

# 应用物理学专业本科人才培养方案

(2018 级)

## 一、系部专业介绍

应用物理学是一门将物理学原理和研究成果应用到实际生产、生活中，转化为社会生产力，服务于国计民生的一门学科。在现代社会中，物理学已经被广泛应用到国民经济、军事国防和人们日常生活的各个方面。特别是近代物理学原理与人类的生产生活相结合后，催生了包括原子能、半导体、激光、航空航天等在内的一系列新兴技术科学，引发了人类在能源、材料、信息科学等领域中的新技术革命。随着物理学和应用物理学进一步发展，新的研究成果不断涌现，如何把它们转换为实用技术是应用物理学学科面临的主要任务和挑战。

南方科技大学位于中国改革开放的第一个经济特区深圳，这里拥有着为数众多的高新技术企业，对于高水平的科技研发人才有着迫切的需求，并为原创性的技术开发和应用提供了得天独厚的土壤。南方科技大学目前已经设立了物理学专业、化学专业、材料科学与工程专业、微电子科学与工程专业以及光电信息科学与工程等专业，应用物理学专业是联系这些不同专业的纽带。与物理学专业不同，应用物理专业更侧重于应用，它以服务国家和地方经济建设为宗旨，为相关领域产、学、研之间密切、高效的合作提供平台，孕育原创性的技术研发和应用，为社会输送高水平的技术研发人才。

## 二、专业培养目标

南方科技大学应用物理学专业旨在培养具有系统、扎实的物理学基础和相关应用领域(如电子信息科学、材料科学等)的专门知识，具有较强实践动手能力，科学素养和创新意识，能够进行交叉学科合作的复合型人才。本专业毕业学生还要求能够熟练使用英文，具有一定的计算机编程能力。毕业后能在应用物理学科以及相关科学技术领域从事研究、教学，也可以到微电子、光电子、新兴功能材料等科研产业部门从事新技术开发、应用以及管理工作。

## 三、授予学位及毕业学分要求

1、学制：4 年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限，但不得低于 3 年或超过 6 年。

2、学位：对完成并符合本科培养方案学位要求的学生，授予理学学士学位。

3、最低学分要求 应用物理学本科专业毕业最低学分要求为 137 学分（不含英语课学分，细分要求见第七部分）。

#### 四、主干学科

应用物理学

#### 五、专业主要（干）课程

数学物理方法、分析力学、电动力学 I、热力学与统计物理 I、量子力学 I、近代光学、固体物理、半导体物理与器件、激光原理等。

#### 六、主要实践性教学环节

见表 3。

#### 七、课程结构及最低学分要求分布

通识必修课 55 学分（不含英语课学分）

通识选修课 10 学分（人文类课程最低修读 4 学分，社科类课程最低修读 4 学分，艺术类课程最低修读 2 学分）

专业基础课 26 学分

专业核心课 17 学分

专业选修课 17 学分

实践课程 12 学分（包括毕业论文以及科技创新项目）

最低毕业学分要求共 137 学分（不含英语课学分）

## 八、理工通识必修课教学修读要求

通识必修课：理工基础类教学安排一览表

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修读学期	先修课程	开课院系
MA101B	高等数学(上) A Calculus I A	4		4	春秋	1/秋	无	数学
MA102B	高等数学(下) A Calculus II A	4		4	春秋	1/春	MA101B	
MA103A	线性代数 I-A Linear Algebra I-A	4		4	春秋	1/秋	无	数学
PHY103B	大学物理(上) B General Physics B (I)	4		4	春秋	1/秋	无	物理
PHY105B	大学物理(下) B General Physics B (II)	4		4	春秋	1/春	PHY103B	
CH101B	化学原理 B General Chemistry B	3		3	春秋	1/春秋	无	化学
CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	3	1	4	春秋	1/春秋	无	计算机
BIO102B	生命科学概论 Introduction to Life Science	3		3	春秋	1/春秋	无	生物
PHY104B	基础物理实验 Experiment for Foundation of Physics	2	2	4	春秋	1/春秋	无	物理
总计		31	3	34				

## 九、专业先修课程（进入专业前应修读完成课程）的要求

课程编号	课程名称	备注
PHY203-15	数学物理方法	
PHY205-15	分析力学	
PHY207-15	电动力学 I	
PHY204	热力学与统计物理 I	
PHY206-15	量子力学 I	
PHY210	原子物理学	
PHY201-15	综合物理实验	
PHY202	现代物理技术实验	

## 十、专业课程教学安排一览表

表 1 专业必修课（基础课与专业核心课）教学安排一览表

### 应用物理学专业

课程类别	课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中 实验 学分	周学 时	开课 学期	建议 修课 学期	授课 语言	先修课程	开课 院系
专业基础课	ME102	CAD 与工程制图 CAD and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	春和 秋	1/春	C		机械 系
	PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	B	PHY103B	物理 系
	PHY203-15	数学物理方法 <sup>①</sup> Mathematical Methods in Physics <sup>①</sup>	4		4	秋	2/秋	B	MA102B or MA102a, PHY105A or PHY105B, MA103A	物理 系
	PHY205-15	分析力学 Analytical Mechanics	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B	物理 系
	PHY207-15	电动力学 I Electrodynamics I	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B, MA103A, PHY203-15 (可 同时选修)	物理 系
	PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	B	PHY103B	物理 系
	PHY204	热力学与统计物理 I Thermodynamics and Statistical Physics I	3		3	春	2/春	B	PHY105B	物理 系
	PHY206-15	量子力学 I Introduction to Quantum Mechanics	3		3	春	2/春	C	PHY203-15, PHY205-15	物理 系
	PHY210	原子物理学 Atomic Physics	3		3	春	2/春	E	PHY105B	物理 系
	合计		26	5.5	31.5					
专业核心课	PHY301	研究型物理实验 Physics Laboratory IV	3	3	6	秋	3/秋	B	PHY103B	物理 系
	PHY321-15	固体物理 Introduction to Solid State Physics	4		4	秋	3/秋	B	PHY206-15	物理 系
	PHY307	近代光学 Modern Optics	3		3	秋	3/秋	B	PHY105B	物理 系
	PHY324	激光原理 Laser Fundamentals	3		3	春	3/春	C	PHY307, PHY210	物理 系
	PHY326-15	半导体物理与器件 Semiconductor Physics and Devices	4		4	春	3/春	B	PHY321-15	物理 系
	合计		17	3	20					
实践课程	PHY480	科技创新项目 <sup>②</sup> Research Projects <sup>②</sup>	2	2	4					物理 系
	PHY485	工业实习 <sup>③</sup> Internship <sup>③</sup>	2	2	4					物理 系
	PHY490	毕业论文 (设计) Graduation	8	8	16					物理 系

		Thesis/Projects								
		合计	12	12	24					
<p>注①：未完成数学物理方法(PHY203-15)修读者，可选择由偏微分方程（MA303）和复变函数（MA202）两门课程(缺一不可)替代，两门课程实际学分按专业必修课计入总学分，不再按专业选修课重复计算。若已完成数学物理方法课程修读，偏微分方程（MA303）和复变函数（MA202）两门课程仍按专业选修课计算总学分。</p> <p>注②：学生可以选择在第一学年后的任何学期开展科技创新项目，满足该两学分的最低学时要求为 64-72 学时。</p> <p>注③：工业实习项目也可参加“电气与电子工程系”、“材料科学与工程系”等院系的相关课程，按照相关院系要求进行。建议在第三学年夏季学期进行。</p>										

表 2 专业选修课教学安排一览表

## 应用物理学专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中 实验 学分	周学 时	开 课 学 期	建议 修课 学期	授课 语言	先修课程	开课 院系
EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	2		2	春	1/春	B	MA101B or MA101a, MA103B	电子 系
MA104b	线性代数 II Linear Algebra II	4		4	春	1/春	B	MA103A	数学 系
PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	8	夏	1/夏	B		物理 系
EE201-17	模拟电路 Analog Circuits	3		3	秋	2/秋	C	PHY105B, EE104	电子 系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17 or EE201-15 or MSE205	电子 系
PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	B		物理 系
MA212	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3		3	春 和 秋	2/秋	B	MA102b or MA102C	数学 系
EE202-17	数字电路 Digital Circuits	3		3	春	2/春	C	PHY105B	电子 系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17 or EE202-15	电子 系
MA202	复变函数 Complex Analysis	3		3	春	2/春	B	MA213	数学 系
PHY208	电动力学 II Electrodynamics II	3		3	春	2/春	C	PHY207-15	物理 系
PHY305	量子力学 II Quantum Mechanics II	3		3	秋	3/秋	C	PHY206-15	物理 系
MA303	偏微分方程 Partial Differential Equations	3		3	秋	3/秋	C/E/ B	MA201a or MA201b	数学 系
MA305	数值分析 Numerical Analysis	3		3	秋	3/秋	C	MA213	数学 系
PHY303	统计物理 II Statistical Mechanics II	3		3	秋	3/秋	B	PHY204	物理 系
GE351	文献检索与科技写作 Scientific Literature and Writing	1		1	秋	3/秋	C		化学 系
PHY328	低温物理学 Low Temperature Physics	3	1	4	春	3/春	B	PHY204	物理 系
PHY330	固体光电子学 Solid Optoelectronics	3		3	春	3/春	E	PHY206-15, PHY307	物理 系
PHY332-15	表面物理 Surface Physics	4		4	春	3/春	B	PHY321-15	物理 系
PHY336	计算物理 Introduction to Computational Physics	3		3	春	3/春	C	CS102B, PHY204, PHY321-15	物理 系
PHYS002	物理学前沿问题选讲 Lectures on selected Frontiers in Physics	2		8	夏	3/夏	C	PHY105B	物理 系
PHYS003	物理学中的数值算法 Numerical Algorithms in Physics	1		4	夏	3/夏	C	PHY321-15, MA305 or PHY336	物理 系
PHYS004	光合作用和分子晶体中的能量传输 Energy transfer in photosynthesis and molecular crystals	1		4	夏	3/夏	C		物理 系
PHYS005	晶体结构与对称群 Crystal Structures and Symmetry	1		4	夏	3/夏	C		物理 系

	Groups								
PHYS006	科学与社会 Science and Society	1		4	夏	3/夏	C		物理系
PHYS007	微分几何初步 Introduction to differential geometry	1		4	夏	3/夏	C	MA102B, MA103A, PHY208	物理系
PHY423-15	薄膜物理 Physics of Thin Films	3		3	秋	4/秋	E	PHY321-15, PHY204	物理系
PHY425	现代材料分析技术 Modern Techniques in Materials Characterization	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY206-15	物理系
PHY427	微纳结构加工 Introduction to Microelectronic Fabrication	2	1	3	秋	4/秋	B	CH101A or CH101B, PHY105B	物理系
PHY429	先进电子显微学 Advanced Electron Microscopy	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY321-15	物理系
PHY435	高等量子力学 Advanced Quantum Mechanics	4		4	秋	4/秋	B	PHY206-15	物理系
PHY437	物理学中的群论 Group Theory for Physicists	4		4	秋	4/秋	C	PHY206-15, MA103A	物理系
PHY443	量子场论导论 Introduction to Quantum Field Theory	4		4	秋	4/秋	E	PHY305, PHY205-15, MA103A	物理系
PHY441	量子信息 Quantum Information	3		3	秋	4/秋	E	PHY206-15	物理系
PHY433	凝聚态物理讲坛 Condensed Matter Physics Forum	3		3	秋	4/秋	B	PHY105B	物理系
PHY431	量子输运理论 Quantum Transport Theories	3		3	春	4/春	B	PHY321-15, PHY305	物理系
PHY439	广义相对论：从黑洞到宇宙学 General Relativity: from Black Holes to Cosmology	3		3	春	4/春	E	MA103A, PHY205-15	物理系
PHY442	量子计算 Quantum Computation	3		3	春	4/春	E	PHY206-15	物理系
合计		96	8	131					
注①：学生须在第三学年第一学期第二周前，确定其专业选修课方案，并由其学术指导教师签字确认。专业选修课学分不低于 17 学分。 注②：课程代码初始字母为 PHYS 的课程是夏季学期课程。夏季学期的课会根据情况有所变动。 注③：专业选修课开课学期可能发生变动，选修课可能会随课程建设的发展而增加。									

表 3 实践性教学环节安排表

## 应用物理学专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中 实验 学分	周学 时	开课 学期	建议 修课 学期	授课 语言	先修课程	开课 院系
ME102	CAD 与工程制图实验 CAD and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	秋/春	1/春	C		机械系
PHYS001	基础物理开放实验 Open Physics Laboratory I	1	1	8	夏	1/夏	B		物理系
PHY201-15	综合物理实验 Physics Laboratory II	2	2	4	秋	2/秋	B	PHY103B	物理系
PHY221	综合物理开放实验 Open Physics Laboratory II	1	1	2	秋	2/秋	B		物理系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	C	EE201-17 or EE201-15 or MSE205	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	C	EE202-17 or EE202-15	电子系
PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	B	PHY103B	物理系
PHY301	研究型物理实验 Physics Laboratory IV	3	3	6	秋	3/秋	B	PHY103B	物理系
PHY328	低温物理学实验 Low Temperature Physics Laboratory	3	1	4	春	3/春	B	PHY204	物理系
PHY425	现代材料分析技术实验 Modern Techniques in Materials Characterization Laboratory	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY206-15	物理系
PHY427	微纳结构加工实验 Introduction to Microelectronic fabrication Laboratory	2	1	3	秋	4/秋	B	CH101A or CH101B or CH101, PHY105B	物理系
PHY429	先进电子显微学实验 Advanced Electron Microscopy Laboratory	3	1	4	秋	4/秋	B	PHY321-15	物理系
PHY480	科技创新项目 <sup>①</sup> Research Projects <sup>①</sup>	2	2	4					物理系
PHY485	工业实习 <sup>②</sup> Internship <sup>②</sup>	2	2	4					物理系
PHY490	毕业论文(设计) Graduation Thesis/Projects	8	8	16					物理系
合计		37	28.5	71.5					

注<sup>①</sup>：学生可以选择在第一学年后的任何学期开展科技创新项目，满足该两学分的最低学时要求为 64-72 学时。  
 注<sup>②</sup>：工业实习项目可参加“电气与电子工程系”或“材料科学与工程系”的相关课程，按照相关院系要求进行。建议在第三学年夏季学期进行。



表 4 学时、学分汇总表

应用物理学专业

	总学时	总学分	最低学分要求
通识必修课程（不含英语课学分）	912	55	55
通识选修课程			10
专业基础课	504	26	26
专业核心课	320	17	17
专业选修课	1680	94	17
毕业论文/设计、科技创新项目、 专业实习	约 384	12	12
合计（不含英语课学分）	3800	204	137

应用物理学专业课程结构图

