

北京航空航天大学材料学院材料科学与工程专业 ——完备学习计划

跨考教育

kuakao.com

前言:

欢迎大家报考北航材料学院。材料学院的研究生入学考试初试专业课为物理化学及现代材料测试分析方法。物理化学是一门概念抽象、逻辑严密的学科，其特点是公式繁杂，这必然要求我们要花大量的精力钻研物理化学。2009 年专业课增加了材料测试方法，有相当一部分人望而生畏，今年材料测试方法考得难？我询问过几个今年考北航的考生，反馈信息有三点：一是物理化学难度降低，由于增加材料测试方法。二是材料测试方法的一道大题，很多人（外校）不知道怎么答。这表明，很多人在复习备考过程中没有到位。在复习过程中，把握命题的重难点，研究近年物理化学命题的新趋势，进行相应的强化训练，那么必将为你节约大量的人力与宝贵的时间，在考研的竞争中处于领先的位置。

一、专业信息介绍

对于各位有志报考北航材料学院的考生来说，北航材料的许多情况可能早已有所了解。大家都可以登录北航材料学院的网站，了解学院概况、专业设置、教师队伍以及历年的招生情况。这里我就不再重复。我着重谈一些大家关心但可能还不太了解的情况。

1 北航材料研究实力和就业状况

北航是发展潜力最大的一所工科院校，特别是近几年借助我国航空航天事业的发展，北航的材料领域的科研实力得到极大的提高。值得一提的是，北航正在筹建航空科学与技术国家实验室（注意：国家实验室全国只有 5 所）和材料失效分析国家重点实验室，航空材料是航空科学与技术国家实验室的重要组成部分，材料学院院长江学者张涛、徐惠彬、王华明受聘为材料研究的首席科学家。北航材料研究具有较高水平的领域主要有：材料失效分析与预测（钟群鹏院士）、非晶合金材料（张涛）、热障涂层（宫声凯）、金属间化合物（马朝利）、高温合金（韩雅芳）、磁性材料（蒋成保）、激光表面处理与成型（王华明）、高分子及复合材料（张佐光）、材料腐蚀与防护（刘建华、张琦），对这些领域有兴趣的同学，建议尽早与相关的老师联系。

北航材料研究生的就业情况，就我所知，最近几年北航材料的硕士毕业生仍然是比较好的，尽管有下滑的趋势，特别是金融危机。不少毕业生进了知名的企业，如宝洁、机械重工等，年薪也是相当不错的。北航材料的毕业生中，大约有 30% 的人去了知名的外企和研究机构，另有 30% 左右去了大型国有企业，国内著名企业，政府部门等，10% 或者更多的人有机会出国，10% 左右的人选择了读博深造。值得一提的是，很多老师的实验室都与国外大学或研究机构有密切的联系，为数不少的实验室都有公派出国的机会。

2、本专业近几年报考录取情况

| 年份 | 计划招生数 | 保送比例 | 考试比例 | 上线比例 | 一志愿 | 二志愿 | 录取人数 (左右) |
|------|-------|------|------|------|-----|-----|--------------|
| 2005 | 150 | 1/3 | 2/3 | 120% | 满额 | 无 | 150 |
| 2006 | 150 | 1/3 | 2/3 | 120% | 满额 | 无 | 150 |
| 2007 | 150 | 1/3 | 2/3 | 120% | 满额 | 无 | 150 |
| 2008 | 150 | 1/3 | 2/3 | 120% | 满额 | 无 | 150 |
| 2009 | 200 | 1/3 | 2/3 | 130% | 满额 | 无 | 200 |

3 北航材料学院初试

北航专业课的考研题目都是由学院内部出题的，但无论对本校还是外校的学生都是相当保密。这对广大考生来说是个好消息，因为这样对大家来说更加公平。那这样是不是说题目就没有什么规律可循呢？虽然出题老师每年都在变，但很显然最近三四年题目的风格跟以往真题并没有太大的变化，而且题目的难度也基本维持在一个合适的水平——既注重基础又有所拓展，既紧扣大纲又灵活变化。

4 北航材料学院复试

2005年-2008年复试分数线（基本不变）

材料科学与工程：总分 335 分，（英语、政治）50 分，（数学、专业课）80 分；

化学：总分 320 分，（英语、政治）50 分，（数学、专业课）85 分；

应用化学：总分 315 分，（英语、政治）50 分，（数学、专业课）80 分；

环境工程：总分 315 分，（英语、政治）50 分，（数学、专业课）80 分。

2009 年的复试分数线

| 报考学科 (代码及名称) | 学位类别 | 总分 | 外国语 | 政治 | 业务课 1 | 业务课 2 |
|-------------------|-----------|-------|------|------|-------|-------|
| 080500 材料科学与工程 | 工学硕士 | 315 分 | 45 分 | 45 分 | 75 分 | 75 分 |
| 430105 材料工程 | 全日制专业学位硕士 | 315 分 | 45 分 | 45 分 | 75 分 | 75 分 |

注：工学硕士是一般意义的硕士，全日制专业学位硕士是在企业做实验的硕士，学位是北航材料科学与工程硕士研究生。

北航材料学院各专业竞争激烈程度有所不同，其中材料科学与工程竞争最为激烈，复

试线 335 分，复试科目为《金属学原理》、《高分子物理与化学》专业方向竞争比较激烈，每年都会刷下一部分考生（主要集中在 335-360 分），一般不会刷下高分的，除非复试过程表现的很差。复试科目为《腐蚀与防护》的专业方向竞争不是很激烈，一般都会录取。化学科学与工程、环境科学与工程竞争不是很激烈。因此，要结合自己的实力和兴趣，报考合适的专业方向。2009 年比较特殊，金融危机，北航扩大招生规模，招生名额由 150 名增至 200 名，复试分数降至 315 分，低分段（315-340 分）大多分配至全日制专业学位硕士。

我把 09 年的详细录取情况跟大家介绍一下。09 年北航材料计划招收统考生 200 人。《金属学原理》组参加复试的考生 64 人，最终有 9 名学生不被录取；《腐蚀与防护》组参加复试考生 42 人，最终 6 人没参加被录取；《高分子物理与化学》组参加复试 48 名，最终录取 40 名。

北航的复试还是相对公正的。初试高分被刷下来的很少，除非有什么特殊情况。另外，想提醒大家的就是北航复试为 150 分的笔试和 150 分的面试，复试相对还是比较正规，我们一定要严阵以待。关于复试其实也有很多注意事项，这儿就不作为重点来讲了，大家在顺利通过初试后可联系我们网站获取更多有针对性的指导。

有大家的努力加上我近年来的一些规律总结，相信大家都能顺利通过北航的研究生入学考试。

二、复习规划指导

1、往年大纲变化解读

专业课分为物理化学和材料现代分析测试方法两门课程。从 99-09 年九年试题的分析来看，北航的物理化学考查主要还是基础知识（各章重点、难点），但 2006 年试题风格有所变化，即考查的内容更全面，更灵活，具体体现在选择题。而计算题和简答题没多大的变化，只是难度略有加大。总体而言，北航的出题思路在几年内基本保持了一致。所以大家一定要重视历年试卷，尤其是 06 年至今的试卷对大家的备考会有相当重要的指导意义。09 年，增加近代材料方法，考查的难度不大，但是很多考生不知道怎么答大题，这对外校是非常的不利，2010 年继续考材料现代分析测试方法，可能性较大。

2、参考教材：

<<物理化学>> 高等教育出版社 天大物化组

《材料现代分析测试方法》北京理工大学出版社 王富耻

3、复习方向点拨

(1) 研读考纲，把握重点。根据历年经验，大纲中没有列出的知识点，完全可以不看。

(2) 复习过程中练习是少不了的，但针对性一定要强，一定要掌握重难点。

(3) 在复习过程中，把握近年命题的新趋势，进行相应的强化。

三、专业课复习全年规划

1、热力学基础复习阶段（2009年4月—2009年7月）

主要学习指定参考书---《物理化学》，参考2009年考试大纲，对热力学基础的知识点进行地毯式的复习，夯实基础，训练思维，掌握一些基本概念和基本模型，为下一个阶段做好准备。

2、热力学基础应用复习阶段（2009年8月—2009年9月）

以热力学基础理论为指导，掌握热力学基础理论在化学反应平衡、相及相变、界面热力学、电化学系统热力学、化学动力学等领域的应用，从整体上把握物理化学的脉络。

3、强化复习阶段（2009年10月—2009年11月）

深入复习物理化学辅导书，我个人推荐傅玉普主编《物理化学考研重难点指导》，加强知识点的前后联系，建立整体框架结构，分清重难点，对重难点基本掌握。做历年真题，弄清考试形式、题型设置和难易程度等内容。同时，研读材料现代分析测试方法的考试大纲，针对性复习和强化训练。

4、冲刺阶段（2009年12月—2010年1月）

再做历年真题，温习专业课笔记，总结所有重点知识点，查漏补缺，做专业课模拟试题，提高应试能力。调整心态，保持状态，积极应考。

四、专业课复习特点

物理化学是一门概念抽象、逻辑严密的学科，其特点是公式繁杂。这必然要求我们要花大量的精力钻研物理化学。但是，如果你真正了解了命题的基本特点，那么它必将为你节约大量的人力与宝贵的时间，在考研的竞争中处于领先的位置。在专业课复习中，要注意以下三点：

第一，把握主干，全面复习。考研指定的参考书一般是天大版和南大版。这些教材很经典，推导严谨，但是内容烦琐（上下两册）。如果想弄懂这两本书，要花很多精力和时间，而且，深入其中，难以把握重点，不可取！抓住物理化学的内在联系，把握主干知识点，以点带面，进而全面复习，就有站在制高点，俯视物理化学。

第二，正确处理学习考点与做题的关系。它们是对立统一的，做题一方面是检验知识的掌握的情况，另一方面是深化理解知识点。把握考点，通过相应的例题，强化理解考点。这样，把抽象的知识点，通过具体的题目来掌握，取得很好的效果。

第三，珍惜考研真题。真题的重要性不言而喻。但是，一定有较好的基础才做，不要浪

费真题。通过真题把握考试的侧重点，这是很重要的，但这是中后期工作。另外，要善于借鉴其他院校的考研试题，因为命题本身就是相互借鉴的过程。

五、学习方法解读

第一，深化理解基本概念和定理（引入、推导、含义、条件、应用），对于一般的公式及其推导过程，尽需要理解。

第二，注重数学思维（微积分），有利于理解和推导重要的公式。而且，基本公式的数学关系也近年来的命题趋势。

第三，重视知识点与考题的总结归纳。

六、各阶段具体学习计划

第一阶段：热力学基础复习阶段(开始复习—2009年7月)

1) 学习目标

掌握物理化学热力学基础的基本概念和公式

2) 学习任务

- 1 全面复习基本概念及定律，并做好笔记，总结自己对知识点的理解。
- 2 遇到不理解的问题及时记录，上报教务老师，并与教务教师沟通请教。
- 3 综合练习：检测前一阶段学习效果，配有参考答案自测。

3) 详细规划

| | |
|-------------|--|
| 阶段目标 | 掌握物理化学热力学基础的基本概念和公式 |
| 学习内容 | 1 基本概念 (1) 平衡状态、状态函数、可逆过程、热力学标准态、 (2) 热、功、内能、焓、熵、Helmholtz 函数和 Gibbs 函数 (3) 标准生成焓、标准燃烧焓、标准摩尔熵和标准摩尔吉布斯函 2 基本定律 (1) 热力学第一、第二、第三定律的表述、数学表达式涵义以及热力学公式的适用条件。 (2) 热力学基本方程、对应系数方程和 Maxwell 关系式。 |

| | |
|------------------|---|
| | (3) 熵增原理和吉布斯函数减小原理等各种平衡判据。 3 考试重点 应用状态方程（主要是理想气体状态方程）和物性数据（热容、相变热、蒸汽压等），在物质的 p 、 T 、 V 变化，相变化和化学变化过程中求算热、功以及各种热力学状态函数变化值的原理和方法； |
| 注意 事项 | 1. 物理化学的热力学基本概念难理解，可能要反复看几遍才能彻底理解通过，刚开始复习可能会有点困难。 2. 本阶段学习重在理解，注重数学推导，弄清基本概念之间的联系与区别 3. 通过适当解题，加深对概念的理解。 |

第二阶段：热力学基础应用复习阶段(2009年8月—2009年9月)

1) 学习目标

掌握化学反应平衡、相及相变、界面热力学、电化学系统热力学、化学动力学的基本概念和公式

2) 学习任务

- 1 以热力学基础为指导，快速复习这几章内容，并做好笔记总结。
- 2 遇到不理解的问题及时记录，上报教务老师，并与教务教师沟通请教。
- 3 综合练习：检测前一阶段学习效果，配有参考答案自测。

3) 详细规划

| | |
|------------------|---|
| 阶段 目标 | 掌握化学反应平衡、相及相变、界面热力学、电化学系统热力学、化学动力学的基本概念和公式 |
| 学习 内容 | 1 化学反应平衡（8月1日~8月7日） 概念：化学势、化学反应平衡、热力学标准平衡常数 定律：热力学标准平衡常数定义、化学反应平衡方程、Van't Hoff 等压方程 考试重点： （1）利用热力学数据计算标准平衡常数，并利用平衡常数求解平衡转化率、分解压等。 （2）掌握化学平衡移动的热力学原理，能够分析和计算各种因素对化学反应平衡 |

组成的影响（如系统的温度、浓度、压力和惰性气体等）。

（3）掌握 Van't Hoff 等压方程及温度对平衡常数的影响，会用等压方程计算不同温度下的标准平衡常数；

2 相及相变（8 月 8 日~8 月 24 日）

概念：

- （1）偏摩尔量和化学势、理想液体混合物和理想稀溶液、
- （2）理解理想体系（理想气体、理想液体混合物和理想稀溶液）中各组分化学势的表达式及标准态
- （3）活度、活度系数
- （4）物相、相平衡及相转变

定律：

- （1）相平衡化学判据
- （2）Clapeyron 公式和 Clausius-Clapeyron 方程
- （3）Raoult 定律和 Henry 定律
- （4）理想液体混合物过程热力学函数变及理想稀溶液的简单计算（如分配定律、蒸气压下降、沸点升高、凝固点降低及渗透压等）
- （5）相律、杠杆定律及相图分析

考试重点：

- （1）掌握 Clapeyron 公式和 Clausius-Clapeyron 方程，并能进行有关计算及解释一些现象。
- （2）掌握 Raoult 定律和 Henry 定律以及它们的应用；
- （3）掌握形成理想液体混合物过程热力学函数变及理解稀溶液的简单计算（如分配定律、蒸气压下降、沸点升高、凝固点降低及渗透压等）；
- （4）相律的理解及应用。
- （5）掌握单组分体系和二组分体系典型相图的特点和应用，并应用相律和杠杆规则的分析相图。

3 界面热力学 (8 月 25~8 月 31 日)

概念:

- (1) (比) 表面 Gibbs 能和表面张力
- (2) 物理吸附与化学吸附、Langmuir 单分子层吸附模型

定律:

- (1) Laplace 公式
- (2) Kelvin 公式
- (3) Young 方程
- (4) Langmuir 单分子层吸附等温式

考试重点: (以选择题和简答题为主)

- (1) 表面张力的影响因素
- (2) 应用 Laplace 公式, 分析弯曲液面附加压力。
- (3) 应用 Kelvin 公式, 分析分散度对系统物理化学性质的影响 (如蒸气压、凝固点、溶解度、分解压等)
- (4) 从能量角度, 分析沾附、浸渍及铺展, 并应用杨氏方程分析润湿现象。
- (5) 应用 Langmuir 单分子层吸附等温式, 分析压力对吸附的影响。

4 电化学系统热力学 (9 月 1 日~9 月 15 日)

概念:

- (1) 电解质溶液活度、离子平均活度、离子平均活度系数
- (2) 可逆电池、浓差电池、电动势、电极电势、接触电势
- (3) 电极极化 (电极极化、浓差极化)、超电势、极化曲线

定律:

- (1) 可逆电池电动势定义
- (2) Nernst 方程

| | |
|-------------------------|--|
| | <p>考试重点：</p> <p>(1) 求解电解质溶液活度、离子平均活度及离子平均活度系数。</p> <p>(2) 可逆电池（包括化学电池及浓差电池）电动势与热力学函数和热力学平衡常数的关系及相关计算</p> <p>(3) 利用 Nernst 方程及其计算；掌握各种类型电极的特征、电极反应和电动势测定的主要应用（PH 等）。</p> <p>5 化学动力学（9 月 15~9 月 30 日）</p> <p>概念：</p> <p>(1) 化学反应速率、速率常数、基元反应、反应分子数及反应级数、实验建立速率方程的方法</p> <p>(2) 活化能和指前因子、催化剂的特征</p> <p>(3) 链反应机理的特点及支链反应与爆炸的关系</p> <p>(4) 简单碰撞理论和过渡状态理论的基本思想、基本公式及有关概念。</p> <p>定律：</p> <p>(1) 反应速率与浓度关系（零级、一级、二级反应）</p> <p>(2) 反应速率与温度关系：Arrhenius 方程</p> <p>(3) 对峙反应、平行反应和连串反应的动力学特征。</p> <p>(3) 反应机理：速率方程的稳定态近似法、平衡态近似法</p> <p>考试重点：</p> <p>(1) 掌握零级、一级和二级反应速率方程及特征以及对峙反应、平行反应和连串反应的动力学特征，并会进行相关计算；</p> <p>(2) 应用速率方程的近似方法（稳定态近似法、平衡态近似法），求解反应速率；</p> <p>(3) 利用 Arrhenius 方程，根据不同温度，求解反应速率常数或活化能，并解释一些现象。</p> |
| <p>注意 事项</p> | <p>1. 务必以热力学基础理论为指导，进行复习相关内容，复习的速度适当加快。</p> <p>2. 重在理解，注重数学推导，弄清基本概念之间的联系与区别</p> <p>3. 通过适当解题，加深对概念的理解。</p> |

第三阶段：强化复习阶段(09年10月—09年11月)

1) 学习目标

- 1 掌握物理化学的考点、难点，总结典型题型解体思路
- 2 材料现代测试方法的针对性训练

2) 学习任务

- 1 在做题的基础上，结合自己的理解，总结重难点及解题思路。
- 2 遇到不理解的问题及时记录，上报教务老师，并与教务教师沟通请教。
- 3 综合练习：检测前一阶段学习效果，配有参考答案自测。

3) 详细规划

| | |
|-------------|--|
| 阶段目标 | 1、掌握物理化学的考点、难点，总结典型题型解体思路。 2、材料现代测试方法的复习与强化训练 |
| 学习内容 | 1 做历年真题，弄清考、题型设置和难易程度等内容 2 深入复习物理化学辅导书《物理化学考研重难点指导》(傅玉普主编)，分清重难点，对重难点基本掌握，加强知识点的前后联系，建立整体框架结构，做到考点、考题、解题思路于一体。 3 研读材料现代分析测试方法的考试大纲，针对性复习和强化训练。 |
| 注意事项 | 1 严格按照考试大纲的要求，复习与考核材料综合的复习状况。 2 这个阶段主要是贯穿考点，强化解题思路阶段，但是会遇到疑惑，一旦想通，豁然开朗，实现质的飞跃，注意要做好总结。 |

第四阶段：冲刺阶段(2009年12月—2010年1月)

1) 学习目标

分析历届考题的重难点，总结解题思路。

2) 学习任务

- 1 在结合自己的理解绘制知识理论框架图构，建知识体系。
- 2 遇到不理解的问题及时记录，上报教务老师，并与教务教师沟通请教。
- 3 综合练习：检测前一阶段学习效果，配有参考答案自测。

3) 详细规划

| | |
|-------------|----------------------------------|
| 阶段目标 | 查漏补缺，总结解题思路。 |
| 学习内容 | 1 再做历年真题，温习专业课笔记，总结所有重点知识点，查漏补缺。 |

| | |
|------|---|
| | 2 以历届考题为主线，进行纵向、横向专题复习。 纵向：历届考题考点分布，把握考题变化的趋势。 横向：针对各个重要考点，进行专题复习，主要是解题思路。 3 做专业课模拟试题，提高应试能力。 4 调整心态，保持状态，积极应考。 |
| 注意事项 | 此阶段主要是要做到怎么考、怎么答，实现再次飞跃，建立自信。 |

注：

7-9 月 关注新出台的 2010 年考试大纲，看与往年有无变动，变动往往就是出题的重点，尤其是《现代材料测试分析方法》的考试大纲，2010 年考核的内容有可能变化。

9-10 月 研究生开始网上报名，谨慎填报志愿，牢记自己的报名信息。

11.10-11.14 研究生考试报名确认工作开始，考生到指定的地点进行现场确认，缴费并照相。

七、心理准备：

一定要有吃苦的勇气和准备，要几个月如一日地看书是一件十分辛苦的事，很容易迷茫、懈怠和没有信心，这时候一定要坚持，一定要学会坚持，成就竹子的也就那么几节，成就一个人的也就那么几件事。即便最后失败，也要学会对自己说!!“吾尽其志而力不达，无悔矣!”

我对你的要求只有三坚持：

1、坚持，全身心投入。

2、坚持，考研会让你不得不放弃或失去。。。。。

3、坚持，任何事情都不能动摇你的信念，你会发现很多人，在复习的途中，一浪接一浪的倒下，特别是找工作的时期，有三分之一的人没进入考场。

只有你做到坚持，我实在找不出考不上的理由。