

高纲 4289

江苏省高等教育自学考试大纲

13746 环境物理性污染控制

河海大学编（2024 年）

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

《环境物理性污染控制》是江苏省高等教育自学考试环境工程专业(专升本)的一门基础专业课程,本书系统介绍了噪声、振动、电磁场、热、光、放射性等要素的污染原理、危害及防范控制措施,及污染物在水体、大气、土壤中的物理迁移转化规律,为环境物理性污染治理提供理论依据。

通过学习,考生可以了解环境物理性污染的基本概念和原理,掌握环境物理性污染治理的基本技术和方法,并能够应用在具体科学研究和实际工作中。

二、课程目标

课程设置的目的是使考生:

1. 了解环境物理性污染的基本概念、特点和研究方法。
2. 理解环境物理性污染的分类标准和各种物理性污染的危害、评价体系和防治措施。
3. 能够初步运用各种物理性污染防治措施解决实际问题。

三、与相关课程的联系与区别

本课程的前修课程是《环境监测》《环境影响评价》等。这些课程可以帮助考生理解各种物理性污染的基本理论,并更好地将物理性污染防治技术应用到具体的科学研究和实际工作中。

四、课程的重点和难点

本课程的重点主要包括物理性污染特点、物理性污染研究方法、噪声评价指标定义与区分、噪声控制方法、消声原理及手段、振动污染危害及评价指标体系、振动污染控制方法、电磁辐射传播途径及危害、电磁辐射评价方法、电磁辐射控制措施、放射性污染及评价方法、放射性污染辐射生物效应、放射性污染防治及放射性废物处理、热岛效应和温室效应成因及危害、水体热污染危害、热污染防治措施、光污染危害与防治、眩光污染分类与防治、大气中物理性污染与污染物转移、水体中物理性污染与污染物转移、土壤中物理性污染与污染物转移。

本课程难点在于如何运用各种物理性污染防治技术理解物理性污染现象和解决实际问题。

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，后者必须建立在前者的基础上。各层次能力的含义如下：

识记：要求考生能够识别和记忆各种物理性污染的原理、防治措施及在水气土中传播原理的主要内容（如定义、概念、原理、重要结论、方法及特征、特点等），并能够根据考核的不同要求，做正确的表述、选择和判断。

领会：要求考生能够领悟和理解有关各种物理性污染的原理、防治措施及在水气土中传播原理的内涵及外延，理解物理性污染防治相关内容的确切含义，能够理解相关知识的区别和联系，并能根据考核的不同要求对物理性污染及防治的理论与技术问题进行逻辑推理和论证，做出正确的判断、解释和说明。

应用：要求考生能够根据已有物理性污染及防治的理论与技术相关知识，对当今不同物理性污染所引发的环境问题、现状、成因、解决原理和方法进行分析，得出相应的结论和建议。对具体的物理性污染问题，能初步提出解决问题的方法。

III 课程内容与考核要求

第1章 绪论

一、学习目的与要求

学习目的：掌握物理性污染的特点、环境物理学的学科体系和研究方法。

学习要求：能运用所学知识理解物理性污染的分类标准和现状。

二、考核知识点与考核要求

1. 物理环境

识记：①环境的定义；②物理环境的定义。

领会：①天然物理环境和人工物理环境的联系与区别。

2. 物理性污染

识记：①物理性污染定义。

领会：①物理性污染与化学污染；②生物性污染的联系与区别。

3. 环境物理学

识记：①环境物理学的学科体系。

领会：①环境声学的定义和危害；②环境振动学的定义和危害；③环境光学的定义和危害；④环境热学的定义和危害；⑤环境电磁学的定义和危害；⑥环境污染物的迁移动力学的分类标准、定义和危害。

三、本章重点、难点

重点：物理性污染的特点，及与化学污染、生物性污染的区别。

难点：物理性污染的分类标准和研究方法。

第2章 噪声污染及其控制

一、学习目的与要求

学习目的：掌握噪声评价指标、噪声污染控制方法、吸声原理、常用吸声手段、隔声原理、常用隔声手段、消声原理和常用消声手段。

学习要求：运用噪声叠加规律、吸声手段、隔声手段、消声手段解决实际工程中噪声污染问题。

二、考核知识点与考核要求

1. 噪声的基本概念

识记：①噪声定义。

领会：①噪声分类标准和危害。

应用：①噪声控制方法。

2. 噪声的物理量度

识记：①声压的定义；②声压级的定义；③声强的定义；④声强级的定义；⑤分贝和与差的定义；⑥频程的定义；⑦频谱的定义。

领会：①声压的定量分析；②声压级的定量分析；③声强的定量分析；④声强级的定量分析；⑤频程的定量分析；⑥频谱的定量分析。

应用：①声压的计算；②声压级的计算；③分贝和与差等的计算。

3. 噪声的评价与标准

识记：①响度级的定义；②A计权声级的定义；③等效连续声级的定义；④语言干扰级的定义；⑤工业企业噪声标准；⑥城市环境噪声标准。

领会：①如何确定工业企业的噪声标准；②如何确定城市环境的噪声标准。

应用：①运用响度级等噪声评价方法和噪声评价标准评价噪声的影响。

4. 噪声测量

识记：①声级计；②频谱分析仪；③电平记录仪；④磁带记录仪。

领会：①声级计的概念、作用和分类；②频谱分析仪的概念、作用和分类；
③电平记录仪的概念、作用和分类；④磁带记录仪的概念、作用和分类。

应用：①运用声级计等仪器检测城市区域环境噪声、工业企业噪声的测量方法和布点原则。

5. 吸声

识记：①吸声系数的定义；②吸声量的定义；③吸声结构的定义。

领会：①吸声量计算；②各类吸声结构设计原理和影响因素。

应用：①应用吸声原理分析实际工程中噪声污染问题的解决方案。

6. 隔声

识记：①隔声原理；②透声系数；③隔声量；④常用隔声手段。

领会：①单层墙的设计原理；②多层墙的设计原理；③隔声间的设计原理；
④隔声罩的设计原理；⑤隔声屏的设计原理。

应用：①应用隔声原理分析实际工程中噪声污染问题的解决方案。

7. 消声器

识记：①消声器种类；②消声器评价方法。

领会：①各种消声器的消声原理和适用领域。

应用：①应用消声原理分析实际工程中噪声污染问题的解决方案。

三、本章重点、难点

重点：噪声评价方法、噪声控制方法、吸声原理和吸声手段、隔声原理和隔声手段、消声原理和消声手段。

难点：应用噪声控制、吸声、隔声和消声手段解决实际工程中的噪声污染问题。

第3章 振动污染及其控制

一、学习目的与要求

学习目的：掌握振动定义、振动描述物理量、振动危害和振动评价指标。

学习要求：运用振动控制方法对受振对象进行隔振设计和计算。

二、考核知识点与考核要求

1. 振动的基本概念

识记：①振动定义；②描述振动的物理量。

领会：①振动物理量。

2. 振动的危害及评价

识记：①振动对人体的影响；②振动对机械设备的影响；③振动对环境的影响。

领会：①振动对人体影响的评价标准；②振动对机械设备影响的评价标准；③振动对环境影响的评价标准。

应用：①振动对人体影响的评价方法；②振动对机械设备影响的评价方法；③振动对环境影响的评价方法。

3. 振动的测量

识记：①物体振动的测量；②环境振动的测量；③激光测振方法。

领会：①振动测量仪器工作原理。

应用：①振动测量仪器中加速计的选择安装原则。

4. 振动的控制

识记：①振动源定义和类型。

领会：①振动控制方法和原理。

应用：①应用振动控制方法解决实际工程中的振动问题。

三、本章重点、难点

重点：描述振动物理量、振动污染评价指标体系、振动控制方法。

难点：应用振动控制方法解决实际工程中的振动问题。

第4章 电磁辐射污染及其控制

一、学习目的与要求

学习目的：掌握电磁辐射概念、电磁污染、电磁污染传播途径、电磁辐射危害和电磁辐射控制方法。

学习要求：运用电磁辐射控制方法分析和解决实际工程中的电磁辐射污染问题。

二、考核知识点与考核要求

1. 电磁辐射的基本概念

识记：①交流电；②电场；③电场强度；④磁场；⑤电磁场。

领会：①电磁辐射；②周期和频率；③射频电磁场；④场区分类及其特点。

应用：①场区分类标准和影响场区强度的参数。

2. 电磁辐射的产生与传播

领会：①电磁场污染源分类和电磁污染传播途径。

3. 电磁辐射的危害

领会：①不同电磁频段波对人体危害及其他潜在危险；②手机和电脑的电磁辐射与污染。

4. 电磁辐射的污染控制

识记：①屏蔽；②接地；③滤波；④广播和电视发射台的电磁辐射防护；⑤微波设备的电磁辐射防护。

领会：①掌握各类电磁辐射屏蔽方法的原理。

应用：①应用电磁辐射屏蔽方法解决实际工程中的电磁辐射污染问题。

三、本章重点、难点

重点：电磁辐射概念、电磁污染、电磁污染传播途径、电磁辐射危害和电磁辐射控制方法。

难点：应用电磁辐射控制方法分析和解决实际工程中的电磁辐射污染问题。

第 5 章 放射性污染及其控制

一、学习目的与要求

学习目的：理解放射性污染的来源、度量、对人体危害和控制放射性污染方法。

学习要求：运用放射性污染控制方法分析和解决实际工程中的核污染问题。

二、考核知识点与考核要求

1. 环境中的放射性

领会：①放射性元素；②放射性现象；③放射性来源。

2. 放射性的度量

领会：①放射性活度等放射性度量方法。

应用：①放射性活度等放射性度量方法的工作原理。

3. 辐射的生物效应及对人体的危害

识记：①辐射对人体危害。

4. 辐射防护与放射性废物处理

识记：①辐射防护原则；②放射性废气处理方法；③放射性废液处理方法；④放射性固体废物处理方法。

领会：①放射性废气处理方法的原理；②放射性废液处理方法的原理；③放射性固体废物处理方法的原理。

应用：①运用放射性污染控制方法分析和解决工程中的核污染问题。

三、本章重点、难点

重点：掌握放射性污染源、放射性污染度量、放射性污染对人体危害和放射性污染控制方法。

难点：运用放射性污染控制方法分析和解决实际工程中的核污染问题。

第6章 环境热污染及其控制

一、学习目的与要求

学习目的：了解热环境、温室效应、温室气体、热岛效应和热污染危害，掌握热污染成因和评价标准。

学习要求：运用热污染防治措施分析和解决实际工程中的热污染问题。

二、考核知识点与考核要求

1. 热环境

识记：①热环境定义；②热环境成因。

领会：①人体与环境之间的热交换及对人体影响。

2. 热污染及其危害

领会：①温室效应；②热岛效应；③水体热污染。

应用：①温室效应成因；②热岛效应成因。

3. 热污染评价与标准

领会：①环境温度测量方法；②生理热环境指标。

应用：①ET、WBGT 等生理热环境指标的制定原则；②水体热环境标准的制定原则。

4. 热污染防治

领会：①热污染防治方法。

应用：①运用热污染防治方法解决实际工程中热污染问题。

三、本章重点、难点

重点：温室效应、热岛效应成因及危害，水体热污染及危害。

难点：运用热污染防治方法分析和解决实际工程中的热污染问题。

第 7 章 环境光污染及其控制

一、学习目的与要求

学习目的：掌握光污染的定义、类型、度量、度量仪器、危害和防治措施。

学习要求：通过所学知识分析与解决实际工程中的光污染问题。

二、考核知识点与考核要求

1. 光污染的基本概念

识记：①天然光源；②人工光源。

应用：①光环境与视觉生理的关系；②光环境与视觉心理的关系。

2. 光度量与光的测量

领会：①光通量；②照度；③发光强度；④光亮度；⑤测量光的仪器。

3. 光环境中的眩光

识记：①眩光的定义。

应用：①眩光分类标准。

4. 光污染的危害与防治措施

识记：①光污染对生活环境的危害；②光污染对人体和生态系统的危害。

领会：①光污染防治措施。

应用：①运用光污染防治措施分析和解决实际工程中的光污染问题。

三、本章重点、难点

重点：光污染的危害和眩光污染的分类。

难点：运用光污染防治措施分析和解决实际工程中的光污染问题。

第 8 章 污染物的物理性传播

一、学习目的与要求

学习目的：掌握大气污染物类型、来源、迁移模式和扩散模式，水体污染物的类型、来源、迁移模式和水质模型、土壤污染物类型、来源、迁移规律和净化模式。

学习要求：运用所学知识理解污染物在水土气中的物理性传播途径和传播机制。

二、考核知识点与考核要求

1. 大气环境污染与污染物的迁移

领会：①大气污染物的来源和类别。

应用：①大气污染物的迁移和扩散模式。

2. 水体中污染物的传播理论

领会：①水体中污染物的来源和类别。

应用：①水体污染物的迁移扩散模式；②水质模型。

3. 土壤中的污染物迁移

领会：①土壤中污染物的来源和类别。

应用：①土壤中污染物的自净和迁移模式。

三、本章重点、难点

重点：大气、水体和土壤中污染物的迁移模式。

难点：根据大气、水体和土壤中污染物的迁移模式分析实际案例中污染物的迁移行为。

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

课程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。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度,规定了课程自学考试的范围和标准。因此,它是编写自学考试教材和辅导书的依据,是社会助学组织进行自学辅导的依据,是考生学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据,也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据,教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围,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。

三、关于自学教材

本课程使用教材为:《环境物理性污染控制工程》(第二版),任连海主编,化学工业出版社,2022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一般也指明了章节内容的重点和难点。

作为一门专业课程,本门课程内容多、难度大,考生在自学过程中应注意以下几点:

1. 在学习前,应仔细阅读课程大纲的第一部分,了解课程的性质、地位和任务,熟知课程的基本要求以及本课程与有关课程的联系,使以后的学习能紧紧围绕课程的基本要求。

2. 在阅读某一章教材内容前,应先认真阅读大纲中关于该章的课程内容和考核要求,结合课程中重点内容的表述,把握课程中的知识要点,以便在阅读教材时做到重点突出,要点明确。

3. 阅读教材时,应根据大纲要求,针对各知识要点不同能力层次要求,系统梳理课程知识点,对基本概念必须深刻领会,基本原理必须牢固掌握,在阅读中遇到个别细节问题不清楚,在不影响继续学习的前提下,可暂时搁置。

4. 学完教材的每一章内容后，应做好复习，对本章主要知识要点进行整理和归纳，同时结合教材中的习题和思考题，帮助考生理解、消化和巩固所学知识，增强领会和应用这些知识的能力。

五、应考指导

1. 如何学习

很好的计划和组织是你学习成功的法宝。如果你正在接受培训学习，一定要跟紧课程并完成作业。为了在考试中作出满意的回答，你必须对所学课程内容有很好的理解。使用“行动计划表”来监控你的学习进展。你阅读课本时可以做读书笔记。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。可以在空白处记录相关网站、文章。

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。回答所提出的问题。要回答所问的问题，而不是回答你自己乐意回答的问题！避免超过问题的范围。

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，请教已经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，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. 应熟知考试大纲对课程所提出的总的要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的层次，并深刻理解各知识点的考核要求。
3. 对考生进行辅导时，应以指定的教材为基础、以考试大纲为依据，不要随意增删内容，以免与考试大纲脱节。

4. 辅导时应对学生进行学习方法的指导，提倡学生“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。

5. 辅导时要注意基础、突出重点，要帮助学生对课程内容建立一个整体的概念，对学生提出的问题，应以启发引导为主。

6. 注意对学生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导学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。

7. 要使学生了解试题难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中都存在着不同难度的试题。

七、对考核内容的说明

本课程要求学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。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按三个能力层次确定其考核要求。

八、关于考试命题的若干规定

1. 考试方式为闭卷、笔试，考试时间为 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，可携带没有存贮功能的普通计算器。

2. 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章，又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节重点，加大重点内容的覆盖度。

3. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题目，考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核学生对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握，对基本方法是否会用或熟练。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

4. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 20%，领会占 30%，应用占 50%。

5. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、中、难三个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：3:5:2。

6. 课程考试命题的主要题型有单项选择题、名词解释题、简答题、论述题。

附录 题型举例

一、单项选择题

1. 光化学烟雾属于（ ）

A. 一次污染物 B. 二次污染物 C. 三次污染物 D. 四次污染物

参考答案：B

二、名词解释题

1. 大气污染

参考答案：大气污染是指大气中有害物质的数量、浓度和留存时间超过了大气环境所允许的范围。

三、简答题

1. 请简述热污染防治常用措施。

参考答案：

（1）制定排放标准，加强管理，这可以减少温室气体排放量和降低热岛效应，主要包括限制废热水排放、将热污染纳入环保法规、控制城市人口、减少煤、油消耗等。

（2）改善能量利用、提高发电效率，改善冷却方式、达到排放标准，主要是采用新技术、提高能源利用效率，不采用表层水作为冷却水，还可以采用冷却设备进行降温，降低废热水排放量。

（3）加强点源余热综合利用。即对废热水进行综合利用，提高能源利用效率、增加经济效益和社会效益，保护环境。目前主要是在温水养殖、空间加热、温室种植等方面应用较多。

（4）加强环境检测，除了传统地面检测外，还可以采用现代化的遥感手段来进行检测，监控废热水排放情况。

（5）增加绿化面积，减少城市热岛效应。

四、论述题

1. 请论述振动控制的基本方法

参考答案：

振源产生振动，通过介质传至受振对象，因此振动污染控制主要包括：振源控制、传递过程中振动控制和对受振对象采取控制措施三个方面，具体如下

1. 振源控制：主要包括：（1）采取振动小的加工工艺，如用焊接代替钎接等；（2）减少振动源的扰动，如旋转机械、旋转往复机械、传动轴系振动、管道振动、改变振源扰动频率、改变振源机械结构固有频率和加阻尼减少振源振动等。

2. 传递过程中振动控制：主要包括：（1）加大振源和受振对象之间的距离，这可以有效降低振动的措施之一，包括建筑物选址、厂区总平面布置、车间内工艺布置等；（2）隔振沟，它对于冲击振动或频率大于 30Hz 的振动，具有一定的隔振效果，但对低频振动，效果甚微。

3. 对防振对象采取的振动控制措施：主要包括采用对精密仪器等采用黏弹性高阻尼材料，增加能量耗散，降低振幅；精密仪器的工作台应采用刚度大、稳定的水磨石工作台；精密仪器室的地坪，应用厚度大于 500 mm 的混凝土地坪。