

工程物理系

工程物理专业（能源实验班）本科培养方案

一、培养目标

在工程与物理及其结合方面打下坚实的基础，培养运用知识和终身学习的能力，为毕业生在能源领域成为知名学者、行业专家和行业领导者做好准备。毕业生也可成长为在能源相关的科学、工程、经济、政治等更宽广的领域中自主发展的优秀人才。

二、培养要求

本科毕业时预期达到的知识、能力和素质各方面的综合要求。

从本专业本科毕业的学生应获得以下几个方面的知识、能力和素质：

- a. 坚实的数理基础知识、宽广的工程技术基础、能源领域各相关专业方向的基础知识
- b. 运用数理、工程和专业基础知识，从事能源开发与利用过程中的基础科学研究、应用科学研究或者应用开发的能力；
- c. 设计、实施、运行相关专业实验的基本技能，并且具有对实验结果进行科学分析和解释的能力；
- d. 应用计算机及先进专业软件工具开发、设计并解决有关技术问题的能量；
- e. 综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等多方面的制约因素，对理论、技术、工程、管理等知识体系进行系统整合的能力；
- f. 了解本方向的研究前沿、应用前景以及相关产业发展状况的能力；
- g. 从专业角度理解当代社会和科技热点的知识和能力；
- h. 认识到需要终身学习，并具备终身学习的能力；
- i. 在能源领域多学科交叉环境环境下具有按个人的兴趣发展的能力；
- j. 良好的沟通、表达与写作能力，具有一定的国际视野和跨文化交流能力；
- k. 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感、团队意识、合作精神和工程职业道德。

三、学制与学位授予

工程物理专业本科学制四年。授予工学学士学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 155 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，基础课程 49 学分，专业主修课程 41 学分，综合训练环节 18 学分。在基础课程、专业主修课程、综合训练环节包含实践环节 24 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程修读要求详见第1页“校级通识教育课程体系”。

2. 数学、自然科学与工程技术基础课程 49 学分 必修/限选

(1) 数学与自然科学基础课程 37 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5学分	
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421194	线性代数(理科类)	4学分	
	复变函数与数理方程	3学分	
20430225	基础物理学(1)	5学分	
20430234	基础物理学(2)	4学分	
20430265	基础物理学(3)	5学分	
10430953	基础物理实验A(1)	3学分	
10430963	基础物理实验A(2)	3学分	

(2) 工程技术基础课程 12 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
20120152	工程图学基础	2学分	
待建课程	电子技术基础*	4学分	二选一
30250264	模拟电子技术基础B	4学分	
20320074	数字电路与嵌入式系统		
20740102	计算机程序设计基础	2学分	暑期
21510082	金工实习C	2学分	暑期
40250082	电子技术课程设计	2学分	暑期

3. 专业主修课程 41 学分 必修/限选

(1) 专业概论课程 1 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40320761	能源专家讲座	1学分	二选一
30320521	工程物理概论	1学分	

(3) 专业基础课程 11 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
20430064	量子力学	4学分	
30320344	概率统计分析 & 量测技术	4学分	二选一
10420803	概率论与数理统计	3学分	
20430084	统计力学	4学分	五选一
10320044	电动力学	4学分	

20040104	流体力学	4学分	
30140064	热工基础	4学分	
30320354	信号与系统	4学分	

(3) 专业核心课程 22 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30320174	核辐射物理与探测学	4学分	
30320314	核工程原理	4学分	
40320172	辐射防护及保健物理	2学分	
00320254	核仪器原理	4学分	
30320552	核燃料与核材料	2学分	
	决策方法论	2学分	
00320262	射线源导论	2学分	
30320472	聚变能源概论	2学分	

(4) 专业实验课程 4 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30320392	专业基础实验 (1)	2学分	
30320402	专业基础实验 (2)	2学分	

(5) 专业深耕课程 3 学分 限选

由各专业方向在目前课程基础上持续建设，目前包含

课程编号	课程名称	学分	备注
热能方向			
30140393	燃烧理论	3学分	
30140373	测试与检测技术基础	3学分	
40140682	热能工程基础	2学分	三选一
40140642	动力机械及工程基础	2学分	
40140632	流体机械基础	2学分	
电机方向			
30220334	电机学	4学分	
20220214	电路原理	4学分	
20220162	电路原理实验	2学分	
30220414	电力电子技术基础	4学分	
40220723	电力系统分析	3学分	
30220323	高电压工程	3学分	
水利方向			
30040263	土力学 (1)	3学分	
40040753	水工建筑学	3学分	
核裂变能方向			
40320602	反应堆物理与数值计算	2学分	
40320202	核反应堆热工水力学	2学分	
40320062	核电厂系统与设备	2学分	

40320102	反应堆安全	2学分	
核聚变能方向			
40320692	等离子体物理基础	2学分	
30320502	聚变物理与工程导论	2学分	
40320012	微波技术	2学分	
30320022	电磁场数值计算	2学分	

4. 综合训练环节 18 学分

(1) 实习实践训练 8 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30320211	学科前沿讲座	1学分	必修
40320851	科研认知与专题研究 (1)	1学分	必修
40320861	科研认知与专题研究 (2)	1学分	必修
40320871	科研认知与专题研究 (3)	1学分	二选一
40320881	科研认知与专题研究 (4)	1学分	
	工程设计与实践*	2学分	
30320533	生产实习	3学分	

工程设计与实践课组目前包含

40320312	电子线路设计与实验	2学分	
30320292	工具软件应用实验	2学分	
30320362	应用软件设计与实践(1)	2学分	
30320372	应用软件设计与实践(2)	2学分	
30320382	应用软件设计与实践(3)	2学分	
20320092	应用软件设计与实践(4)	2学分	
40320832	实验物理的大数据方法	2学分	

(2) 综合论文训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40320340	综合论文训练	10学分	

综合论文训练不少于16周，集中安排在第8学期。

本研贯通课程（不计入培养方案学分）

A、核能科学与工程方向

高等反应堆物理	70320133	3 学分	考试
高等反应堆热工分析	70320143	3 学分	考试
等离子体物理导论	70320153	3 学分	
高温等离子体物理	70320193	3 学分	考试

B、核燃料循环与材料方向

同位素分离	70320073	3 学分	考试
核燃料循环工艺	80320382	2 学分	考试

C、核技术及应用方向

辐射成像原理	70320032	2 学分	考试
高等粒子动力学	70320053	3 学分	考试
高等核电子学	70320402	2 学分	考试
现代辐射探测与测量	80320042	2 学分	考试

D、辐射防护与环境保护方向

环境与辐射	80320082	2 学分	考试
高等保健物理	80320213	3 学分	考试

E、医学物理与工程方向

现代辐射探测与测量	80320042	2 学分	考试
高等保健物理	80320213	3 学分	考试
核医学影像物理	80320262	2 学分	考试

F、安全科学与工程方向

风险评估理论与方法	60320073	3 学分	考试
应急管理导论	70320272	2 学分	考试
公共安全科学导论	70320303	3 学分	考试
灾害模拟与仿真	80320373	3 学分	考试

校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共47学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

校级通识教育 47学分

(1) 思想政治理论课

必修 17 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10680053	思想道德与法治	3学分	
10680061	形势与政策（1）	1学分	建议大一选修
10680081	形势与政策（2）	1学分	
10610193	中国近现代史纲要	3学分	
	马克思主义基本原理	3学分	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2学分	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2学分	
	思政实践	2学分	建议大一大二暑期选修

限选课 1 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
00680201	社会主义发展史（“四史”）	1学分	学生根据开课情况自主选择修读学期和课程
00680221	中国共产党历史（“四史”）	1学分	
00680231	中华人民共和国史（“四史”）	1学分	
00680211	改革开放史（“四史”）	1学分	
00050222	生态文明十五讲	2学分	
00691762	当代科学中的哲学问题	2学分	
00050071	环境保护与可持续发展	1学分	
00670091	新闻中的文化	1学分	
10691402	悦读马克思	2学分	
00691312	当代法国思想与文化研究	2学分	
10691412	孔子和鲁迅	2学分	
10691452	媒介史与媒介哲学	2学分	
01030192	教育哲学	2学分	
00460072	中国历史地理	2学分	
14700073	西方近代哲学	3学分	
10460053	气候变化与全球发展	3学分	
00590062	腐败的政治经济学	2学分	

00600022	中美贸易争端和全球化重构	2学分	
00701162	西方政治制度	2学分	
10700043	社会学的想像力：结构、权力与转型	3学分	
02090051	当代国防系列讲座	1学分	
02090091	高技术战争	1学分	
00590043	中国国情与发展	3学分	
00680042	中国政府与政治	2学分	
00701344	国际关系分析	4学分	
00701512	中国宏观经济分析	2学分	
10700142	现代化与全球化思想研究	2学分	

注：**港澳台学生必修**：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

国际学生对以上思政课程不做要求。

(2) 体育 4 学分

第 1-4 学期的体育 (1)-(4) 为必修，每学期 1 学分；第 5-8 学期的体育专项不设学分，其中第 5-6 学期为限选，第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语（一外英语学生必修 8 学分，一外其他语种学生必修 6 学分）

学生	课 组	课 程	课程面向	学分要求
一外 英语 学生	英语综合能力课组	英语综合训练 (C1)	入学分级考试 1 级	必修 4 学分
		英语综合训练 (C2)		
		英语阅读写作 (B)	入学分级考试 2 级	
		英语听说交流 (B)		
		英语阅读写作 (A)	入学分级考试 3 级、4 级	
	英语听说交流 (A)			
	第二外语课组	详见选课手册		限选 4 学分
	外国语言文化课组			
	外语专项提高课组			
一外小语种学生		详见选课手册		6 学分

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户-清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分

课程编号	课程名称	学分
10691342	写作与沟通	2

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

(5) 通识选修课 限选 11 学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

国际学生必修中国概况课程，1 门，计入通识选修课学分。

(6) 军事课程 4 学分 3 周

课程编号	课程名称	学分	备注
12090052	军事理论	2 学分	
12090062	军事技能	2 学分	

注：**台湾学生**在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

国际学生必修国际新生集训课程。

工程物理系

工程物理专业（能源实验班）本科指导性教学计划

第一学年

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		
12530033	台湾新生集训	3	3周	也可选军事课程
12530023	国际新生集训	3	3周	

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	2	
10680061	形势与政策（1）	1	1	建议大一修读
10720011	体育(1)	1	2	
10640532	英语(1)	2	2	
	通识选修课	1		
10421055	微积分A（1）	5	5	
10421194	线性代数（理科类）	4	4	
20430225	基础物理学（1）	5	5	
30320521	工程物理概论	1	1	二选一
40320761	能源专家讲座	1	1	
	建议修读学分	23		

注：形势与政策（2）、思政选修课不排入计划，学生自主选择修读学期和修读课程。

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
10720021	体育(2)	1	2	
10640682	英语(2)	2	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
	通识选修课	1		
10421065	微积分A（2）	5	5	
20430234	基础物理学（2）	4	4	
10430953	基础物理实验A（1）	3	3	
20120152	工程图学基础	2	2	

30320521	工程物理概论	1	1	第一、二学期均开
	建议修读学分	23		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
20740102	计算机程序设计基础	2	2	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
	建议修读学分	4		

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	马克思主义基本原理	3	3	
10641132	英语(3)	2	2	
10720031	体育(3)	1	2	
	通识课选修课	2	2	
	复变函数与数理方程	3	3	
20430265	基础物理学(3)	5	5	
10430963	基础物理实验A(2)	3	3	
40320851	科研认知与专题研究(1)	1	2	
	决策方法论	2	2	
	建议修读学分	23	24	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	2	
10641142	英语(4)	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
	通识课选修课	2	2	
20430064	量子力学	4	4	
待建课程	电子技术基础	4	4	二选一
30250264	模拟电子技术基础B	4	4	
20320074	数字电路与嵌入式系统	4	4	
30320174	核辐射物理及探测学	4	4	
40320861	科研认知与专题研究(2)	1	2	
	建议修读学分	22	24	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
21510192	电子工艺实习	2	2	

30320211	学科前沿讲座	1	1	
20320092	应用软件设计与实践(4)	2	2	七选一
30320262	应用软件设计与实践(1)	2	2	
30320272	应用软件设计与实践(2)	2	2	
30320282	应用软件设计与实践(3)	2	2	
30320292	工具软件应用实验	2	2	
40320312	电子线路设计与实验	2	2	
40320832	实验物理的大数据方法	2	2	
10680042	思政实践	2	2	大一或大二夏修读
	建议修读学分	7		

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720110	体育专项(1)	/	2	
	通识课选修课	2	2	
10420803	概率论与数理统计	3	3	二选一
30320344	概率统计分析 & 量测技术	4	4	
10320044	电动力学	4	4	五选一
20040104	流体力学	4	4	
20430084	统计力学	4	4	
30140064	热工基础	4	4	
30320354	信号与系统	4	4	
30320314	核工程原理	4	4	
30320472	聚变能源概论	2	2	
00320262	射线源导论	2	2	
40320871	科研认知与专题研究(3)	1	2	
	建议修读学分	18		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720120	体育专项(2)	/	2	
	通识课选修课	3	3	
40320172	辐射防护及保健物理	2	2	
00320254	核仪器原理	4	4	
30320552	核燃料与核材料	2	2	
30320392	专业基础实验(1)	2	2	
40320881	科研认知与专题研究(4)	1	2	
热能方向:				
30140393	燃烧理论	3	3	
电机方向:				
30220334	电机学	4	4	

40220723	电力系统分析	3	3	
20220214	电路原理	4	4	
水利方向:				
40040753	水工建筑学	4	4	
核裂变能方向:				
40320202	核反应堆热工水力学	2	2	
核聚变能及特种能源方向:				
30320502	聚变物理与工程导论	2	2	
	建议修读学分	13		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修说明
30320533	生产实习	3	5	
	建议修读学分	3		

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720130	体育专项(3)	/	2	
	通识课选修课	3	3	
30320402	专业基础实验(2)	2	2	
热能方向:				
30140373	测试与检测技术基础	3	3	
40140682	热能工程基础	2	2	三选一
40140642	动力机械及工程基础	2	2	
40140632	流体机械基础	2	2	
电机方向:				
30220414	电力电子技术基础	4	4	
30220323	高电压工程	3	3	
水利方向:				
30040263	土力学(1)	3	3	
核裂变能方向:				
40320062	核电厂系统与设备	2	2	
40320102	反应堆安全	2	2	
40320602	反应堆物理与数值计算	2	2	
核聚变能及特种能源方向:				
30320022	电磁场数值计算	2	2	
30320502	聚变物理与工程导论	2	2	
40320012	微波技术	2	2	
40320692	等离子体物理基础	2	2	
	建议修读学分	10		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修说明
10720140	体育专项(4)	/	2	
40320340	综合论文训练	15	45	
	建议修读学分	15	45	