光学原理 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5057 | 生物物理学 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5059 | 超导物理 I | 秋 | 2 | 2/32 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | PHY5060 | 原子核物理实验方法 | 秋 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 | |
| | IQS5003 | 量子计算基础 | 秋 | 3 | 4/64 | 讲授+实验 | 物理学专业 | |

| | | | | | | | |
|--|---------|------|---|---|------|------|-------|
| | IQS5002 | 量子比特 | 春 | 3 | 3/48 | 课堂讲授 | 物理学专业 |
|--|---------|------|---|---|------|------|-------|

说明：在我校获得硕士学位且已修读过《南科大研究生英语》的普博生，公共英语课应选修 GGC5056 《Writing for publication》课程。

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 |
|------|---------|-------------|------|----|-------------|
| | BME5002 | 先进生物材料 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | BME5005 | 纳米生物医学 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | BME5013 | 自适应光学 | 春 | 3 | 3/48 |
| | BME5204 | 听觉科学及信号检测技术 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5005 | 现代激光技术 | 秋 | 3 | 3/48 |

| | | | | | |
|---------|-----------------|--------------------|---|------|------|
| 专业选修课 | EEE5021 | 高级非线性优化技术 | 秋 | 3 | 4/64 |
| | EEE5046 | 现代信号处理 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5049 | 高等电磁理论 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5051 | 电子科学与技术科学前沿 | 秋 | 1 | 1/16 |
| | EEE5053 | 高等固体物理 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5057 | 电子功能材料与元器件 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5065 | 计算电磁学 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5070 | 电子工程报告入门 | 秋 | 2 | 2/32 |
| | EEE5346 | 移动机器人自主导航 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5026 | 无线通信系统优化 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5033 | 微波电磁场前沿课题选讲 | 春 | 1 | 1/16 |
| | EEE5034 | 信号检测与估计 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5055 | 现代半导体器件物理 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5058 | 信息技术基础 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5059 | 集成电路制造技术 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5060 | 集成电路设计与 EDA | 春 | 3 | 4/64 |
| | EEE5062 | 计算方法 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5063 | 半导体光电子学 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5064 | 天线理论与技术 | 春 | 3 | 4/64 |
| | EEE5066 | 薄膜材料及技术 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | EEE5067 | 非线性电路与系统 | 春 | 3 | 3/48 |
| | EEE5069 | 现代工程创新科技与管理 | 春 | 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 |
| | 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 |
| | SME5008 | 先进微纳半导体器件物理 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | SME5009 | 半导体芯片封装测试与可靠性 | 春 | 2 | 3/48 |
| | 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 | 4/64 |
| | 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 | |
| SME5018 | 高级微纳光学 | 秋 | 3 | 3/48 | |
| SME5020 | 超低功耗数字电路设计 | 春 | 3 | 3/48 | |
| SME5021 | 生物传感技术及应用 | 春 | 2 | 2/32 | |
| SME5022 | 集成电路前沿讲座 | 春 | 1 | 1/16 | |
| SME5023 | 忆阻器导论及神经形态计算应用 | 春 | 2 | 2/32 | |
| SME5024 | 存算一体导论 - 从材料到系统 | 春 | 1 | 1/16 | |

| | | | | | |
|--|---------|---------------|---|---|------|
| | SME5025 | 高阶微波电路与系统设计 | 秋 | 3 | 4/64 |
| | SME5026 | 高级模拟集成电路设计 | 秋 | 3 | 3/48 |
| | SME5029 | 射频与微波系统设计 | 秋 | 4 | 5/80 |
| | SME5027 | 硅基量子计算低温 CMOS | 秋 | 2 | 2/32 |
| | SME5028 | 电子薄膜与器件简介 | 秋 | 4 | 4/64 |
| | SME5030 | 专利基础与撰写 | 秋 | 1 | 1/16 |
| | SME5031 | 微电子前沿创新与技术领导力 | 春 | 4 | 4/64 |
| | SME5032 | 生物芯片设计及应用 | 春 | 3 | 3/48 |
| | SME5033 | 微能量采集电路设计 | 春 | 3 | 3/48 |

附录修订日期 2023 年 5 月 12 日