

医学影像技术专业《医学影像物理学》普通专升本 考试大纲

I 考试的性质

本大纲适用于医学影像技术专业专升本入学考试。

II 考试内容及要求

一、考试基本要求

《医学影像物理学》作为医学影像技术专业的重要基础课程，是理解 X 射线、CT、MRI、超声等成像技术的物理基础。本考试大纲针对专升本学生制定，强调基础性、系统性与临床关联性。

考试重点考查学生对主要成像方式（X 射线、CT、MRI、超声、核医学）的基本原理、图像特征及简单应用的理解，要求掌握核心概念、能解释基础现象，并能在简单情境下建立“物理—图像—临床”的联系，同时不涉及数学推导与复杂技术细节。学生需掌握核心物理概念、理解常用影像设备的成像过程，并了解影响成像质量的主要因素。

在能力与应用方面，考生应能够运用基础物理解释常见影像现象，如亮度差异、组织衰减差异或超声回声差异，并能对基础成像参数进行简单判断，分析简单临床影像问题。同时，应理解医学影像物理学在临床检查中的价值，具备基本技术与职业安全意识，并能在简单临床情境中做出符合规范的判断。总体要求是：理解并表述核心概念和物理规律，将概念联系构建成像逻辑框架，并能在常见影像应用中灵活判断成像因素，解释基础影像现象。

二、考核知识点及要求

本大纲在考核目标中，按照“了解”“理解”“熟悉”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求，具体含义是：

了解：能知道有关的名词，概念、知识的含义，并能正确认识和表达。

理解：在了解的基础上，能全面把握基本概念、基本理论、基本方法，能掌握有关概念、理论、方法的区别与关系，是较高层次的要求。

熟悉：在理解的基础上，能熟练运用基本概念、基本理论、基本方法联系学过的多个知识点，完成相应采写任务，是最高层次的要求。

第一章 绪论

本章主要考查医学影像物理学的学科性质、研究内容、与临床医学的关系、影像技术发展趋势的基础认识。重点在了解医学影像物理学的主要内容，知道影像与物理之间的联系。

【考核知识点及要求】

1. 了解：医学影像物理学的定义与研究对象；医学影像的主要类型（X 线、CT、MRI、超声、核医学）；医学影像技术专业人才的主要工作内容。
2. 理解：影像为何依赖物理学基础；医学影像在疾病诊断、治疗和监测中的作用；成像流程的基本逻辑（能量 → 组织 → 信号 → 图像）。
3. 熟悉：常见影像检查的特点，如适用范围、优势与局限；基本辐射安全意识；医学影像技术的发展方向（数字化、智能化、AI 辅助）。

第二章 X 射线物理

本章主要考查 X 射线的基本性质、产生原理以及与物质相互作用规律。重点在掌握 X 射线的产生原理和机制，掌握光电效应和康普顿效应的作用过程，理解光电效应和康普顿效应。

【考核知识点及要求】

1. 了解：X 射线的性质；X 射线在医学影像中的主要用途；X 射线管的基本组成；光电效应、康普顿效应的基本定义；组织吸收差异导致影像灰度不同这一基本规律。
2. 理解：X 射线的产生过程；光电效应和康普顿效应的作用过程；光电效应和康普顿效应发生的概率；X 射线与物质的作用机制及其成像意义；基本辐射防护原理。
3. 熟悉：诊断放射学中的光电效应和康普顿效应；X 射线衰减规律在图像中的体现；能根据影像灰度解释简单物理原因（如：肺野黑、骨白）；能简单指出散射线可能带来的图像问题；能根据临床常见情景提出基本防护方式（如站在患者侧后方、增加铅屏蔽等）。

第三章 X 射线影像

本章主要考查 X 射线影像的形成原理、常用成像方式、基本图像质量因素以及 CT 成像基础。重点在理解普通 X 射线摄影的原理和过程，了解投影 X 射线摄影的形成；熟悉常见的特殊 X 射线摄影；理解 X-CT 的基础知识；掌握 X-CT 的成像原理。

【考核知识点及要求】

1. 了解：摄影、透视、造影、减影等基本概念；图像质量要素（密度、对比度、清晰度、噪声）；数字影像（像素、灰度、CR、DR）；CT 值（HU）、窗宽窗位等
2. 理解：投影成像与断层成像的区别；数字减影血管造影的物理基础；数字减影血管造影的基本方法；CT 成像原理与成像过程。
3. 熟悉：普通 X 射线摄影与 X-CT 的图像区别；CT 基本应用方向；数字减影血管造影的应用。

第四章 超声物理

本章主要考查超声的基本性质、产生方式、传播特性及临床成像意义。重点理解超声如何产生、如何在体内传播以及超声波反射和散射在临床影像诊断中的应用。

【考核知识点及要求】

1. 了解：超声波的定义与频率范围；医学诊断超声的主要特点；压电效应（正、逆压电效应）的基本概念；超声在组织中的基本传播方式；声速、声阻抗等的基础含义；反射、透射、折射、散射等简单概念。
2. 理解：超声波的产生原理和检测方法，如压电效应、电致伸缩效应。超声波传播的基本特征量，如声速、声阻抗、散射、反射等。超声波在不同介质中的传播规律
3. 熟悉：超声波反射和散射在临床影像诊断中的应用

第五章 超声成像

本章主要考查超声图像的形成机制、基本图像特征及常见伪影。重点理解超声回波所携带的信息的原理和应用，A 型超声成像与 M 型超声成像的原理，B 型超声成像的成像原理。

【考核知识点及要求】

1. 了解：A 型超声成像、M 型超声成像；B 型超声成像；频谱多普勒；彩色多普勒血流成像
2. 理解：B 型超声成像和 A 型超声以及 M 型超声的成像原理区别；频谱多普勒的应用，彩色多普勒血流成像的机制。
3. 熟悉：超声回波所携带的信息的原理，根据简单图像情境，并作判断或解释；对简单伪影做出基本识别

第六章 核磁共振物理

本章主要考查核磁共振的基本物理概念和基本原理，需理解磁共振信号的产生和检测，以及梯度磁场和脉冲序列的作用。熟悉弛豫的物理原理，包括横向弛豫和纵向弛豫。能够解释 T1 和 T2 等常用参数的意义及其与组织成分的关系。

【考核知识点及要求】

1. 了解：原子核的磁性，磁场和磁矩的概念和涵义；静磁场中磁性核的微观描述和宏观描述；纵向弛豫和横向弛豫；弛豫的机制；自由感应衰减信号。
2. 理解：磁共振的原理、磁共振信号的产生和检测，以及梯度磁场和脉冲序列的作用；横向弛豫和纵向弛豫过程；T1 和 T2 等常用参数的意义及其与组织成分的关系。
3. 熟悉：MRI 在医学影像中的常见应用。对比不同组织的 T1 和 T2 值，以及如何使用这些值来区分不同的组织类型；根据图像判断基本物理原因；识别极常见的简单 MRI 伪影（运动伪影、金属伪影等）。

第七章 磁共振成像

本章主要考查 MRI 常见序列、成像参数影响。需了解 FID 信号加权与对比度形成，理解自由感应衰减类序列，自旋回波序列与加权图像；掌握磁共振图像重建的机制与原理；熟悉梯度磁场，层面选择，相位编码和频率编码。

【考核知识点及要求】

1. 了解：常见 MRI 序列（T1WI、T2WI、PDWI 等）；TR（重复时间）、TE（回波时间）；
2. 理解：TR、TE 对图像的影响；T1WI、T2WI 以及 PDWI 在典型图像中的表现；T1、T2 弛豫差异如何影响图像亮度。
3. 熟悉：根据图像亮度初步判断序列类型；识磁共振图像的重建。

第八章 核医学物理

本章主要考查核医学物理的基本概念、原子核的性质与衰变类型、核反应的一般概念、反应堆生产放射性核素、回旋加速器生产医用放射性核素。重点在理解医用放射性核素在医学诊断中的应用。

【考核知识点及要求】

1. 了解：核自旋、核磁矩， α 衰变、 β 衰变、 γ 衰变；原子核衰变的宏观规律；原子核反应； γ 射线；医用放射性核素的来源。
2. 理解：放射性衰变的原理和特点，包括 α 衰变、 β 衰变、 γ 衰变等；核反应的基本概念和类型。
3. 熟悉：医用放射性核素在医学诊断中的应用；放射性同位素的诊断和治疗。

第九章 核医学成像

本章主要考查了解核素示踪的原理和机制，核医学影像及其技术特点， γ 射线探测的原理， γ 照相机原理和单光子发射型计算机断层的原理，PET原理。

【考核知识点及要求】

1. 了解：核素示踪的原理和机制，核医学影像及其技术特点； γ 射线探测的原理；同位素、正电子衰变、电子对湮灭等概念；PET/CT
2. 理解： γ 射线的产生和特点； γ 照相机原理和单光子发射型计算机断层的原理；正电子的物理性质和正电子与电子湮灭的原理；PET仪器的构造和工作原理。
3. 熟悉：放射性示踪剂的原理及其在PET中的应用；PET技术在临床诊断中的优势和局限性。

III. 考试形式及试卷结构

1. 考试形式为闭卷，笔试，考试时间为150分钟，试卷满分为200分。
2. 试卷结构：单选题占20%，名词解释20%，简答题30%，论述题占30%。
3. 理解和熟悉部分占出题量的80%。

IV. 参考书目

《医学影像物理学》，童家明，人民卫生出版社，2022年5月第5版，ISBN：9789117330268

V. 题型示例

一、单项选择题（以下每题有A.B.C.D四个备选答案，请从中选择一个最佳答案，并在试卷将相应的答案字母涂黑，共20题，每小题2分，共40分）

1.X射线成像的基础基于X射线的（ ）

- A. 荧光效应 B. 感光效应 C. 穿透性 D. 生物效应

二、名词解释（共8题，每小题5分，共40分）

1. 半衰期

三、简答题（共6题，每小题10分，共60分）

1. 根据多普勒效应原理，超声波在血液中传播，测量血流速度时，产生了两次多普勒频移现象，请

简述这一过程。

四、论述题（共 3 题，每小题 20 分，共 60 分）

1. 在介入放射科，医生经常需要利用 数字减影血管造影（DSA）技术，长时间动态观察血管情况以完成精准治疗。然而，这可能导致患者和医护人员累积接受较高的辐射剂量。

请结合以下材料，系统论述你的见解：

- (1) 一位肥胖患者（脂肪层较厚）和一位消瘦患者，在进行下肢动脉 DSA 检查时，从 X 射线与物质相互作用的原理角度，分析两者在成像过程中 散射线产生量 和 图像本底噪声 的差异及其主要原因。（10 分）
- (2) 针对上述差异，从 技术参数选择（如千伏 kV、毫安 mAs）和 减影方法优化（时间减影、能量减影）的角度，分别提出旨在 “降低辐射剂量，同时保证血管图像诊断质量” 的个性化技术方案设想。（10 分）