

# 材料学院博士研究生培养方案

## [080500]材料科学与工程

(2025 年入学博士生适用)

### 一、适用学科、专业

材料科学与工程（一级学科，工学门类）

- \* 材料物理与化学（二级学科、专业）
- \* 材料学（二级学科、专业）
- \* 材料加工工程（二级学科、专业）

### 二、培养目标与定位

知识结构的基本要求

要掌握本门学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专业知识；要注意拓宽知识面，加强知识的综合性、前沿性和交叉性要求，为学位论文工作的创新性研究打下必要的基础。

### 三、培养方式

1. 实行导师负责制，鼓励成立博士研究生指导小组。跨学科或交叉学科培养博士生时，应从相关学科中聘请副导师（或联合指导教师）协助指导。指导小组的具体组织原则参见《材料学院博士研究生指导小组管理办法》。

2. 博士生应在导师（指导小组）指导下，学习有关课程，查阅文献资料，参加学术交流，确定具体课题，独立从事科学研究，取得创新性成果。

### 四、学习年限

符合《清华大学研究生学籍管理规定》要求。

### 五、培养环节与学位要求

#### 1. 制定个人培养计划

博士生应在导师指导下，按培养方案制定个人培养计划。个人培养计划包括课程（环节）

学习计划和学位论文工作计划。课程（环节）学习计划应当在博士生入学后 3 周内完成，经导师确认签字、院系教学主管副院长（副主任）核准后报院系备案，因特殊情况需要调整课程学习计划的，在每学期选课期间修改。修改后的课程学习计划经导师和主管副院长（副主任）签字同意后报院系备案。学位论文工作计划在博士生论文选题时制定完成。

#### 2. 资格考试

博士生入学一个学期后才能也必须参加资格考试。资格考试在每年的 3 月和 9 月进行。

资格考试由学院统一组织，内容为材料科学与工程相关知识，由学位分委员会指定的 3 至 5 位博士生导师或具有正高级专业技术职务的教师组成考核小组。第一次资格考试成绩处于后 10% 或低于 60 分者；第二次资格考试成绩低于 60 分，视为不通过。累计参加 2 次资格考试仍未通过者，则该必修环节考核未达到培养方案规定要求，应予以分流。直博生和硕博连读生可申请转为硕士生培养；普博生以及未转硕的直博生和硕博连读生可申请退学，否则学校予以退学处理。具体要求按学生所属院系博士生资格考试相关管理规定执行，各院系博士生资格考试管理规定应提交学位评定分委员会备案。资格考试结果经党政联席会审定确认后生效。

资格考试通过后方可进行论文选题报告。

### 3.选题报告与论文工作计划

博士生入学后应在导师指导下，查阅文献资料，了解学科现状和动向，尽早确定课题方向，制定论文工作计划。在通过资格考试后，进行论文选题报告。选题报告由书面报告和口头报告组成。书面报告包含文献综述、选题背景及其意义，主要研究内容和方法，工作特色及难点，预期成果和可能的创新点，以及论文工作的总体安排等。口头报告由以博士生导师及指导小组成员为主体组成的考核小组评审，考核小组中具有博士生导师资格的教师不少于3人。交叉学科的论文选题报告应聘请相关学科的专家参加。评审通过的选题报告，应以书面形式交院系备案。在论文研究工作过程中论文课题有变动的，应重新进行选题报告。

选题报告的具体时间由导师或院系决定，但自选题报告通过至申请答辩的时间一般不少于两年。

### 4.社会实践

按《清华大学博士生必修环节社会实践管理办法》执行。

### 5.学术活动与学术报告

实行博士生学术报告制度。博士生在学期间应当定期参加课题组的学术讨论会，应当参加不少于三十次的一级或二级学科的学术活动（中期检查之前应完成不少于十五次），每次学术活动后应当写出小结（不少于500字），经指导教师签字后自己留存，在申请答辩前将学术活动记录表提交至院系记载成绩。

博士生至少应当参加一次所在学科领域的全国或国际学术会议，并在学术会议上以口头报告方式交流自己的学术成果。

### 6.论文写作

博士生在攻读博士学位期间必须完成“论文写作”这一必修环节，应在以下课程中任选一门纳入个人培养计划并完成：“材料学科研究生学术规范与职业伦理”、“英文科技论文写作”、“材料英文科技写作”。

\*深圳研究生院的博士生由于课程安排的原因，在“论文写作”环节可在以下两门相关课程中任选一门纳入个人培养计划并完成：“科技论文写作与学术规范”、“文献检索与论文写作”。

### 7.中期检查

博士研究生选题报告通过一年以后，并已参加十五次以上学术报告，经指导教师同意可以申请进行中期检查。但第一次申请不得迟于选题报告后两年。申请时，需提交3000字左右的论文研究工作进展报告。

每年5月及11月由学院统一组织中期检查，听取申请人的正式报告。中期检查考核小组由不少于3名具有博士生导师资格或正高级职称的教师组成。属于学科交叉培养博士生的论文中期考核应当聘请所涉其他学科的专家参加。中期检查通过者，准予继续进行论文工作。

申请人应以口头报告形式汇报，内容包括选题背景、研究内容及其学术价值、前人工作（含本组已有工作）、申请人本人主攻内容和目标、申请人本人为主的已进行的工作和进展、今后工作计划，重点报告以本人为主的工作进展。

申请人报告后，由检查组对各人的创新性、综合能力、工作进展及工作态度、投入精力进行考察评价并打分。第一次中期检查成绩处于后15%（人数按照四舍五入计算）或低于60分者视为不通过，可经导师同意后申请参加下一次中期检查。第二次中期检查成绩处于后15%（人数按照四舍五入计算）或低于60分者视为不通过。累计参加2次中期检查仍未通过者，则该必修环节考核未达到培养方案规定要求，应予以分流。直博生和硕博连读生可申请转为硕士生培养；普博生以及未转硕的直博生和硕博连读生可申请退学，否则学校予以退学处理。具体要求按学生所属院系博士生学位论文中期检查工作相关管理规定执行，院系中期检查管理规定应提交学位评定分委员会备案。中期检查结果经党政联席会审定确认后生效。

论文中期检查通过一年后才能申请学位论文答辩。

### 8.最终学术报告

博士生须在答辩日期前三个月完成最终学术报告。

最终学术报告考核小组由5名以上本学科或相关学科具有博士生导师资格或正高级专业技

术职务的专家组成，其中半数以上应当具有博士生指导资格。属于学科交叉培养博士生的论文工作总结报告应当聘请所涉其他学科至少两位专家参加。其中学位分委员会委员不少于1位。

博士生应以口头报告形式，向考核小组详细汇报其博士学位论文工作的全面情况，内容包括选题背景、研究目标、研究思路及论文取得的主要结果等。具体要求须依据《材料学院关于博士生最终学术报告的规定》。

考核小组重点对学位申请人科研素养和创新能力进行考核，并对该申请人学位论文工作的学术水平和创新性做出明确判断，对是否同意申请人启动毕业流程并进入学位论文送审环节给出明确意见。经考核组认定满足《材料科学与工程专业申请学位创新成果要求》且准予启动论文送审流程的，该申请人最终学术报告环节考核结果记为通过。考核组认定虽不满足《材料科学与工程专业申请学位创新成果要求》全部要求但其学位论文工作经修改后可以进入送审环节的，该申请人最终学术报告环节考核结果记为条件通过，需由考核小组专文向材料科学与工程学位分委员会说明原因，且该申请人学位论文按加强隐名方式送审。如考核小组认为该申请人学位论文水平未达到清华大学授予博士学位的标准，则该申请人最终学术报告环节考核结果记为不通过，需按照考核小组的建议进一步完善其学位论文工作。

最终学术报告通过后方可进行学位论文送审。

#### 9. 论文评阅

符合学位论文送审条件且指导教师（小组）同意送审的博士生向院系研究生管理部门提出送审申请，院系审查其个人培养计划完成情况及其是否满足相应培养方案的要求、学位论文格式等，确认学位申请资格，并签署是否同意送审的意见。评审工作的基本要求依据《研究生学位论文同行专家评审实施办法》、《清华大学博士学位论文评阅与答辩程序及有关要求》。

(1) 最终学术报告考核结果为通过的学位申请人，其学位论文送3份隐名评审，2份公开评审；

(2) 最终学术报告考核结果为条件通过的学位申请人，其学位论文送5份隐名评审，1份公开评审。

#### 10. 学位论文答辩

答辩委员会委员从博士生论文成果的创造性、论文选题的理论意义或实用价值、论文工作中反映出的基础理论和专门知识水平、论文的总结和写作水平等多方面判定答辩人是否达到博士学位学术水平。

具体要求，须依据《清华大学学位授予工作实施细则》、《清华大学博士学位论文评阅与答辩程序及有关要求》和《材料学院关于博士生答辩抽查的规定》等。

## 六、课程设置

国际及港澳台研究生培养要求一般与中国籍研究生相同。研究生课程免修条件参见《研究生第一外国语课程免修条件和办理方式》、《清华大学国际学生（研究生）免学及免修课程说明》和《清华大学港澳台学生（研究生）免学及免修课程说明》。

### ☞ 普博生和论文博士课程

攻读博士学位期间，需获得学位要求学分不少于15学分，其中公共必修课程4学分，学术与职业素养课程1学分，学科专业要求课程学分不少于5学分，必修环节5学分。选修或补修课程学分计入非学位要求学分。

课程设置如下（必须满足以下各类学分要求）：

#### 1、学位课程与环节（不少于 15 学分）

##### (1) 公共必修课（不少于 2 门 4 学分）

中国马克思主义与当代	90680032	2 学分	考试	春秋
博士生英语	94200012	2 学分	考试	春秋
第一外语类				
中国概况课				

\*国际及港澳台学生可免学上述两门政治理论课程，其学分用“中国概况课”课组中的课程（2-3 学分）替代,不足部分学分用清华大学开设的专业课学分替代。

**(2) 学术与职业素养课程( 不少于 1 学分 )**

研究生学术与职业素养	62550031	1 学分	考查	秋
材料学科研究生学术规范与职业伦理	80350651	1 学分	考查	秋

学术与职业素养课

**(3) 学科专业要求课程( 不少于 3 门 5 学分 )**

1) 学科前沿课程 (不少于 1 学分)

材料科学与工程前沿 (英文)	70350522	2 学分	考查	秋
高分子前沿讲座	80340012	2 学分	考试	春
新型功能材料专题	80350151	1 学分	考试	春
材料科学前沿	90350011	1 学分	考试	春

2) 本学科或相关学科的研究生课程 (不少于 4 学分)

实验室安全学 (必修)	70350321	1 学分	考试	夏
-------------	----------	------	----	---

注：硕士期间已修该课程的普博士生用 1 学分专业课替代

**(4) 必修环节( 不少于 5 学分 )**

社会实践	69990041	1 学分	考查	
学术活动与学术报告	99990032	2 学分	考查	
文献综述与选题报告	99990041	1 学分	考查	春秋
资格考试	99990061	1 学分	考试	

\*中期检查

\*论文写作

**(5) 自修或选修课程**

涉及与研究课题有关的专门知识，由导师指定内容系统地自学，可列入个人培养计划。选修课程学分计入非学位要求学分。

**(6) 补修课程**

凡在本学科方面欠缺硕士层次专业基础的普通博士研究生，应在导师指导下补修有关课程。补修课程学分计入非学位要求学分。

**☞ 直博生课程**

攻读博士学位期间，需获得学位要求学分不少于 31 学分，其中公共必修课程学分不少于 5 学分，学术与职业素养课程 1 学分，学科专业要求课程学分不少于 20 学分，必修环节 5 学分，考试学分不少于 23 学分。选修或补修课程学分计入非学位要求学分。

☞ 课程设置如下 (必须分别满足以下各类学分要求):

**1、学位课程与环节( 不少于 31 学分 )**

**(1) 公共必修课( 不少于 3 门 5 学分 )**

自然辩证法概论	60680021	1 学分	考试	春秋
中国马克思主义与当代	90680032	2 学分	考试	春秋
博士生英语	94200012	2 学分	考试	春秋
第一外语类				
中国概况课				

\*国际及港澳台学生可免学上述两门政治理论课程，其学分用“中国概况课”课组中的课程（2-3 学分）替代,不足部分学分用清华大学开设的专业课学分替代。

**(2) 学术与职业素养课程( 不少于 1 学分 )**

研究生学术与职业素养	62550031	1 学分	考查	秋
材料学科研究生学术规范与职业伦理	80350651	1 学分	考查	秋
学术与职业素养课				

(3) 学科专业要求课程( 不少于 20 学分 )

其中全英文授课课程不少于 2 学分

A、学科前沿课程( 不少于 1 门 1 学分 )

材料科学与工程前沿 (英文)	70350522	2 学分	考查	秋
高分子前沿讲座	80340012	2 学分	考试	春
新型功能材料专题	80350151	1 学分	考试	春
材料科学前沿	90350011	1 学分	考试	春

B、数学类课程( 不少于 1 门 3 学分 )

高等数值分析	60420024	4 学分	考试	秋
实验设计与数据处理	60420123	3 学分	考试	春
其它全校数学类研究生课程				

C、专业课( 不少于 6 门 16 学分 )

(a) 学科重点课程( 不少于 3 门 9 学分 )

当代高分子化学	70340013	3 学分	考试	秋
高聚物结构与性能	70340023	3 学分	考试	秋
聚合物研究方法	70340033	3 学分	考试	春
材料学基础	70350043	3 学分	考试	秋
材料热力学	70350204	4 学分	考试	秋
材料分析与表征	70350283	3 学分	考试	秋
实验室安全学 (必修)	70350321	1 学分	考试	夏
材料性能物理基础	70350373	3 学分	考试	秋
金属凝固	70350413	3 学分	考试	秋
金属物理	70350433	3 学分	考试	秋
高等材料物理 (英文)	70350512	2 学分	考试	秋
材料表征 (英文)	70350532	2 学分	考试	春
现代材料分析技术	80350483	3 学分	考试	秋

(b) 各方向重点课程( 不少于 2 门 4 学分 )

I、金属材料

材料中的相变	70350183	3 学分	考试	秋
强度与断裂理论	70350193	3 学分	考试	秋
金属及合金的塑性变形-理论与工业应用	70350392	2 学分	考试	秋
环境材料进展	80350212	2 学分	考试	春

II、材料科学

电子显微学	70350033	3 学分	考试	秋
生物材料	70350132	2 学分	考试	秋
计算材料学	70350172	2 学分	考试	秋
材料辐照效应 (英文)	70350362	2 学分	考试	春
薄膜物理与器件	80350382	2 学分	考试	春
生物医用材料 (英文)	80350792	2 学分	考试	春

III、陶瓷

近代信息功能陶瓷材料及应用基础	70350082	2 学分	考试	秋
先进结构陶瓷材料	70350232	2 学分	考试	春
电子陶瓷性能测试技术	80350392	2 学分	考查	春
陶瓷先进制备工艺	80350402	2 学分	考试	秋
陶瓷制备工艺与性能测试 (英文)	80350782	2 学分	考试	秋

IV、材料加工工程

现代材料加工	70350423	3 学分	考试	春
--------	----------	------	----	---

材料加工计算机模拟与仿真	70350443	3 学分	考试	秋
多元相平衡图 (英文)	80350463	3 学分	考试	秋
先进材料加工技术 (英文)	80350802	2 学分	考查	春
<b>(c) 其他课程</b>				
实验室风险控制与管理	70340201	1 学分	考试	秋
材料显微结构分析方法	70350073	3 学分	考试	春
光电材料	70350212	2 学分	考试	春
<b>MEMS 材料及微细制备技术</b>	70350252	2 学分	考试	秋
英文科技论文写作	70350461	1 学分	考查	夏
非晶态金属材料	70350502	2 学分	考试	秋
核反应堆材料	71010433	3 学分	考试	秋
聚合物界面及表面	80340032	2 学分	考试	春
先进功能高分子材料	80340092	2 学分	考试	春
软物质物理导论	80340492	2 学分	考试	秋
材料英文科技写作 (英文)	80350181	1 学分	考试	春
新型炭材料	80350202	2 学分	考试	秋
近净成形先进技术	80350532	2 学分	考试	春
功能材料概论	80350552	2 学分	考试	秋
纳米生物材料	80350612	2 学分	考试	春
材料合成化学前沿	80350702	2 学分	考查	秋
材料设计	80350722	2 学分	考查	春
材料热学性能及热功能材料	80350742	2 学分	考查	春
压电学导论: 理论、材料与器件 (英文)	80350842	2 学分	考试	秋
过渡金属氧化物的物性和基本原理 (英文)	80350852	2 学分	考试	秋
半导体材料加工工艺与先进芯片制造技术 (英文)	80350862	2 学分	考试	春
本学科其它研究生课程; 其它相关院 (系) 的研究生课程				
<b>(4) 必修环节( 不少于 5 学分 )</b>				
社会实践	69990041	1 学分	考查	
学术活动与学术报告	99990032	2 学分	考查	
文献综述与选题报告	99990041	1 学分	考查	春秋
资格考试	99990061	1 学分	考试	
*中期检查				
*论文写作				

#### (5) 自修或选修课程

涉及与研究课题有关的专门知识, 由导师指定内容系统地自学, 可列入个人培养计划。选修课程学分计入非学位要求学分。

#### (6) 补修课程

凡在本学科方面欠缺硕士层次专业基础的普通博士研究生, 应在导师指导下补修有关课程。补修课程学分计入非学位要求学分。

### 七、申请学位创新成果要求

参见“清华大学材料科学与工程学科研究生申请学位创新成果要求”。

### 八、学位论文工作及要求

1. 博士学位论文是博士生培养质量和学术水平的集中反映, 应在导师指导下由博士生独立完成。

2. 博士学位论文应是系统完整的学术论文, 应在科学上或专门技术上作出创造性的学术成

果，应能反映出博士生已经掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具备了独立从事科学研究工作的能力。

3. 本学科要求论文工作时间（选题报告通过之日至答辩申请日之间的时间）不少于两年。其余要求按研究生院的有关规定执行。