

全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会 编
中国环境保护产业协会

第四版

注册环保工程师 专业考试复习教材

综合类法规和标准

中国环境出版社

注册环保工程师 专业考试复习教材

(第四版)

综合类法规和标准

全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会 编
中国环境保护产业协会

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

注册环保工程师专业考试复习教材. 综合类法规和标准/全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会, 中国环境保护产业协会编. —北京: 中国环境出版社, 2017.3
ISBN 978-7-5111-2774-7

I. ①注… II. ①全… ②中… III. ①环境保护—环境标准—中国—资格考试—自学参考资料②环境保护—环境政策—中国—资格考试—自学参考资料 IV. ①X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 083942 号

出版人 王新程
策划编辑 沈建 葛莉
责任编辑 葛莉 郑中海
责任校对 尹芳
封面设计 彭杉

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67113412 (教材图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2017 年 3 月第 1 版
印 次 2017 年 3 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 44.75
字 数 1061 千字
定 价 140.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

注册环保工程师专业考试复习教材

编委会

主 任 樊元生

副 主 任 易 斌

常务编委 郝吉明 左剑恶 朱天乐 蒋建国 李国鼎 李志远
余占清 姜 亢 邹 军 燕中凯 刘 媛

编 委 (按姓氏笔画排列)

马 金 井 鹏 方庆川 王玉珏 王敬民 司传海
田贺忠 任重培 刘 君 刘海威 孙 也 何金良
吴 静 张 纯 李 伟 李 彭 李兴华 李国文
纳宏波 邱 勇 邹 军 陈 超 陈德喜 周 律
孟宝峰 尚光旭 罗钦平 姜 亢 胡小吐 席劲瑛
郭祥信 彭 溶 彭孝容 翟力新 樊 星

前言

环境工程作为一门以环境科学为基础、以工程技术为主导的解决复杂环境问题的工程学科，具有起步晚、发展较快、多学科相互渗透、技术工艺复杂等特点，主要包括水污染防治、大气污染防治、固体废物处理处置、物理污染控制、污染修复等工程技术领域。环保工程师的主要职责就是要在从事环境工程设计、咨询等活动中，通过环境工程措施来削减污染物排放，使其稳定达到国家或地方环境法规、标准规定的污染物排放限值，其从业范围包括环境工程设计、技术咨询、设备招标和采购咨询、项目管理、施工指导及污染治理设施运行管理等各类环境工程服务活动。环保工程师作为环境工程设计、工程咨询服务的主要力量，应具有一定的理论知识、扎实的专业技能、丰富的实际工程经验和良好的职业道德，并能准确理解、正确应用各类环境法规、标准和政策，综合解决各类复杂环境问题。

为加强对环境工程设计相关专业技术人员的管理，提高环境工程设计技术人员综合素质和业务水平，保证环境工程质量，维护社会公共利益和人民生命财产安全，2005年9月1日起国家实施了注册环保工程师执业资格制度，并开始实行注册环保工程师资格考试。注册环保工程师资格考试实行全国统一大纲、统一考试制度，分为基础考试和专业考试，2007年至今，已成功组织了9次考试。

根据新修订的《勘察设计注册环保工程师执业资格专业考试大纲》（2014年版）要求，全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会秘书处和中国环境保护产业协会组织环境工程领域的资深专家重新编写了“注册环保工程师专业考试复习教材”系列丛书，供环境工程专业技术人员参加注册环保工程师资格专业考试复习使用。同时，也供从事环境工程设计、咨询、项目管理等方面的环境工程专业技术人员，以及高等院校环境工程专业的师生在实际工作、教学、学习中参考使用。

本复习教材以《勘察设计注册环保工程师执业资格专业考试大纲》（2014年版）为依据，内容力求体现专业考试大纲对以下三个层次知识和技能的要求：

- （1）了解：是指注册环保工程师应知的与环境工程设计密切相关的知识和技能。
- （2）熟悉：是指注册环保工程师开展执业活动必须熟悉的知识和技能。
- （3）掌握：是指注册环保工程师必须掌握，并能够熟练地运用于工程实践的知识和必备技能。

根据注册环保工程师执业资格专业考试和环境工程专业的特点，本复习教材内容以注册环保工程师应熟悉和掌握的具有共性的专业理论知识、环境工程实际技能为重点，既不同于普通教科书，也不同于一般理论专著，力求达到科学性、系统性与实用性的统一。为保证知识的系统性，本复习教材部分章节的编排并非与大纲一一对应，但其基本涵盖了大纲要求的全部内容。

本复习教材丛书共分五个分册：《水污染防治工程技术与实践》《大气污染防治工程技术与实践》《固体废物处理处置工程技术与实践》《物理污染控制工程技术与实践》《综合类法规和标准》。

参加本复习教材编写的单位近 20 个。其中，《水污染防治工程技术与实践》分册由清华大学环境学院编写；《大气污染防治工程技术与实践》分册由北京航空航天大学环境科学与工程系、福建龙净环保股份有限公司、中国恩菲工程技术有限公司、北京纬纶华业环保科技有限公司、广东佳德环保科技有限公司、北京国能中电节能环保技术股份有限公司、北京师范大学、北京科技大学、北京工业大学编写；《固体废物处理处置工程技术与实践》分册由清华大学环境学院、中国城市建设研究院、中国恩菲工程技术有限公司编写；《物理污染控制工程技术与实践》分册由合肥工业大学机械与汽车工程学院、清华大学电机工程与应用电子技术系、首都经济贸易大学安全与环境工程学院、深圳中雅机电实业有限公司、广东启源建筑工程设计院有限公司编写。

本复习教材的编写在全国勘察设计注册工程师环保专业管理委员会专家组的指导下完成，编写过程中得到了编写人员所在单位的大力支持，并参考了我国现行的环境工程高等教育的推荐教材和环境工程手册、专著等，在此表示诚挚的谢意。

本复习教材编写历时两年，不少内容几易其稿，凝聚了全体编写人员的心血。但由于环境工程技术涉及面广，本复习教材又是新考试大纲颁布实施后的重新编写，难免有差错之处，敬请广大读者批评指正，以期在本教材再版时补充和修正。

编 者

2016 年 8 月

目 录

勘察设计注册环保工程师执业资格专业考试大纲	1
-----------------------------	---

一、污染物排放（控制）标准

GB 3552—83 船舶污染物排放标准	11
GB 4286—84 船舶工业污染物排放标准	13
GB 4914—2008 海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值	18
GB 16171—2012 炼焦化学工业污染物排放标准	42
GB 18596—2001 畜禽养殖业污染物排放标准	53
GB 19431—2004 味精工业污染物排放标准	58
GB 19821—2005 啤酒工业污染物排放标准	63
GB 21900—2008 电镀污染物排放标准	67
GB 21902—2008 合成革与人造革工业污染物排放标准	91
GB 25464—2010 陶瓷工业污染物排放标准	112
GB 25465—2010 铝工业污染物排放标准	124
GB 25466—2010 铅、锌工业污染物排放标准	134
GB 25467—2010 铜、镍、钴工业污染物排放标准	144
GB 25468—2010 镁、钛工业污染物排放标准	156
GB 26131—2010 硝酸工业污染物排放标准	166
GB 26132—2010 硫酸工业污染物排放标准	174
GB 26451—2011 稀土工业污染物排放标准	183
GB 26452—2011 钒工业污染物排放标准	195
GB 27632—2011 橡胶制品工业污染物排放标准	206
GB 28661—2012 铁矿采选工业污染物排放标准	214
GB 28666—2012 铁合金工业污染物排放标准	224
GB 30484—2013 电池工业污染物排放标准	232
GB 30770—2014 锡、锑、汞工业污染物排放标准	244
GB 31570—2015 石油炼制工业污染物排放标准	255
GB 31571—2015 石油化学工业污染物排放标准	271
GB 31572—2015 合成树脂工业污染物排放标准	300
GB 31573—2015 无机化学工业污染物排放标准	321
GB 31574—2015 再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准	338
GB/T 8485—2008 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法	350

二、环境工程相关技术（设计）规范

GB 50821—2012	煤炭工业环境保护设计规范	363
GB 51042—2014	医药工业废弃物处理设施工程技术规范	376
GB 51133—2015	医药工业环境保护设计规范	384
GB 51137—2015	电子工业废水废气处理工程施工及验收规范	393
HJ 274—2015	国家生态工业示范园区标准	448
HJ 497—2009	畜禽养殖业污染治理工程技术规范	460
HJ 519—2009	废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范	480
HJ 2016—2012	环境工程 名词术语	492
HJ 2050—2015	环境工程设计文件编制指南	524
CJJ/T 191—2012	浮置板轨道技术规范	563
YS 5017—2004	有色金属工业环境保护设计技术规范	576

三、法律法规

中华人民共和国环境保护法（中华人民共和国主席令 第九号）	595
中华人民共和国清洁生产促进法（中华人民共和国主席令 第七十二号）	604
中华人民共和国环境影响评价法（中华人民共和国主席令 第七十七号）	612
建设项目环境保护管理条例（中华人民共和国国务院令 第 253 号）	617
排污费征收使用管理条例（中华人民共和国国务院令 第 369 号）	621
勘察设计注册工程师管理规定（中华人民共和国建设部令 第 137 号）	625
建设项目竣工环境保护验收管理办法（国家环境保护总局令 第 13 号）	630
电磁辐射环境保护管理办法（国家环保总局令 第 18 号）	634
建设项目环境保护设计规定（国家计划委员会、国务院环境保护委员会（87） 国环字第 002 号）	639
畜禽规模养殖污染防治条例（中华人民共和国国务院令 第 643 号）	645

四、技术政策

矿山生态环境保护与污染防治技术政策（环发[2005]109 号）	653
制革、毛皮工业污染防治技术政策（环发[2006]38 号）	658
农村生活污染防治技术政策（环发[2010]20 号）	662
电解锰行业污染防治技术政策（环发[2010]150 号）	665
畜禽养殖业污染防治技术政策（环发[2010]151 号）	668
制药工业污染防治技术政策（环境保护部公告 2012 年第 18 号）	672
铅锌冶炼工业污染防治技术政策（环境保护部公告 2012 年第 18 号）	676
硫酸工业污染防治技术政策（环境保护部公告 2013 年第 31 号）	680
钢铁工业污染防治技术政策（环境保护部公告 2013 年第 31 号）	683
水泥工业污染防治技术政策（环境保护部公告 2013 年第 31 号）	686
重点行业二噁英污染防治技术政策（环境保护部公告 2015 年第 90 号）	689

合成氨工业污染防治技术政策（环境保护部公告 2015 年第 90 号）	692
砷污染防治技术政策（环境保护部公告 2015 年第 90 号）	695
铬盐工业污染防治技术政策（环境保护部公告 2015 年第 90 号）	698
汞污染防治技术政策（环境保护部公告 2015 年第 90 号）	701

勘察设计注册环保工程师执业资格专业考试大纲

1 环境法规与标准

1.1 环境法规

了解我国环境法规和环境技术管理体系,熟悉《中华人民共和国环境保护法》和专业环境保护法规及政策的核心内容。

1.2 环境标准

了解我国现行的环境标准体系,熟悉国家主要环境质量标准及污染物排放标准的内容和适用范围,掌握相关的工程技术规范。

2 水污染防治工程技术

2.1 污水处理工程总体设计

2.1.1 污水收集和提升

了解污水收集系统的类型及功能,掌握管线和泵站设计的方法。

2.1.2 污水处理厂(站)总体设计

掌握主要工业废水、工业园区废水和生活污水处理规模确定、水量水质调节、厂址选择、总平面布置及水力高程确定的原则和方法。

2.2 污水预处理工程

2.2.1 掌握污水预处理工艺单元的类型、功能、设计原则及计算方法。

2.2.2 掌握污水一级处理工艺单元的类型、功能、设计原则及计算方法。

2.3 污水生物处理工程

2.3.1 掌握活性污泥法的机理、有机物生物降解的影响因素及处理工艺。

2.3.2 掌握生物膜法的机理、影响因素及典型处理工艺。

2.3.3 掌握生物脱氮、除磷的机理、影响因素及典型处理工艺。

2.3.4 掌握膜生物反应器的机理、影响因素及典型处理工艺。

2.3.5 掌握厌氧生物处理的机理、影响因素及典型处理工艺。

2.3.6 掌握污水二级处理常用组合工艺的设计原则及计算方法。

2.3.7 熟悉各生物处理单元构筑物的基本形式及外型尺寸的确定原则和计算。

2.4 污水物理、化学处理工程

2.4.1 掌握混凝的技术和方法,熟悉影响混凝效果的主要因素。

2.4.2 掌握沉淀的技术和方法,熟悉影响沉淀效果的主要因素。

2.4.3 掌握气浮的技术和方法,熟悉影响气浮效果的主要因素。

2.4.4 掌握过滤的技术和方法,熟悉影响过滤效果的主要因素。

2.4.5 掌握吸附的过程和方法,熟悉主要吸附剂的性能与影响因素。

2.4.6 熟悉离子交换的技术和方法,了解主要离子交换剂的性能。

2.4.7 掌握膜分离的技术和方法,熟悉膜及膜组件的分类和性能。

- 2.4.8 熟悉中和及化学沉淀的技术和方法。
- 2.4.9 熟悉氧化还原处理技术和方法；了解影响氧化还原效果的主要因素。
- 2.4.10 熟悉消毒机理和方法。
- 2.4.11 了解萃取、吹脱和汽提的技术要点。
- 2.5 污水再生利用工程
 - 2.5.1 掌握污水深度处理与再生利用的原则和方法。
 - 2.5.2 掌握污水深度处理与再生利用的工艺和设计方法。
 - 2.5.3 掌握污水深度处理与再生利用工艺单元的类型、功能、设计原则及计算方法。
 - 2.5.4 熟悉污水深度处理与再生利用各处理单元构筑物的基本形式。
- 2.6 工业及其他特殊废水处理工程
 - 2.6.1 掌握工业废水水量水质的确定方法。
 - 2.6.2 掌握主要工业行业废水处理技术要点。
 - 2.6.3 掌握纺织印染废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.4 掌握造纸废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.5 掌握轻工（屠宰、酿造、制糖、食品等）废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.6 掌握制药废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.7 掌握石化废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.8 掌握电子（电镀、电子元器件、半导体等）废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.9 掌握化工废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.10 掌握冶金废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.11 掌握机械加工工业废水处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.12 掌握垃圾渗滤液处理的工艺技术和设计方法。
 - 2.6.13 掌握工业园区废水处理的水质特点、工艺技术和设计方法。
- 2.7 污泥处理工程
 - 2.7.1 熟悉污泥的特性。
 - 2.7.2 掌握污泥处理技术和方法。
 - 2.7.3 熟悉污泥的最终处置方法。
 - 2.7.4 掌握污泥浓缩处理的类型、功能、设计原则及计算方法。
 - 2.7.5 掌握污泥厌氧消化处理的类型、功能、设计原则及计算方法。
 - 2.7.6 掌握污泥脱水处理的类型、功能、设计原则及计算方法。
 - 2.7.7 掌握污泥干化处理的类型、功能、设计原则及计算方法。
- 2.8 污水污泥处理过程中常用设备、材料及仪表
 - 2.8.1 掌握污水处理过程中常用设备的类型、性能、选型和适用范围。
 - 2.8.2 熟悉污水处理过程中常用材料和药剂的类型、性能和选用原则。
 - 2.8.3 掌握污水、污泥处理过程中主要计量、监测仪器仪表的选择与使用。
 - 2.8.4 熟悉污水、污泥处理过程中各单元的控制系统和仪表。
- 2.9 污水自然净化工程
 - 2.9.1 熟悉稳定塘处理的技术方法及类型。
 - 2.9.2 熟悉人工湿地、稳定塘的适用条件、工艺设计与计算方法。

- 2.9.3 了解土地处理的技术方法及类型。
- 2.10 流域水污染治理工程
 - 2.10.1 熟悉水体污染物的主要来源、特性及其危害。
 - 2.10.2 了解流域水污染防治的原则和主要方法。
 - 2.10.3 了解污染水体的净化和生态修复的主要方法。

3 大气污染防治工程技术

3.1 大气污染物

3.1.1 大气污染物的形成

了解大气污染物的来源、种类、特性及危害。了解污染物形成机理和性质。熟悉煤燃烧过程中削减污染物产生的主要途径。

3.1.2 大气污染物的扩散

了解主要气象要素、地形、地貌对大气污染物扩散的影响。

3.2 颗粒污染物控制技术基础

3.2.1 熟悉粉尘的物理性质；掌握除尘装置技术性能的表述方式与计算方法。

3.2.2 了解电除尘技术的工作原理和特点；熟悉电除尘器的类型和基本结构及影响除尘效率的主要因素；掌握德意希公式及其应用。掌握电除尘器的选型与计算。

3.2.3 了解袋式除尘技术的工作原理和特点；熟悉袋式除尘器的类型和基本结构；熟悉影响除尘效率和过滤阻力的主要因素。了解滤料的分类、适用范围和选用原则。掌握袋式除尘选型与计算。

3.2.4 了解机械式除尘的分类、工作原理、基本结构、特点和适用场合；熟悉重力除尘器的设计方法。

3.2.5 了解湿式除尘器的分类、特点、工作原理、结构特征和适用范围；熟悉文丘里除尘器的设计方法。

3.3 气态污染物控制技术基础

3.3.1 熟悉吸收技术的机理、种类及影响因素，熟悉吸收设备的分类、主要性能和结构特征；掌握吸收剂选择的基本要求。熟悉吸收设备的选型与计算。

3.3.2 了解吸附技术的种类及影响因素；熟悉吸附设备的主要类型及结构特点；掌握常用吸附剂的特点及选择要求。熟悉吸附设备的选型与计算。

3.3.3 了解催化原理及催化剂的主要类型；熟悉主要污染物的催化净化技术适用范围。熟悉催化净化设备的选型与计算。

3.3.4 了解燃烧法的原理、分类和特点。了解燃烧设备的选型与计算。

3.3.5 了解生物技术处理废气知识。

3.4 主要气态污染物控制技术

3.4.1 烟气脱硫

熟悉烟气脱硫工艺分类；熟悉烟气脱硫主流技术的工艺流程、特点、使用条件 and 设计选型；熟悉脱硫主要设备的基本构成及功能要求。

3.4.2 烟气脱硝

熟悉烟气脱硝工艺分类；熟悉烟气脱硝主流技术的工艺流程、特点、使用条件 and 设计

选型；熟悉脱硝主要设备、部件和配套装置的基本构成及功能。

3.4.3 熟悉挥发性有机物的净化技术。

3.4.4 了解其它主要有毒有害大气污染物的净化工艺。

3.5 大气污染控制工程系统设计

3.5.1 熟悉治理对象的基本情况。

3.5.2 熟悉总图布置的技术要求。

3.5.3 掌握除尘系统和气态污染物控制系统的构成及设计基本程序。

3.5.4 熟悉常见排气罩的种类及其特征；掌握排气罩的设计要点。

3.5.5 掌握净化系统划分原则，掌握管路系统的布置和设计计算方法。

3.5.6 熟悉系统风量的测定和计算方法；掌握排风量、系统设计风量、处理风量、系统工况风量的确定方法。

3.5.7 熟悉管网压力平衡的设计方法；掌握管道系统阻力计算方法；掌握系统管网压力分布图绘制要点。

3.5.8 了解风机的类型；熟悉风机的基本结构；掌握风机性能参数确定、选型计算及调速方法；熟悉风机运行工作点概念及其变化；熟悉风机调速常用措施。

3.5.9 了解高温烟气冷却的目的和常见冷却方式。掌握烟气热交换系统的设计计算和热交换设备的选型。掌握温度变化对气体工况参数的影响和计算方法。

3.5.10 熟悉烟囱（排气筒）的设计要求。

3.5.11 熟悉净化系统配套辅助设施的设计。

3.5.12 熟悉与净化系统相关的构（建）筑物的功能和要求。

3.5.13 熟悉净化系统需要的自动监测、控制内容 and 要求。

3.6 净化工程的技术经济

3.6.1 熟悉净化工程主要技术经济指标。

3.6.2 了解净化项目环保、经济和社会效益分析的内容和方法。

3.7 室内空气污染控制技术

了解室内空气污染物的来源、危害及主要控制途径。

4 固体废物处理处置工程技术

4.1 固体废物污染特性

了解固体废物的来源、分类和污染特性；熟悉危险废物（含医疗废物）的特性和鉴别方法。

4.2 固体废物收集与转运系统

4.2.1 了解固体废物分类收集方法、收运系统和转运设备。

4.2.2 掌握生活垃圾转运站工程设计及计算方法。

4.3 固体废物破碎、分选和固化/稳定化技术

4.3.1 了解常用破碎和分选技术及破碎、分选设备的原理、性能和应用；掌握固体废物分选效率的计算。

4.3.2 了解危险废物固化/稳定化的主要方法；熟悉固化体的浸出特性和浸出率的计算方法；掌握水泥固化的方法。

4.4 固体废物生物处理技术

4.4.1 了解固体废物生物处理的主要方法；熟悉有机固体废物好氧堆肥和厌氧消化的原理及影响因素。

4.4.2 了解有机固体废物好氧堆肥和厌氧消化的工艺类型和基本工艺流程；熟悉其运行参数的控制要求；掌握好氧堆肥和厌氧消化主要技术参数的计算方法。

4.4.3 掌握好氧堆肥和厌氧消化系统的主要设施构造、设计参数和关键设备（含除臭单元）选型。

4.4.4 掌握好氧堆肥和厌氧消化工程的总体设计和平面布置。

4.5 固体废物焚烧处理技术

4.5.1 了解固体废物焚烧特性，熟悉焚烧处理技术、工艺过程和影响因素。

4.5.2 掌握焚烧过程中物料和能量平衡及计算方法。

4.5.3 掌握给料系统、焚烧系统、燃烧空气系统和烟气净化系统的基本组成。

4.5.4 熟悉焚烧设备的基本构造、设计参数和设备选型。

4.5.5 掌握烟气净化设施的基本构造、设计参数和主要设备选型。

4.5.6 了解垃圾仓渗滤液收集和处理系统的安全及技术要点。

4.5.7 熟悉焚烧残渣和飞灰的处理处置技术。

4.5.8 熟悉焚烧厂的总体设计和平面布置。

4.5.9 掌握焚烧系统工艺过程自动控制的主要参数。

4.5.10 了解焚烧余热利用方式。

4.6 固体废物热解处理技术

4.6.1 了解固体废物热解气化的工艺条件、技术特点及影响因素。

4.6.2 熟悉热解技术工艺过程及主要设备选型。

4.7 固体废物填埋处置技术

4.7.1 了解固体废物在填埋场中的生物降解过程；熟悉填埋场渗滤液和填埋气体产生的机理和影响因素。

4.7.2 掌握生活垃圾、危险废物和一般工业固体废物填埋处置场选址要求。

4.7.3 掌握固体废物填埋场的工艺分类和基本作业流程和方式。

4.7.4 熟悉填埋场渗滤液的产生量、调节池容量计算方法，掌握填埋场渗滤液收集、导排及处理系统的设计；掌握渗滤液处理设施的设计参数和主要设备选型。

4.7.5 熟悉填埋场填埋气体的产生量计算方法，掌握填埋场填埋气体收集、导排及处理和利用系统的设计。

4.7.6 熟悉防渗技术的类型和适用条件；掌握防渗材料的性能参数和适用条件；掌握防渗工程的设计和施工方法。

4.7.7 熟悉填埋场总体设计和平面布置。

4.7.8 熟悉填埋场封场覆盖系统的设计方法和封场后的生态恢复措施。

4.7.9 掌握填埋场的主要环境监测项目和监测点布置方法。

4.8 固体废物资源化技术和工程实践

4.8.1 了解固体废物中可回收利用物的回收利用及能量转化和利用方法。

4.8.2 熟悉污泥干化及资源化利用技术。

4.8.3 了解煤矸石、尾矿、粉煤灰、冶炼渣和其它固体废物回收利用的途径；熟悉资源化工程常用工艺流程及工程设计要点。

4.8.4 了解农业及其他固体废物的资源回收利用技术。

4.9 污染场地和土壤修复工程

4.9.1 了解污染场地和污染土壤修复的主要方法和常用工程措施。

4.9.2 了解非规范垃圾填埋场、尾矿库、废石场等的生态修复技术。

5 物理污染控制工程技术

5.1 噪声与振动评价

5.1.1 熟悉噪声与振动的主要物理量和单位。

5.1.2 掌握噪声与振动控制工程中的常用评价量。

5.2 声源及其特性

5.2.1 熟悉声源及其主要分类。

5.2.2 掌握点声源、线声源和面声源的基本特性。

5.3 声的传播和衰减

5.3.1 熟悉声波在空气中传播的基本规律及衰减特性。

5.3.2 了解声波的吸收、反射、透射及衍射规律。

5.4 吸声降噪工程

5.4.1 掌握多孔吸声材料的吸声机理；熟悉薄板和微穿孔板吸声结构与空间吸声体的特性及其适用条件。

5.4.2 熟悉室内声压级与直达声、混响声的关系。

5.4.3 熟悉混响时间和室内平均吸声系数的关系。

5.4.4 掌握吸声降噪效果的估算、吸声降噪的适用条件及其工程设计；了解吸声降噪效果的基本测量方法。

5.4.5 了解混响声场与自由声场的区别；了解混响室、消声室及半消声室的声学特点。

5.5 隔声降噪工程

5.5.1 掌握隔声材料的质量定律及其适用范围；了解单层隔声材料的吻合效应。

5.5.2 掌握常用单层隔声材料的隔声特性及隔声技术。

5.5.3 掌握常用双层隔声材料的隔声特性及改善其隔声性能的方法。

5.5.4 熟悉各类隔声结构和隔声屏障的设计和应用。

5.5.5 掌握隔声降噪工程的设计和计算；了解隔声降噪效果的基本测量方法。

5.6 消声降噪工程

5.6.1 熟悉各类消声器的消声机理、特性及其适用范围。

5.6.2 掌握各类消声器的设计和应用。

5.6.3 了解消声器性能的基本测量方法。

5.7 隔振工程

5.7.1 掌握振动控制的主要方法和提高隔振效率的原则。

5.7.2 熟悉各类隔振器材的性能特点及应用技术。

5.7.3 了解各类阻尼材料的性能特点及应用技术。

5.7.4 了解二次结构噪声的产生机理及防护要点。

5.8 噪声和振动污染的综合治理

5.8.1 了解综合治理工程中源特性、环境条件和治理目标的确定方法。

5.8.2 熟悉声、振动源控制技术和敏感目标的防护技术。

5.8.3 掌握噪声和振动传播途径控制技术。

5.8.4 掌握噪声和振动污染综合治理技术和设计方法；了解综合治理工程效果的基本测量方法。

5.9 电磁污染防治基本方法

5.9.1 熟悉电磁场机理，了解电磁耦合途径。

5.9.2 了解电力系统、电气化铁道、电磁发射系统产生电磁污染的机理和特性。

5.9.3 了解电磁污染防治的主要危害及其基本方法。

5.9.4 了解工频电场、工频磁场、无线电干扰和高频信号场强的测量和计算方法。

5.9.5 熟悉电磁环境管理法规、标准及电磁环境评价标准；熟悉电磁环境评价标准。

