

湖南省高等教育自学考试

课程考试大纲

物理污染控制技术

(课程代码: 06613)

湖南省教育考试院组编
2016 年 12 月

高等教育自学考试考试大纲

课程名称：物理污染控制技术

课程代码：06613

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

物理污染控制技术是高等教育自学考试环境工程（本科）专业选考课程。本课程系统地论述了物理性污染的危害、对人类的影响和防治措施，还介绍了污染物在大气、水、土壤中的迁移转化规律以及人们对物理性污染利用的最新技术。

本课程是环境工程本科专业的一门选修课，课程内容多、信息量大，包含了与人类生活密切相关的噪声、振动、放射性、电磁、光、热等物理性污染的基础理论知识和基本控制原理与技术。通过本课程的学习，使考生了解物理性污染的危害及其评价方法和标准，理解和掌握物理污染的基本规律、测试和监测方法、控制方法和技术等，初步具备解决环境物理性污染问题的能力。

二、课程目标与基本要求

通过本课程的学习，使考生系统地掌握有关物理性污染的成因、传播规律、评价指标、评价标准和方法、基本控制技术等，并初步具备分析和解决一些环境噪声控制、电磁污染控制、放射性防治、振动防治等方面问题的能力，提高考生分析问题和解决问题的能力，为从事专业工作、科学研究和环境管理等打下良好的基础。具体要求如下：

- （一）了解物理性污染的危害和特征，掌握污染物在环境中的迁移扩散规律；
- （二）了解热污染、光污染的评价方法及防治技术；
- （三）理解和掌握声学基础知识和噪声测量方法，熟悉噪声和振动控制有关规范、标准的基本内容，掌握噪声和振动控制的基本原理和技术；
- （四）理解和掌握电磁辐射基础知识，熟悉电磁辐射防护标准，了解电磁辐射污染防治技术；
- （五）了解放射性废物的来源和污染特点，理解和掌握放射性废物的处理技术。

三、与本专业其他课程的关系

该课程为环境工程（本科）专业的选考课程，学习该课程需要具备一定的物理学基础知识、环境管理和环境监测相关课程的基本知识。本课程与环境工程专业其他课程，如水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废弃物处理与处置等，分别从环境各个不同领域介绍污染控制的原理和工艺。

第二部分 考核内容与考核目标

绪 论

一、学习目的与要求

了解物理性污染的概念、特点及基本危害，了解物理性污染控制的研究内容。

二、考核知识点与考核目标

（一）物理环境与环境物理性污染（重点）

识记：物理环境的定义、物理性污染的概念

理解：天然物理环境和人工物理环境、物理学与环境污染的关系、物理性污染的特点

（二）环境物理学产生和发展（一般）

识记：环境物理学的学科体系

理解：环境物理学的现状和发展

第一章 噪声污染控制

一、学习目的与要求

了解噪声的概念、危害，理解和掌握声学基础知识和声波的传播规律，掌握噪声测量技术和评价方法，熟悉噪声控制有关规范、标准的基本内容，掌握噪声控制的基本原理和技术。

二、考核知识点与考核目标

（一）概述（次重点）

识记：声的定义、声源的定义、噪声的分类

理解：噪声的定义、表示声音的基本物理量、声音的传播、噪声污染的特点、噪声的危害

（二）噪声的物理度量（次重点）

识记：声压的概念及单位、声强的概念及单位、声功率的概念及单位

理解：声强级、声压级、声功率级

应用：声压级的计算

（三）噪声的评价与标准（重点）

识记：等响曲线、响度和响度级、噪度和感觉噪声级、各种厂界噪声排放标准

工业企业噪声卫生标准、室内环境噪声允许标准、城市区域环境噪声标准、噪声污染级、交通噪声指数

理解：计权声级、等效连续声级、昼夜等效声级、噪声评价量建立的基础、噪声的掩蔽作用

应用：A 计权声级

（四）噪声的测量（次重点）

识记：声级计及其工作原理、噪声测量仪器

理解：测量噪声时仪器和测量条件的选择

应用：城市区域环境噪声测量时测点布置方法及测量方法、工业企业噪声测量时测点布置方法及测量方法

（五）噪声控制技术——吸声（重点）

识记：吸声系数、吸声量、多孔吸声材料、吸声结构、微穿孔板吸声结构

理解：多孔吸声材料的吸声机理、吸声量的计算、吸声结构的吸声原理、室内吸声降噪的原理

应用：影响多孔吸声材料吸声性能的因素

（六）噪声控制技术——消声（重点）

识记：消声器定义、消声器的评价量、阻性消声器的结构形式、抗性消声器的结构形式、阻抗复合式消声器的结构形式、微穿孔板消声器的结构特性、扩散消声器的分类

理解：消声器的声学性能、阻性消声器的消声原理、共振消声器的消声原理、扩散消声器原理

应用：影响阻性消声器性能的因素

（七）噪声控制技术——隔声（重点）

识记：透声系数、隔声量、插入损失、隔声频率特性、隔声质量定律、隔声屏的声学性能

理解：空气隔声的原理、单层密实均匀墙的隔声性能、双层均质构件的隔声特性

多层复合结构的隔声特性、隔声罩设计注意事项、隔声间门窗的特点、隔声屏的降噪原理、隔声屏设计的注意事项

应用：隔声间的适用场合及形式、隔声屏的适用场合及形式

（八）噪声污染控制新技术（一般）

理解：有源消声

第二章 振动污染及其控制

一、学习目的与要求

了解振动的概念、危害，了解振动的基本理论、掌握振动的评价和标准，熟悉振动控制技术的方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）概述（一般）

识记：振动的概念、振动污染及其特点、振动污染源及其分类

（二）振动基础（次重点）

识记：波动的产生及传播

理解：共振、振动波的种类和形态、波动沿地面的传递特性

（三）振动的测量（次重点）

- 识记：振动的主要参数
理解：惯性测振仪原理、加速度计、振动测量分析系统
应用：环境振动的测量、振动物体的测量
- (四) 振动评价及其影响（重点）
识记：环境振动监测布点原则、振动的评价指标、城市区域环境振动标准分区
理解：振动监测基本原理、振动监测仪器的使用条件、振动的评价标准、振动对机械设备和环境的危害、振动对人体的危害
- (五) 振动的控制（重点）
识记：振动控制的五个环节、主动隔振和被动隔振、表面阻尼处理
理解：振动源控制、机械振动控制、弹性减振、传播途径的减振对策、隔振技术
阻尼、阻尼减振的原理
- (六) 振动控制的材料分类和选择
识记：隔振材料、隔振装置、阻尼材料
理解：影响阻尼材料的因素

第三章 放射性污染防治

一、学习目的与要求

了解放射性的概念、危害，了解放射性的基本理论、掌握放射性的防护标准，熟悉放射性污染控制技术的理论和方法。

二、考核知识点与考核目标

- (一) 放射性污染（次重点）
识记：辐射剂量学的基本量和单位、与辐射效应有关的基本概念、辐射的生物效应及其危害
理解：放射性污染的特点、环境中放射性的来源和分类
- (二) 放射性污染监测与防治标准（次重点）
识记：放射性监测内容、放射性监测方法
理解：放射性评价方法、放射性防护的基本原则、辐射防护标准
- (三) 放射性废物的处理与处置（重点）
识记：低中放废物固化技术
理解：放射性废物的特征、放射性废物的分类
应用：气载和液体低中放废物的处理、高放废液的处理
- (四) 土壤中放射性污染的防治（次重点）
识记：植物修复、微生物修复
理解：放射性物质在土壤中的迁移、土壤放射性污染的环境生态效应、影响植物修复的因素
- (五) 水体中的放射污染（一般）

识记：放射性物质进入水体的途径

理解：放射性物质在水体中迁移转化

（六）室内放射性污染的防治（一般）

识记：室内放射性污染的来源

理解：居室内氡的来源及其危害

应用：室内放射性污染的防治途径

第四章 电磁辐射污染

一、学习目的与要求

了解电磁辐射的概念、危害，了解电磁辐射的基本理论、掌握电磁辐射的防护标准，熟悉电磁辐射污染控制技术的理论和方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）环境电磁学（一般）

识记：环境电磁学的概念、环境电磁学的研究内容、环境电磁学研究的特点

（二）电磁辐射的基础知识（次重点）

识记：电场、磁场、电磁场与电磁波、电磁辐射、射频电磁场、电磁污染及其量度单位

理解：电场强度、磁场强度、场区分类及其特点

（三）电磁辐射的来源、传播途径及其危害（重点）

识记：电磁污染、电磁污染源分类

理解：电磁波传播途径、电磁辐射的危害、移动电话电磁波的危害与防治、电脑辐射污染的危害和防护

（四）电磁辐射的测量及相关标准（次重点）

识记：电磁污染源调查的程序和内容

理解：电磁辐射测量的要求、近区磁场和远区磁场的测量、电磁辐射相关标准

（五）电磁辐射污染及其防治（重点）

识记：电磁辐射防护措施、电磁屏蔽及其分类、接地系统、滤波

理解：电磁辐射防护与治理技术措施的基本原则、电磁屏蔽的机理、影响电磁屏蔽效果的因素、电磁屏蔽效果的衡量、接地抑制电磁辐射的机理、滤波器的设计要点

应用：微波设备的电磁辐射防护

第五章 环境热污染及其防治

一、学习目的与要求

了解热污染的概念、危害，了解水体热污染的特点和危害，掌握水体热污染防治的技术，了解热岛效应的成因、影响及防治，了解温室效应的原因和影响，

熟悉温室效应的综合防治，了解热污染评价与标准，熟悉热污染控制技术的理论和方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）热环境（次重点）

识记：热污染概念、太阳辐射能量的影响因素、高温环境、干球温度法、湿球温度法、黑球温度法、生理热环境指标

理解：热量平衡、高温环境热量的来源、高温环境对人的危害、高温环境的防护

（二）温室效应（重点）

识记：温室效应的定义

理解：温室效应的原理、温室效应理论

应用：全球变暖的原因及危害、温室效应的防治

（三）热岛效应（重点）

识记：热岛效应概念

理解：城市热岛效应的成因

应用：城市热岛效应的影响和防治

（四）环境热污染及其防治（重点）

识记：热污染概念、水体热污染概念、水体热污染的热量来源

理解：热污染的形成、臭氧层破坏的原因和危害、水体热污染的危害、大气热污染的影响

应用：水体热污染的防治、大气热污染的防治

（五）热污染控制技术（重点）

识记：隔热材料的种类、隔热材料的基本性能参数

理解：节能技术与设备、热泵、热管、空冷技术、生物能技术、二氧化碳固定技术

第六章 环境光污染及其防治

一、学习目的与要求

了解光污染的概念、危害，了解光学的基本理论、了解光环境评价与质量标准，熟悉光污染防治技术的理论和方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）热环境（一般）

识记：光环境概念、光源及其分类、电光源的主要技术参数

（二）照明单位及度量（次重点）

识记：各种照明单位定义、照度和明度的测量单位及定义、光环境的主要测量仪器

（三）光污染的危害和防治（重点）

理解：光污染的定义、形式和特点、光污染的危害、光污染的防治措施

（四）眩光（重点）

识记：眩光的定义和分类、眩光的评价方法

理解：眩光的产生、眩光的影响及其分类、影响眩光的因素、消除眩光的措施

（五）光环境的评价标准（一般）

理解：照度值的确定、照度标准

第七章 污染物在环境中的迁移扩散规律

一、学习目的与要求

污染源排放到环境中的污染物质的种类和数量由污染源性质决定，但污染物在环境中的运动规律则受到各种环境因素的影响。通过本章学习，要求熟悉污染物在环境中的运动规律，了解污染物在环境中的浓度变化，为更好地控制污染打下基础。

二、考核知识点与考核目标

（一）环境空气动力学与大气污染物运动规律（次重点）

识记：空气动力学概念、空气动力学主要研究内容、逆温

理解：一氧化碳在大气中的迁移转化、硫化物在大气中的迁移转化、氮氧化物在大气中的迁移转化、碳氢化合物在大气中的迁移转化

应用：污染物在大气中的扩散规律

（二）水体物理净化作用与水中污染物迁移转化规律（重点）

应用：水体中污染物的迁移与转化

（三）土壤的自净与污染物在土壤中的迁移规律（重点）

识记：土壤的组成、土壤的基本性质

理解：土壤污染及特点、土壤自净作用

应用：污染物在土壤中的迁移规律

第八章 物理性污染的综合应用

一、学习目的与要求

目前物理性污染的利用已引起了广泛关注，对于改善人类的生活环境具有重要意义。通过本章学习，要求了解物理性污染在人类生产生活的各方面的利用情况。

二、考核知识点与考核目标

（一）噪声的应用（一般）

理解：有源消声、噪声能量的利用

（二）电磁波辐射及其应用（次重点）

理解：电磁波辐射在环境领域中的应用

（三）核技术的应用（次重点）

理解：核技术在环境工程领域中的应用

(四) 余热利用与环境改善（次重点）

理解：工业中的余热环境改善、余热利用新技术

(五) 光的认识与应用（一般）

理解：光子学在环境保护中的应用

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

二、教材

指定教材：环境物理性污染控制，孙兴滨、闫立龙、张宝杰，化学工业出版社，2010年2月第2版

三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。
2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。
3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。
4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导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，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 3 学分，建议总课时 54 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
	绪论	2
一	噪声污染控制	10
二	振动污染及其控制	6
三	放射性污染防治	6
四	电磁辐射污染	6
五	环境热污染及其防治	6
六	环境光污染及其防治	6
七	污染物在环境中的迁移扩散规律	8
八	物理性污染的综合应用	4
合 计		54

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 30%、“理解”为 50%、“应用”为 20%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：名词解释、单选题、填空题、简答题、论述题。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 下列哪一项不属于环境物理学学科体系

A. 环境微生物学

B. 环境光学

C. 环境污染物迁移动力学

D. 环境声学

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 材料吸收的声能与入射到材料上的总声能之比叫作_____。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 眩光

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述多孔吸声材料的吸声原理。

五、论述题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 试述城市热岛效应的形成原因及其危害。热岛效应与大气污染的关系如何？如何控制？