

大连民族大学 2026 年硕士研究生招生考试

初试科目考试大纲

科目代码及名称	704-纳米材料技术
考试内容	<p>一、 纳米科学与纳米技术基本概念</p> <ol style="list-style-type: none">1. 熟悉纳米科技的科学意义，掌握纳米、纳米科学与技术、纳米材料与纳米结构的定义。2. 熟悉纳米材料的分类，哪些属于天然的纳米材料，哪些属于人工合成的纳米材料。3. 掌握零维纳米材料、一维纳米材料、二维纳米材料、特殊纳米材料的概念，结构特征及制备，能够列举典型的零维纳米材料、一维纳米材料、二维纳米材料、特殊纳米材料。 <p>二、 纳米材料的基本理论</p> <ol style="list-style-type: none">1. 理解纳米材料涉及的基本理论知识：久保理论、量子限域效应、宏观量子隧道效应、介电限域效应、库仑阻塞效应。2. 理解纳米材料的表面效应、小尺寸效应、量子效应。3. 纳米粒子为何具有较高的表面能及在固体表面降低表面能的主要机制。4. 纳米材料制备过程中，掌握如何运用 Ostwald 熟化机理制备均匀纳米颗粒，并提高其性能。5. 掌握稳定纳米粒子的基本理论：通过 DLVO 理论解释粒子表面的静电稳定化机制；空间稳定化机制的优点，与静电稳定化机制有何差异？ <p>三、 纳米材料的制备</p> <ol style="list-style-type: none">1. 掌握并理解纳米制备过程的均相成核和非均相成核理论，运用于制备单分散纳米颗粒，并能够掌握其方法和基本原理。2. 掌握制备纳米材料的物理方法和化学方法的分类。

3. 掌握制备纳米材料的物理方法，充分理解球磨、振动球磨、振动磨、搅拌磨、胶体磨、纳米气流粉碎磨等物理方法的主要特点及优缺点。

4. 理解制备纳米材料的物理方法中发生的物理机制，了解粉碎及逆粉碎现象。

5. 掌握构筑法制备纳米粒子的基本原理。

6. 掌握气相反应法的基本原理，理解物理气相沉积（PVD），化学气相沉积（CVD）制备纳米薄膜的原理、实验设备、实验过程。

7. 熟练掌握液相化学反应法制备纳米粒子的原理，理解沉淀法、水热法、溶胶-凝胶法制备纳米粒子的原理、实验设备、实验过程。

四、纳米材料和纳米结构的测试技术和仪器

1. 熟悉纳米结构分析方法。掌握 X 射线衍射法分析纳米晶体结构的基本原理、测试方法、如何分析数据，可以根据图像具体分析 X-射线衍射法测量纳米颗粒结构，掌握布拉格衍射方程计算原理。掌握粒度和表面积分析测量方法，了解纳米颗粒粒度基本概念，能够列举测量纳米颗粒粒度和表面积的常用测试方法及其优缺点。

2. 熟悉纳米材料形貌分析方法。重点掌握扫描电子显微镜测量纳米材料形貌的原理。理解二次电子、背散射电子、吸收电子、透射电子图像特点。重点掌握透射电子显微测量原理及测试方法。理解扫描电子显微镜和透射电子显微镜测试方法的相同点及不同点，了解两者对测试样品及制样方法的具体要求。掌握探针显微镜的分类及测试原理，理解原子力显微镜和扫描隧道显微镜测试方法。

3. 熟练掌握电子衍射图原理，可以根据选区电子衍射图分析单晶、多晶、非晶材料的特点。

4. 掌握电子衍射和 X 射线衍射表征晶体结构的内在联系和区别。

	<p>5. 熟悉纳米材料光谱表征分析方法，如吸收、发射以及振动谱，如光致发光、红外光谱、拉曼光谱的基本概念及测试原理。</p> <p>6. 熟悉纳米材料成分分析方法，可以列举纳米材料成分分析手段。</p> <p>五、纳米材料的应用</p> <p>掌握纳米材料的基本应用范围。</p>
试题类型	名词解释、简答题、论述题
参考书目	《纳米结构和纳米材料：合成、性能及应用》（第2版），Guozhong Cao（曹国忠）、Ying Wang（王颖）著，董星龙译，高等教育出版社，2012。（2020.重印）
备注	