

高纲 4301

江苏省高等教育自学考试大纲

# **05854 人因工程学**

南京航空航天大学编（2024 年）

## I 课程性质与课程目标

### 一、课程性质和特点

《人因工程学》课程是江苏省高等教育自学考试工业工程专业（专升本）考试计划中的选设课程，是为工业工程专业考生了解和掌握人机协同设计基本理论和方法而设置的一门重要课程。随着人类科技文明的不断发展，林林总总的新产品、新设备以及新技术不断推陈出新。然而，很多产品以及技术的研发过程却未充分考虑人的因素，这给人们的工作和生活带来了诸多不便，造成了工作生活效率低、感觉不舒适等情况，更有甚者带来了重大安全隐患，这在一定程度上严重影响了社会的发展进步。

人因工程（亦称人机工程）作为一门新兴的边缘交叉学科，起源于欧洲，形成于美国，作为一门独立的学科已有 60 多年的历史。该学科的主要任务和使命是：深入分析与探究人、机器以及环境三者之间的相互作用机理，使所设计的机器与环境系统以及所研发的新技术适合人的生理、心理特征，从而在生产生活中达到切实保障安全与健康 and 全面提升效率与舒适性的主要目的，进而推动和促进产品研发与科技应用朝着更有利于人类运用的方向发展。

本课程分为理论和实践两部分。本大纲仅针对理论部分，实践部分大纲和考核要求另作说明。

### 二、课程目标

《人因工程》是工业工程专业的核心课程之一，本课程旨在系统全面介绍人因工程的基本原理和影响作业效率的人的因素、环境因素、人机系统交互因素，使考生建立人因工程总体概念，认识人因工程学科的特点和目标，掌握人因工程知识、技术及其应用技能，从而实现基于人因工程的生产系统设计及优化。

### 三、课程的重点和难点

本课程的重点包括人的因素（主要涉及人体生理感知、体力劳动能量消耗以及人体测量与作业姿势等内容）和环境因素（主要涉及环境照明、声音和色彩等内容）。本课程的难点主要是如何应用所学知识开展显示装置和操纵装置的分析与设计。

## II 考核目标

本大纲在考核目标中，按照识记、领会、应用三个层次规定其应达到的能力层次要求，三个能力层次是递升的关系。各级能力层次的含义是：

识记：要求考生能够识别和记忆本课程各章节的相关概念、定义以及方法等，并能够根据考核的不同层级要求，做正确的表述、选择和判断。

领会：要求考生能够领悟人因工程相关概念、理论以及方法的内涵及外延，掌握相关知识的联系与差异，并能根据考核要求的不同层级进行分析和解释。

应用：要求考生能够根据既有的知识和方法，对简单的人机系统进行设计。

### III 课程内容与考核要求

#### 第一篇 概述

##### 第一章 人因工程概述

###### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解人因工程的命名与定义、研究范围，掌握人因工程的特点和人因工程的研究内容与研究方法。

###### 二、考核知识点与考核要求

###### 1. 人因工程的命名与定义

识记：①人因工程的多个命名。

领会：①人因工程的定义，包含国际人因工程联合会和《中国企业管理百科全书》的定义。

###### 2. 人因工程的起源与发展

识记：①人因工程起源的三个阶段。

###### 3. 人因工程的研究任务与范围

识记：①人因工程的研究范围。

###### 4. 人因工程的研究内容与方法

识记：①人因工程的5项研究内容。

领会：①人因工程的常用研究方法。

###### 5. 人因工程的研究应用领域（本节内容不作考核要求）

###### 三、本章的重点和难点

①人因工程的命名与定义；②人因工程的研究范围与研究方法。

## 第二篇 基础篇

### 第二章 人体生理感知及其特征

#### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解感觉与知觉的定义和基本特性，掌握视觉和听觉的机能及其基本特征。

#### 二、考核知识点与考核要求

##### 1. 感觉与知觉的特征

识记：①感觉与知觉的定义；②感觉与知觉的基本特性。

##### 2. 视觉机能及其特征

识记：①视觉机能，包括视野与视距、色觉与色视野以及明适应与暗适应。

领会：①视觉的基本特征。

##### 3. 听觉机能及其特征

领会：①听觉的基本特征，包含听觉的频率响应、听觉的绝对阈限、辨别声音的方向与距离以及听觉的掩蔽。

##### 4. 其他感觉机能及其特征

识记：①常见其它感觉的种类。

#### 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①视觉机能；②视觉的基本特征；③听觉的基本特征。

### 第三章 人体体力工作能量消耗与体力疲劳消除

#### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解人体能量产生的主要途径、能量代谢的类型与测定方法及劳动强度的分级，领会三种产能过程的一般特性和静态作业时的人体氧耗情况，掌握体力工作时能量消耗的计算。

#### 二、考核知识点与考核要求

##### 1. 体力工作的能量消耗与氧耗动态

识记：①人体能量产生的三种途径；②能量代谢的类型；③能量代谢测定的方法。

领会：①三种产能过程的一般特性（表 3-2）；②分析不同工作和运动属于何种产

能方式，并分析其特点；③静态作业的氧消耗动态（图 3-4）。

应用：①能量消耗的计算。

## 2. 劳动强度等级划分

识记：①劳动强度的定义；②劳动强度分级的绝对指标和相对指标。

## 3. 体力工作疲劳及其消除

识记：①作业疲劳的定义和分类；②疲劳测定的主要方法。

领会：①体力工作疲劳消除的方法。

## 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①人体能量产生的途径；②静态作业时的人体氧耗，能量消耗的计算；③劳动强度的分级。

## 第四章 人体脑力工作负荷与脑力疲劳消除

（本章内容不作考核要求）

## 第五章 人体测量与作业姿势

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解人体测量的术语与测量的三个关键数据、常见的作业姿势分类以及座椅设计的主要因素与要求，理解测量数据的使用方法以及适合坐姿和立姿的主要工作，并掌握人体尺寸百分位数的尺寸计算和不同作业类型下坐姿工作台高度尺寸设计。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 人体测量的基本知识

识记：①人体测量的术语，主要包括被测者的姿势、测量基准面和基本测点以及不同姿势的测量数目。

#### 2. 人体测量的数据处理

识记：①人体测量的三个关键数据，包括平均值、标准差以及百分比值。

领会：①测量数据的使用方法，重点包括百分位数的选择，年龄、性别、年代的影响以及地区与民族的差异等；

应用：①人体尺寸百分比值的尺寸计算。

#### 3. 作业姿势

识记：①常见的作业姿势分类。

领会：①适合采用坐姿和立姿的工作。

#### 4. 人体测量的应用

识记：①座椅设计涉及的主要因素，包括座面宽（最小宽度，正常宽度和肥胖工人情况下的宽度）、座面深、倾斜度（工作椅和安乐椅的倾斜度）和座面高度（根据工作面高度确定座面高度，单独考虑小腿长度是不全面的）。

领会：①座面深的正常值范围，太深和太浅会导致的问题；②决定座面高度的最重要因素及其合适的距离；③不同作业类型下的坐姿工作台高度尺寸设计，包括一般作业、精密装配作业、超精密装配作业、书写作业以及粗作业等情况的工作台高度尺寸设计。

### 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①人体尺寸百分比值的尺寸计算；②适合坐姿和立姿的主要工作；③座椅座面宽、座面深以及座面高度的设计。

## 第六章 微气候与气体环境

（本章内容不作考核要求）

## 第七章 环境照明

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解光的基本物理量和照明对作业的影响，掌握环境照明的准则、作业场所照明方式、光源选择以及照度与亮度设计等内容。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 光的物理特性及其基本物理量

识记：①光的基本物理量的名称与含义，包括视敏特性（包含视敏函数和相对视敏函数）、发光强度、照度和亮度。

本节对光的基本物理量的计算公式不作考核要求。

#### 2. 环境照明对作业的影响

识记：①视觉疲劳的测定方法；②影响视觉工效的四个主要参数。

领会：①照明与疲劳的关系；②照明与视觉工效的关系。

应用：①根据事故发生次数和照度关系（表 7-7），分析照明与事故的关系。

### 3. 环境照明的设计

识记：①照明的准则，包括作业照明和环境照明的准则；②作业场所的照明方式；③光源选择考虑的3个因素；④视野内观察对象、工作面和周围环境间的最佳亮度比和最大允许亮度比。

领会：①一般照明和综合照明分别适合的场所；②按照产生原因的眩光分类和如何防止眩光。

应用：①照度均匀度的计算。

### 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①视觉疲劳的测定；②照明分别与疲劳、视觉工效和事故的关系；③照明的准则和作业场所的照明设计（包含照明方式、光源选择以及照度与亮度设计）。

## 第八章 声音环境

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解声音的基本物理量和噪声的分类，领会噪声对听力损伤、心理状态、语言通信以及作业能力与工作效率的影响，掌握噪声的三种主要控制方式，包括声源控制、传播控制和个人防护。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 声的基本概念及其基本物理量

识记：①声音的基本物理量的名称与含义，包括声强、声压与声压级、声功率与声功率级。

本节对声音的基本物理量的计算公式不作考核要求。

#### 2. 噪音的来源与影响

识记：①依据噪声随时间变化特性的噪声分类；②依据噪声源特点的噪声分类；③听力损伤的类型。

领会：①影响听力损伤程度的三个因素；②不同噪声频率对听力的影响；③噪声对心理状态的影响（包括噪声强度对烦恼程度的影响）、对语言通信的影响以及对作业能力和工作效率的影响。

#### 3. 噪声的评价指标和控制

识记：①噪声的评价指标的名称与含义，包括响度与响度级、计权声级和等效连

续声级。

领会：①声源的控制，包括降低机械噪声和空气动力噪声的具体方法；②控制噪声传播的主要措施；③在噪声环境中使用耳塞对语言通信能力的作用的理解（图 8-6）。

本节对噪声的评价指标的计算公式不作考核要求。

### 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①噪声的分类；②听力损伤的类型；③影响听力损伤程度的主要因素；④噪声声源、传播途径的控制和噪声的个人防护。

## 第九章 色彩调节

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解色彩的特征、色彩混合、色彩的表示方法和标志配色，掌握色彩对人体生理机能的影响和色彩的效应感。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 色彩的特征与色彩混合

识记：①色彩三个特征的名称与含义，包括色调、饱和度和明度；②补色率和互补色光；③色光和颜料的三基色。

#### 2. 色彩的表示方法

识记：①分类和标定表面色的方法；②色调标号的理解能。

应用：①综合利用图 9-5 和图 9-6 的孟氏色彩图，解释色彩三个特征的具体数值。

#### 3. 色彩对人的影响

识记：①色彩对人体生理机能的影响，包含视觉机能和其它机能的影响；②色彩的心理效应，重点是效应感、感染力和表现力、记忆与联想和意象。

领会：①色彩效应感的具体表现；②色彩意象的具体表现，重点是红色、橙色、黄色、绿色和蓝色代表的含义。

#### 4. 色彩的应用

识记：①色彩调节的效果；②单一色标志和组合色标志的含义。

领会：①机器设备配色的要求。

### 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①色彩的特征；②色彩的表示方法；③色彩对视觉机能的影响；④色彩的效应感和意象；⑤机器设备配色的要求。

## 第三篇 应用篇

### 第十章 显示装置设计

#### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解视觉显示装置的种类、模拟显示装置的类型，领会视觉显示装置的主要功能，掌握模拟显示装置、信号显示、显示屏显示、图形符号显示等不同视觉显示装置设计时考虑的主要因素，关注听觉传示装置设计需要注意的四个问题。

#### 二、考核知识点与考核要求

##### 1. 视觉显示装置的种类及其选择

识记：①视觉显示装置的种类及各自的优缺点；②仪表盘的分类，按照刻度盘形式和指针与刻度盘相对运动方式分类；③视觉显示装置的三种功能。

##### 2. 模拟显示装置的设计

识记：①刻度的最小尺寸和一般尺寸；②刻度线的宽度设计；③刻度方向与刻度值的设置；④指针的设计，包括形状、宽度、长度和颜色。

领会：①刻度盘大小与刻度标记数量、人的观察距离之间的关系。

##### 3. 信号显示设计

识记：①信号灯与背景的亮度关系；②信号灯颜色的含义；③闪光信号一般的闪烁频率；④信号灯的复合显示。

应用：①飞机着陆信号系统的含义。

##### 4. 显示屏显示设计

识记：①目标的亮度及其限制值；②目标呈现时间长短；③目标的运动速度及其限制值 80 度/秒；④目标的形状优劣和目标颜色的含义。

##### 5. 图形符号显示设计

本节内容不作考核要求。

##### 6. 听觉传示设计

识记：①音响报警装置的种类；②言语传示的优缺点；③言语传示装置设计需要注意的四个问题。

领会：①语言强度与言语清晰度关系（图 10-24）；②噪声强度与频率对语言的掩蔽作用。（图 10-25）

### 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①视觉显示装置的种类；②仪表盘的分类，刻度、刻度线、刻度方向以及指针的设计；③信号灯的设计；④听觉传示装置设计。

## 第十一章 操纵装置设计

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解操纵装置的分类、编码方式，领会不同手动控制器和脚动控制器设计，掌握不同操纵器所采用的编码方式、不同车型方向盘与水平面夹角的关系以及操纵力为大、中、小情况下小腿与地面的夹角。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 操纵装置的类型及特征分析

识记：①依据使用器官的操纵装置分类；②手控和脚控操纵器适合的场景；③操作装置的特征编码方式。

领会：①能够根据图片和文字描述，分析不同操纵器所采用的编码方式，重点是形状编码、大小编码和位置编码。

#### 2. 手动控制器的设计

识记：①手动控制器的分类；②操纵杆设计考虑的四项内容。

领会：①依据不同车型，分析方向盘与水平面夹角的大小关系和方向盘的直径。

应用：①能够根据图片和文字描述，分析复合操纵杆的主要作用。

#### 3. 脚动控制器的设计

识记：①依据运动方式和功能，脚动控制器的分类；②悬空踏板的设计。

领会：①脚动控制器设计的原则；②操纵力为大、中、小三种情况下小腿和地面的夹角设计。

### 三、本章的重点和难点

本章的重点和难点：①操纵装置的分类；②操纵装置的编码；③不同车型下方向盘与水平面的夹角与方向盘的直径设计；④不同操纵力情况下小腿与地面的夹角设计。

## 第四篇 扩展篇

### 第十二章 人机系统总体设计

(本章内容不作考核要求)

#### IV 关于大纲的说明与考核实施要求

##### 一、自学考试大纲的目的和作用

自学考试大纲是根据专业考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

本课程自学考试大纲明确了本课程学习的内容以及深广度，规定了本课程自学考试的范围和标准。大纲进一步规定了课程自学和考试的内容、范围的同时，一般均附有题型，使考试标准具体化。自学考试的大纲是自学考试命题的依据，也是对课程进行自学及助学的依据。

##### 二、课程自学考试大纲与教材的关系

教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。

本大纲与教材所体现的课程内容完全一致；大纲里面的课程内容和考核知识点，教材里都能找到。

##### 三、关于自学教材

本课程使用的教材为：《人因工程》第二版，蔡启明、刘文杰主编，科学出版社，2020年。

##### 四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容，以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此，课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在章节的基本要求中也指明了章节内容的重点和难点。

根据本课程的学习要求以及本课程的特点，考生自主学习时应注意以下几点：

1. 在学习本课程前，应仔细阅读课程大纲的第一部分，了解课程的内容、性质、任务，熟知课程的基本要求以及与本课程有关的课程之间的联系，以便以后的学习能紧紧围绕课程的基本要求。

2. 本课程是工业工程专业的选修课，在学习每一章教材内容前，应先认真阅读大纲中关于该章的考核的知识点、自学的要求以及考核的要求，注意对各知识点不同的掌握程度的要求，以便在学习教材时有所侧重。

3. 本课程全面介绍人因工程的基本原理和影响作业效率的人、环境以及人机系统等三种重要因素，从而实现人机系统和设备的设计。考生应根据大纲要求，首先全面系统地学习各章内容，深刻领会人因工程的定义、概念以及基本原理等基础知识；其次，针对人、环境以及人机系统等三类因素，应当掌握相关章节所涉及人机系统与设备设施的设计工作；最后，在全面系统的基础上掌握重点，有目的地深入学习重点章节。

4. 考生需要把教材中的基本概念、原理、方法与实际应用结合起来学习。在学习中切忌死记硬背，而应当把课程内容与实际应用联系起来，加深领会教材内容，进而在实际工作中能够灵活运用。

5. 考生应在理解教材各章中基本概念和方法的基础上，认真学习相关章节所涉及系统和设备的设计工作；根据大纲要求，认真做好每一章后面的复习思考题。

## 五、应考指导

1. 如何学习。良好计划和组织学习是成功的重要条件。如果你正在接受培训学习，一定要跟紧课程并认真完成作业，认真完成作业对课程内容的理解非常有帮助。为了在考试中做出满意的回答，你必须对所学课程内容有很好的理解。对于学习进度，你可以使用“行动计划表”来监控你的学习进展。在阅读课本时，你可以根据自己的学习习惯，做好读书笔记。如有需要重点注意的内容，可以用彩笔来标注。如：红色代表重点；绿色代表需要深入研究的领域；黄色代表可以运用在工作之中。

2. 如何考试。卷面整洁非常重要。书写工整，段落与间距合理，卷面赏心悦目有助于教师评分，教师只能为他能看懂的内容打分。解答问题时，要审清题目，回答所提出的问题，避免超过问题的范围或者答非所问。

3. 如何处理紧张情绪。正确处理对失败的惧怕，要正面思考。如果可能，请教已通过该科目考试的人，问他们一些问题。做深呼吸放松，这有助于使头脑清醒，缓

解紧张情绪。考试前合理膳食，保持旺盛精力，保持冷静。

4. 如何克服心理障碍。这是一个普遍问题！如果你在考试中出现这种情况，一定不要紧张，试试下列方法：使用“线索”纸条。进入考场之前，将记忆“线索”记在纸条上，但你不能将纸条带进考场，因此当你阅读考卷时，一旦有了思路就快速记下。按自己的步调进行答卷。为每个考题或部分分配合理时间，并按此时间安排进行。

## 六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据本大纲规定的考试内容和考核目标，认真钻研指定教材，明确本课程的特点和学习要求，对考生进行切实有效的辅导，避免考生在自学时可能出现的各种偏向，把握社会助学的正确方向。

2. 社会助学者应对考生进行学习方法的指导，向考生提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动提出问题，依靠自己学懂”的学习方法。

3. 社会助学者应注意对考生自学能力的培养，使考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题、分析问题、做出判断和解决问题。对考生提出的问题，社会助学者应以启发引导为主。

4. 社会助学者应努力引导考生将识记、领会、应用联系起来，将基本知识转化为识记工作能力，全面培养和提升考生的综合素质。

5. 社会助学者应指导考生正确处理重点和一般的关系。课程内容有重点与一般之分，但考试内容是全面的，而且重点与一般是相互影响的，不是截然分开的。社会助学者应指导考生全面系统地学习教材，掌握全部考试内容和考核知识点，在此基础上再突出重点。总之，要把重点学习同兼顾一般结合起来，切勿孤立地抓重点，把考生引向猜题押题。

## 七、对考核内容的说明

本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试中成为考核知识点。大纲中按照不同知识点的重要程度分别确定其考核要求。

## 八、关于考试命题的若干规定

1. 本课程采用闭卷考试的方法，考试时间长度为 150 分钟。评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品和不带存贮功能的普通计算器。



### 三、判断改错题

1. 当噪声为 4000 赫兹时，比 5000 赫兹噪声对听力的影响小。

参考答案：错误，“小”改成“大”。

### 四、简答题

1. 请按照产生原因对眩光进行分类，并简答如何防止直接眩光。

参考答案：

(1) 眩光按产生的原因可分为：直射眩光、反射眩光 and 对比眩光。

(2) 防止直接眩光可采用：①限制光源亮度；②减小窗户眩光。

### 五、计算题

1. 测量某山区小学教室内 9 个均匀分布点的照度如下表所示。请计算该教室照度是否均匀？

测量点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
照度值 (LX)	395	450	450	480	475	420	490	410	400

参考答案：

$$\text{平均照度} = \frac{395+450+450+480+475+420+490+410+400}{9} = 441.111 \text{ (lx)}$$

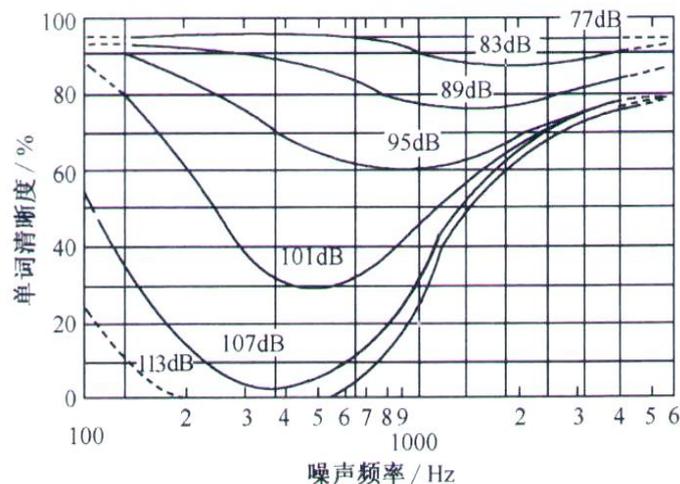
其中最大照度值为 490 (lx)，所以照度均匀度为  $A_u = \frac{490-395}{441.111} = 0.215 < \frac{1}{3}$

最小照度值为 395 (lx)，所以照度均匀度为  $A_u = \frac{441.111-395}{441.111} = 0.105 < \frac{1}{3}$ ，

因此照度均匀。

### 六、论述题

1. 依据下图简要论述噪声的声强与频率对语音清晰度（纵轴）的影响。



参考答案：

(1) 当噪声强度较低时，对清晰度影响不大；

- (2) 在噪声强度增大时，清晰度骤然下降；
- (3) 强度较强的噪声，其频率在 1000Hz 以下时，对清晰度影响最大；
- (4) 强度较弱的噪声，频率高于 1000Hz 时影响较大。