

普通高等教育“十二五”规划教材

环境工程设计教程

徐新阳 郝文阁 主编



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

环境工程设计教程

徐新阳 郝文阁 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书以环境工程专业本科生环境工程设计课程的教学大纲为指导,以环境工程设计(重点是不同环境要素污染治理工程设计)为主线,简要地介绍了环境工程设计的范围、内容及环境工程设计的前期工作,对不同环境要素污染治理工程的工艺流程选择、工艺流程计算、工艺设备选型进行了全面系统的介绍,并阐述了环境工程设计的经济技术分析。

本书适用于高等院校环境工程专业作为教材使用,也可供从事环境工程设计工作的工程技术、管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

环境工程设计教程/徐新阳,郝文阁主编. —北京:
化学工业出版社, 2011. 7
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-11120-3

I. 环… II. ①徐…②郝… III. 环境工程-设计-
高等学校-教材 IV. X505

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 072603 号

责任编辑: 满悦芝
责任校对: 边 涛

文字编辑: 刘莉珺
装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 18¼ 字数 489 千字 2011 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 42.00 元

版权所有 违者必究

前言

环境工程专业是实践性很强的学科，环境工程设计在环境工程专业本科生教学中具有重要地位。高等学校环境科学与工程教学指导委员会制定的《高等学校本科环境工程专业规范》中已经明确将环境工程设计列入专业知识单元，但是，与其他专业课相比，环境工程设计课程设置较晚，有关该课程教学内容、教学方法的研究以及教材建设还有待进一步完善。有关环境工程设计方面的手册已经不少，但是，适合环境工程设计这门课的教材却几乎是空白。

2000年，东北大学环境工程专业开设了“环境工程设计基础”这门课。由于还没有合适的教材可以选用，我们组织编写了相关的教学讲义。《环境工程设计教程》正是在教学讲义的基础上编写而成的。本书编者力求在系统全面介绍环境工程设计的基础知识、环境污染治理工程的流程选择、处理设备（构筑物）的选型计算的同时，尽可能地吸收最近、最新的技术和资料，但限于篇幅，也不可能面面俱到。

本书共6篇21章，包括绪论，环境工程设计的前期工作，污染源强度计算，烟气净化系统设计，除尘器设计，气态污染物控制设备设计，换热设备设计，污水的物理处理，污水的化学处理，污水的活性污泥法处理，污水的生物膜法处理，污水的厌氧生物处理，污泥的处理，固体废物的收集、运输和贮存，固体废物填埋场设计，固体废物焚烧处理设计，有机固体废物生物处理设计，隔振装置的设计，吸声、隔声及消声器的设计，环境工程项目概预算，环境工程项目技术经济分析等。本书1、2章、20、21章由徐新阳编写，第3章由钟子楠编写，第4~7章由郝文阁编写，第8~13章由李茹编写，第14~17章由陈熙编写，第18、19章由宫璇编写。全书由徐新阳统稿。

作为教材，本书吸收和借鉴了许多同行的研究成果，在本书编写过程中，得到了许多兄弟院校和研究单位的大力支持和帮助，化学工业出版社的编辑为本书的付印做了大量工作，东北大学的张国权教授认真审阅了书稿，东北大学余仁焕教授、罗茜教授、黄戊生认真审阅了编写提纲，并提出了宝贵意见，在此一并表示衷心的感谢！本书编写过程中参考了许多国内外专家学者的著作和研究成果，在此表示真诚的谢意。感谢东北大学环境工程研究所的研究生吴岩、李艳、李梦成、王翼、于洪蕾、孟凡钰、范寅娣、刘海朋等在文字编辑过程中所做的工作。感谢殷杰、徐书聪、徐新福、徐珈、陈新在文字校对方面给予的帮助。

本书可作为高等院校环境工程专业的教材使用，也可供从事环境工程设计工作的工程技术、管理人员参考。

由于时间仓促，书中不足和不妥之处在所难免，衷心希望读者给予批评和指正。

编者

2011年6月于沈阳

目 录

第一篇 环境工程设计基础知识

1 绪论	2	2.4.1 设计任务书的作用	8
1.1 环境工程设计的范围和内容	2	2.4.2 设计任务书的内容	8
1.1.1 环境工程设计的工作范围	2	思考题	9
1.1.2 环境工程设计的工作内容	2	3 污染源强度计算	10
1.2 环境工程设计程序	3	3.1 污染源调查	10
1.3 环境工程设计依据	3	3.1.1 污染源调查的作用	10
1.4 环境工程设计的原则	4	3.1.2 污染源调查的方法	10
1.4.1 工程设计的一般原则	4	3.1.3 污染源调查的内容	11
1.4.2 环境工程设计的原则	4	3.2 污染物排放量的计算方法	12
思考题	4	3.2.1 物料衡算法	12
2 环境工程设计的前期工作	5	3.2.2 排放系数法	13
2.1 前期工作应备资料	5	3.2.3 实测法	13
2.1.1 规划资料	5	3.3 废气排放计算	13
2.1.2 项目建议书及批文	5	3.3.1 燃料燃烧产生的废气量计算	13
2.1.3 基础资料	5	3.3.2 燃料燃烧产生的气态污染物量 计算	16
2.1.4 技术资料	6	3.3.3 工业生产过程产生的气态污染物量 计算	18
2.1.5 互提资料	6	3.4 用水量和废水排放量计算	19
2.2 项目建议书	6	3.4.1 用水量计算	19
2.2.1 项目建议书的作用	6	3.4.2 废水排放量的计算	19
2.2.2 项目建议书的内容	7	3.5 固体废物排放量计算	21
2.3 项目可行性研究报告	7	3.5.1 城市垃圾产生量计算	21
2.3.1 环境工程项目可行性研究报告编制 目的	7	3.5.2 工业固体废物产生量计算	21
2.3.2 环境工程项目可行性研究报告的内容 ..	8	思考题	24
2.4 设计任务书	8		

第二篇 废气污染控制工程设计

4 烟气净化系统设计	28	5.1 重力沉降室	39
4.1 烟气净化系统概述	28	5.1.1 重力沉降室类型	39
4.2 集气罩设计	28	5.1.2 重力沉降室设计计算	39
4.2.1 集气罩的基本形式	28	5.2 惯性除尘器	39
4.2.2 集气罩的设计计算	30	5.2.1 惯性除尘器的类型	40
4.3 管道系统设计计算	34	5.2.2 惯性除尘器的设计计算	40
4.3.1 管道布置的一般原则	34	5.3 旋风除尘器	40
4.3.2 管道系统的设计计算	35	5.3.1 旋风除尘器的分类	41
思考题	38	5.3.2 旋风除尘器的设计计算	42
5 除尘器设计	39	5.4 袋式除尘器	42

5.4.1 袋式除尘器的分类	43	6.2.1 吸附设备的类型	82
5.4.2 滤料	45	6.2.2 吸附剂的选择与再生	82
5.4.3 脉冲喷吹机构	45	6.2.3 固定吸附器的设计计算	84
5.4.4 袋式除尘器的设计计算	45	6.3 气固催化反应器设计	86
5.5 湿式除尘器	47	6.3.1 固定床催化反应器的分类	86
5.5.1 湿式除尘器的常见类型	47	6.3.2 固定床反应器的设计计算	87
5.5.2 湿式除尘器的脱水装置	48	6.3.3 催化转化装置设计及应用时应注 意的几个问题	88
5.5.3 湿式除尘器的设计计算	49	思考题	88
5.6 静电除尘器	51	7 换热设备设计	90
5.6.1 电除尘器的分类	51	7.1 概述	90
5.6.2 静电除尘器的设计计算	52	7.1.1 换热器的分类	90
思考题	65	7.1.2 换热器的设计原则	90
6 气态污染物控制设备设计	66	7.1.3 换热器的设计内容	90
6.1 吸收设备	66	7.2 热管换热器	91
6.1.1 吸收塔类型	66	7.2.1 热管工作原理及热管换热器结构	91
6.1.2 填料塔设计计算	67	7.2.2 热管换热器的设计计算	93
6.1.3 石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统	71	思考题	100
6.2 吸附设备	82		

第三篇 污水处理工程设计

8 污水的物理处理	102	9.3 化学沉淀法	125
8.1 格栅	102	9.4 氧化还原法	125
8.1.1 格栅的种类	102	9.4.1 化学氧化法	125
8.1.2 格栅的设计计算	104	9.4.2 化学还原法	128
8.2 沉砂池	105	9.4.3 电解法	129
8.2.1 平流式沉砂池	105	思考题	133
8.2.2 曝气沉砂池	106	10 污水的好氧生化处理——活性污 泥法	134
8.2.3 竖流式沉砂池	107	10.1 曝气池的设计计算	134
8.2.4 涡流式沉砂池	108	10.1.1 曝气池的设计参数	134
8.3 沉淀池	109	10.1.2 曝气池的设计计算	134
8.3.1 沉淀池的一般设计原则	110	10.2 曝气系统设计	135
8.3.2 平流式沉淀池	110	10.2.1 一般要求	135
8.3.3 辐流式沉淀池	112	10.2.2 鼓风曝气设施	136
8.3.4 竖流式沉淀池	114	10.2.3 机械曝气	142
8.3.5 斜管(板)沉淀池	116	10.2.4 曝气设备的性能指标	142
8.4 气浮	117	10.3 二次沉淀池	142
思考题	119	思考题	143
9 污水的化学处理	120	11 污水的好氧生化处理——生物膜法	145
9.1 化学混凝	120	11.1 生物滤池	145
9.1.1 混凝剂	120	11.1.1 概述	145
9.1.2 混凝系统的设计	121	11.1.2 生物滤池的构造	145
9.2 中和法	123	11.1.3 生物滤池系统的设计计算	147
9.2.1 投加法	123	11.2 生物转盘	149
9.2.2 过滤法	124		

11.2.1 概述	149	12.2.2 厌氧反应器的设计	160
11.2.2 生物转盘的构造	149	12.2.3 消化池的热量计算	160
11.2.3 生物转盘的设计计算	150	思考题	160
11.3 生物接触氧化法	150	13 污泥的处理	161
11.3.1 概述	150	13.1 污泥量估算	161
11.3.2 生物接触氧化池的构造	151	13.1.1 初次沉淀池污泥量	161
11.3.3 生物接触氧化池的设计计算	152	13.1.2 剩余活性污泥量	161
11.4 生物流化床	152	13.2 污泥浓缩	162
11.4.1 流态化原理	152	13.2.1 沉降法	162
11.4.2 生物流化床的类型	153	13.2.2 气浮浓缩法	163
11.4.3 生物流化床的特点	154	13.2.3 离心浓缩法	164
思考题	155	13.3 污泥的稳定	165
12 污水的厌氧生物处理	156	13.3.1 污泥厌氧消化法的分类	165
12.1 概述	156	13.3.2 污泥消化的控制因素	166
12.1.1 化粪池	157	13.3.3 消化池的构造	168
12.1.2 厌氧生物滤池	157	13.3.4 消化池的设计计算	169
12.1.3 厌氧接触法	157	13.3.5 消化气的收集和利用	170
12.1.4 上流式厌氧污泥床反应器	157	13.4 污泥脱水	171
12.1.5 分段厌氧处理法	158	13.4.1 污泥的自然干化	171
12.2 厌氧生物处理法的设计	159	13.4.2 污泥的机械脱水	173
12.2.1 流程和设备的选择	159	思考题	176

第四篇 固体废物处理处置工程设计

14 固体废物的收集、运输和贮存	178	15.3.1 防渗层的类型及选择	190
14.1 工业固体废物的收集与运输	178	15.3.2 人工防渗层所用材料的种类及性能	192
14.2 城市垃圾的收集与运输	178	15.3.3 黏土衬层的设计	192
14.2.1 生活垃圾的收集方式及收集容器	178	15.3.4 人工改性防渗材料的设计	193
14.2.2 城市垃圾收运线路设计	179	15.3.5 高密聚乙烯衬层的设计	193
14.3 城市垃圾的转运及转运站设计	182	15.3.6 聚合物水泥混凝土防渗层设计	195
14.3.1 转运的必要性	182	15.3.7 填埋场的垂直防渗系统	195
14.3.2 工艺方案的确定	183	15.4 渗沥液的收集、导出系统设计	197
14.3.3 设备的选择和计算	183	15.4.1 渗沥液的产生量	197
14.3.4 垃圾转运站污染控制	185	15.4.2 渗沥液收集、导出系统的构造	200
14.4 危险废物的收集、贮存及运输	186	15.4.3 渗沥液收集、导排系统的类型	200
14.4.1 危险废物的产生与收集贮存	186	15.4.4 渗沥液收集、导排的若干参数	201
14.4.2 危险废物运输	186	15.4.5 系统布置	201
思考题	186	15.4.6 渗沥液的收集泵和提升站	202
15 固体废物填埋场设计	188	15.5 填埋场气体的收集与控制系统设计	203
15.1 填埋场的选址	188	15.5.1 填埋气体的特征参数估算	203
15.2 填埋场容量的计算	188	15.5.2 填埋场气体控制系统的设计	205
15.2.1 填埋场的境界和填埋标高	189	15.6 固体废物的填埋工艺	211
15.2.2 填埋场容量的计算	189		
15.3 填埋场的防渗系统设计	190		

15.6.1	城市垃圾的填埋工艺	211	16.4.2	垃圾焚烧厂前处理系统	229
15.6.2	危险废物安全填埋的工艺	214	16.4.3	垃圾贮存及进料系统	230
15.7	填埋场的封场	216	16.4.4	焚烧炉系统的控制	233
15.7.1	封场用的防渗材料	216	16.4.5	焚烧灰渣的收集	234
15.7.2	表面密封系统的结构设计	216	16.5	危险废物的焚烧处理	235
思考题		218	16.5.1	危险废物焚烧炉	235
16	固体废物焚烧处理设计	219	16.5.2	危险废物的接收、卸载和 贮存	236
16.1	焚烧炉分类	219	16.5.3	进料系统	236
16.1.1	炉排式焚烧炉	219	16.6	焚烧厂尾气冷却与余热回收	237
16.1.2	炉床式焚烧炉	221	16.6.1	废气冷却方式	237
16.1.3	流化床焚烧炉	223	16.6.2	余热回收利用方式与途径	238
16.2	焚烧炉设计的一般原则	223	16.7	焚烧尾气污染控制	238
16.2.1	炉型	224	思考题		238
16.2.2	送风方式	224	17	有机固体废物生物处理设计	239
16.2.3	炉膛尺寸的确定	224	17.1	有机固体废物的堆肥化设计	239
16.2.4	炉衬材料和结构	225	17.1.1	堆肥化工艺过程	239
16.2.5	废气停留时间与炉温	225	17.1.2	堆肥化设备及工艺系统	240
16.2.6	对废物的适应性	225	17.2	有机固体废物的厌氧发酵设计	245
16.2.7	进料与排灰系统	225	17.2.1	厌氧发酵装置类型及特点	245
16.2.8	材料腐蚀	225	17.2.2	厌氧发酵装置设计的基本 要求	246
16.3	焚烧炉的设计	226	17.2.3	厌氧发酵装置的设计	246
16.3.1	机械炉排焚烧炉的设计	226	思考题		249
16.3.2	旋转窑焚烧炉的设计	227			
16.4	城市垃圾焚烧处理	228			
16.4.1	城市垃圾焚烧处理的典型流程	228			

第五篇 噪声污染控制工程设计

18	隔振装置的设计	252	思考题		260
18.1	隔振器	252	19	吸声、隔声及消声器的设计	261
18.1.1	橡胶隔振器	252	19.1	吸声与隔声	261
18.1.2	钢弹簧	252	19.1.1	吸声	261
18.1.3	空气弹簧	254	19.1.2	隔声	261
18.1.4	隔振吊钩	254	19.2	消声器	262
18.2	隔振装置的设计	255	19.2.1	消声器的分类	262
18.2.1	隔振设计的基本原则	255	19.2.2	消声器的设计	265
18.2.2	橡胶隔振垫的设计	256	思考题		267
18.2.3	钢弹簧隔振器的设计	257			

第六篇 环境工程经济技术分析

20	环境工程项目概预算	270	20.1.2	建设项目划分	270
20.1	建设项目概预算的概念及划分	270	20.2	建设项目概预算的分类及作用	270
20.1.1	建设项目概预算的概念	270	20.3	建设项目造价	271

20.3.1 建设项目造价的构成	271	21 环境工程项目技术经济分析	279
20.3.2 建设项目造价的编制	272	21.1 编制技术经济部分的目的、范围和	
20.4 建设项目设计概算的编制	274	内容	279
20.4.1 编制投资概算的依据	274	21.2 编制技术经济部分所需的原始资料 ...	279
20.4.2 编制设计概算的准备工作	274	21.3 生产成本的计算方法	280
20.4.3 单位工程设计概算的编制		21.4 环保设备应用技术经济分析	280
方法	274	21.4.1 环保设备的技术经济指标	280
20.4.4 利用综合预算定额编制设计		21.4.2 设计费用与设计方案成本	281
概算	278	21.4.3 环保设备技术经济分析	282
思考题	278	思考题	282

参考文献	283
-------------------	------------

第一篇

环境工程设计基础知识

1 绪论

建设项目在带来经济效益和社会效益的同时，往往会造成不同程度的环境污染。环境工程就是研究如何对生产、生活过程中产生的废气、废水、固体废物、噪声、电磁辐射、放射性污染、光污染等进行处理和防治，减轻或消除不利环境影响的科学。根据我国《建设项目环境保护管理条例》，对环境有影响的建设项目需要配套建设环境保护设施，而且环境保护设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用（即“三同时”）。环境工程设计的主要任务是运用工程技术和相关基础科学的原理和方法，具体落实和实现环境保护设施的建设，以各种工程设计文件、图纸的形式表达设计人员的思路和设计思想，直至建设成功各种环境污染治理设施、设备，并保证其正常运行，满足环保要求，通过竣工验收。

1.1 环境工程设计的范围和内容

1.1.1 环境工程设计的工作范围

环境工程设计的对象是“对环境有影响的建设项目”的污染治理工程。“对环境有影响的建设项目”是指在建设期、运营期及运营期满后对周围环境可能带来不利影响的建设项目。

随着社会经济的发展和科学技术的进步，“工程”的概念也不断发生变化。工程已经不再是单纯的技术问题，而且与社会、经济密切相关。在解决具体工程问题时，需要综合考虑技术、经济、市场、法律等诸多方面的因素。环境工程设计不能仅仅理解为完成设计任务的工作阶段，更不能认为“设计”就等于图纸。实际上环境工程设计贯穿于环境工程项目建设的全过程。在环境工程项目建设的前期阶段（包括立项、可行性研究、环境影响评价、编制设计任务书等）离不开环境工程设计人员的参与，在环境工程设计施工阶段需要环境工程设计人员全程指导，环境工程项目建成后的处理设备试运行、测试、工程验收也需要环境工程设计人员参加。

1.1.2 环境工程设计的工作内容

环境工程设计的主要工作内容包括以下几个方面。

(1) 大气污染防治 大气污染物种类繁多，一次污染物按其存在状态可分为两大类：颗粒污染物和气态污染物。其中对环境危害严重的气态污染物有二氧化硫、氮氧化物、碳氢化合物、碳氧化物、卤素化合物等。对于上述污染物的主要防治措施有工业污染末端治理、提高能源效率和节能、开发新能源和可再生能源、机动车尾气污染控制等。

(2) 水污染防治 水污染的主要来源是工业废水和生活污水。

工业废水主要产生于各类工矿企业的生产过程，其水量和水质随生产过程而异，根据其来源又可分为工艺废水、原料和成品洗涤废水、场地冲洗水和设备冷却水等。生活污水主要产生于居民日常生活和城市公用设施，污水中的主要污染物有悬浮态和溶解态的各种有机物、氮、硫、磷等的无机盐和各种微生物。水污染防治的主要措施包括：推行清洁生产、节水减污、污染物排放总量控制、加强污水处理工程建设及运行管理等。

(3) 固体废物污染防治 固体废物是指生产、生活、流通、自然灾变等过程中产生的，在一定时间和地点利用而被丢弃的固态或泥状废物。固体废物可分为城市生活垃圾、一般工业固

体废物、危险固体废物和放射性固体废物等。

固体废物一词中的“废”具有鲜明的时间和空间特征。从时间方面讲，它仅仅相对于目前的技术和经济条件，随着科学技术的进步和资源的不断枯竭，今天的废物有可能成为将来的资源。从空间角度看，废物仅仅相对于某一过程或某一方面没有使用价值，而并非在一切过程或一切方面没有使用价值，某一过程的废物往往会成为另一过程的原料。所以，有人形象地把固体废物称作是“放错位置的资源”。

我国 20 世纪 80 年代中期提出“无害化、减量化和资源化”的固体废物管理技术政策，并确定在今后较长一段时间内，应以无害化为前提，发展趋势是从无害化走向资源化，资源化以无害化为前提，无害化和减量化以资源化为条件。改进生产工艺、采用清洁生产工艺、大力提倡固体废物的综合利用，从源头减少固体废物的排放是控制工业固体废物污染的重要措施。固体废物的最终处置必须以保证安全性为前提。

(4) 物理性污染防治 物理性污染防治主要包括噪声污染防治、电磁辐射防治、放射性防治、减振及光污染防治等。物理性污染防治的主要措施是控制污染源、控制传播途径和对接收者采取防护措施等。物理污染的防治近年来日益受到人们的重视。

1.2 环境工程设计程序

环境工程设计必须按照国家规定的设计程序进行，大体上分成三个阶段。

(1) 项目建议书阶段 项目建议书应根据建设项目的性质、规模、建设地区的环境状况等资料，对建设项目投产后可能造成的环境影响进行简要说明，其主要内容包括：①所在地区环境现状；②可能造成的环境影响分析；③当地环境保护主管部门的意见和要求；④存在的问题。

(2) 可行性研究阶段 建设项目的可行性研究报告应具有环境保护的专门篇章，其主要内容是：①建设地区的环境现状；②主要污染源和主要污染物；③项目建设可能引起的生态变化；④设计采用的环境保护标准；⑤控制环境污染和生态变化的初步方案；⑥环境工程投资估算；⑦环境影响分析和环境影响评价的结论；⑧存在的问题及意见。

(3) 工程设计阶段 工程设计阶段一般包括初步设计和施工图设计。

建设项目初步设计必须有环境保护篇章，落实环境影响报告书（表）及环境保护主管部门审批意见所确定的各项环境保护措施。具体内容包括：①环境保护设计依据；②主要污染源和主要污染物的种类、名称、数量、浓度或强度及排放方式；③规划采用的环境保护标准；④环境保护工程设施及简要处理工艺流程、预期处理效果；⑤对建设项目引起的生态变化所采取的防治措施；⑥绿化设计；⑦环境管理机构及定员；⑧环境监测机构；⑨环境保护工程投资概算；⑩存在的问题及建议。

建设项目环境保护工程的施工图设计，必须按已批准的初步设计文件及其环境保护篇章所确定的各种措施和要求进行。

1.3 环境工程设计依据

环境工程设计的主要依据为国家及地方有关工程建设的各类政策、法规、标准、规范、建设项目的可行性研究报告、政府相关批文和设计委托合同。

(1) 国家及地方有关标准和政策 环境工程设计应贯彻执行国家及地方有关工程建设的政策和法规，符合国家现行的建筑工程建设标准，遵循国家和地方相关的设计规范、技术政策和

设计深度规定。

(2) 工程可行性研究报告 工程可行性研究报告是对工程项目进行全面分析和论证评估的书面报告。工程可行性研究报告一般由建设单位或建设单位委托设计单位编制,报告完成后,由规划管理部门、贷款银行或投资者以及有关部门组织行内专家对其进行评审,形成项目评价报告,作为项目决策的依据。

(3) 政府有关批文和设计委托 环境工程项目需经有关部门批准,发放建设许可批文后,方可进行工程建设。设计单位承接建设项目设计时,需与委托方签订设计合同,明确设计要求和职责。

1.4 环境工程设计的原则

1.4.1 工程设计的一般原则

工程设计应遵循技术先进、安全可靠、质量第一、经济合理的原则,具体包括:

(1) 工程设计要认真贯彻国家的经济建设方针、政策 这些政策包括产业政策、技术政策、能源政策、环保政策等。正确处理各产业之间、长期与近期之间、生产与生活之间等各方面的关系。

(2) 应充分考虑资源的充分利用 要根据技术上的可能性和经济上的合理性,对能源、水资源、土地等资源进行高效综合利用,提高利用效率。

(3) 选用的技术要先进实用 工程设计时要尽量采用先进、成熟和适用的技术,要符合我国的国情,同时要积极吸收和引进国外先进技术和经验,但要符合国内的管理水平和消化能力。采用新技术要经过试验而且要有正式的技术鉴定。必须引进国外新技术及进口国外设备的,要与我国的技术标准、原料供应、生产协作配套、维修配件的供应条件相协调。

(4) 安全可靠,质量第一 工程设计要坚持安全可靠、质量第一的原则,保证项目建成后能长期安全正常生产。

(5) 坚持经济合理的原则 在我国资源和财力条件下,使项目建设达到项目投资的目标,取得投资省、工期短、技术经济指标最佳的效果。

1.4.2 环境工程设计的原则

除了要遵循工程设计的一般原则外,环境工程设计还必须遵循以下原则。

① 环境工程设计必须遵循国家有关环境保护的法律法规,合理开发和充分利用各种自然资源,严格控制环境污染,保护和改善生态环境。

② 建设项目需要配套建设的环境保护设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

③ 环境保护设计必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准;在实施重点污染物排放总量控制的区域内,还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。

④ 环境工程设计应当在工业建设项目中采用能耗少、污染物产生量少的清洁生产工艺,实现工业污染防治从末端治理向生产全过程控制的转变。

思 考 题

1. 简述环境工程设计的范围和內容。
2. 环境工程设计包括哪些程序?
3. 环境工程设计的依据主要包括哪些?
4. 环境工程设计的原则包括哪些?

2 环境工程设计的前期工作

2.1 前期工作应备资料

环境工程设计前期工作应备资料可概括为五大部分：①规划资料；②项目建议书、批文；③基础资料；④技术资料；⑤互提资料。

2.1.1 规划资料

规划资料主要有城市总体规划、区域环境保护规划、区域大气和水体污染总量控制规划以及国家环境保护部门的有关政策与标准。

(1) 城市（区域）总体规划 是依据城市（区域）的性质、社会经济发展目标、人口控制规模，对城市（区域）规划区内的人口、土地资源、房屋建筑、道路交通、绿化及各项市政基础设施的统筹安排，建设项目必须服从城市（区域）总体规划的要求。

(2) 区域环境保护规划 是根据地区的环境现状、社会经济发展规划，制定的近期环境保护工作的行动指南。

(3) 区域大气、水体污染总量控制规划 是为实现地区环境保护目标，结合当地的自然环境状况和环境容量，制定的区域内污染物排放控制目标。

(4) 国家有关政策与标准 是指国家建设、环境保护等行政主管部门颁布的有关部门规章和规范性文件、环境管理规定、环境质量及污染物排放等技术标准。

2.1.2 项目建议书及批文

项目建议书及批文主要包括工程项目建议书和批文，以及工程项目可行性研究报告和批文。

2.1.3 基础资料

基础资料包括区域自然条件、社会经济条件、技术经济条件、建筑施工条件及协议文件等。

(1) 区域自然条件

① 地理与地形：建设项目所处的经、纬度，行政区位置和交通、水电、地形图。

② 水文：地表水、地下水情况。

③ 工程地质：地层稳定性、土壤特性及允许承载压力、土壤中含酸碱性物质种类及程度以及腐蚀情况、地震的情况。

④ 气候与气象：建设项目所在地区的主要气候特征，年平均风速和主导风向，年平均气温，极端气温与月均气温（最冷月与最热月），年平均相对湿度，平均降水量、降水天数，降水量极值，积雪量极值，积雪深度，当地逆温层特征、云量、云状和日照，土壤湿度及冻土层深度，主要天气特征（如梅雨、寒潮、雹和台风、飓风）等。

(2) 社会经济条件

① 行政区划、社会经济和人口：行政分区，经济发展状况，居民区的分布情况及分布特点，人口数量和人口密度。

② 农业与土地利用：可耕地面积，粮食作物与经济作物构成及产量，农业总产值及土地利用现状。

③ 自然保护区与环境敏感点：各种自然保护区，历史文化古迹，疗养院以及重要政治军事文化设施。

④ 人群健康状况：各类流行病、传染病情况。

(3) 技术经济条件

① 地区工业协作条件：建设项目附近工矿企业分布、生产性质、生产能力、发展远景、生产协作条件。

② 管线：给水、排水、供电、供热管线。

③ 交通：铁路、公路、水运、航空。

④ 通信：电视、电话、交换机、转播站。

⑤ 市政：市政建设与规划、卫生福利、文教设施、消防等。

(4) 建筑施工条件

① 建筑材料；

② 配件、部件、管件；

③ 施工条件；

④ 施工单位和设施情况。

(5) 协议文件 一般包括政府主管部门同意建设用地或扩建用地的协议；供热、供电、供气、供水及接管、接线的协议；卫生、劳动、环境保护、国土资源、公安等部门同意建设项目或改扩建项目的证明文件；紧缺材料供应协议等。

2.1.4 技术资料

建设单位应提供的技术资料主要包括以下几项。

(1) 项目可行性研究报告。

(2) 环境影响评价报告书（表）。

(3) 设计任务书。

(4) 选址报告。

(5) 环境质量监测报告。

(6) 科学试验报告，一般包括以下内容：①工业废物采样方法、采样点及分析化验资料；②有害物的利用价值及处理初步设想；③工艺散尘设备、工艺密闭阀、自动化、气力输送的测试试验资料；④为解决技术难点而构思设计的设备、设施、部件的实施情况。

2.1.5 互提资料

互提资料指进行设计工作时，各相关专业（部门）互相提供的资料。通常环境保护工程涉及的主要专业是工艺主体专业和各種辅助专业（暖通、水、电力、总图、技术经济、自动控制、建筑、结构、设备等）。

2.2 项目建议书

2.2.1 项目建议书的作用

项目建议书是项目业主向国家有关部门提出要求建设某一具体环境工程项目的建议文件，是基本建设程序中最初阶段的工作，是投资决策前对拟建项目的轮廓性设想。项目建议书是根据国民经济和社会发展的长远目标、行业和环境规划、国家经济和环境政策以及企业的战略目标，结合本地区、本企业的资源状况和物质条件，通过前期的资料收集、调研工作，对环境工程项目所提出的一个构想，并在此基础上形成文字材料，对该项目的轮廓进行描述，从宏观上就项目建设的必要性和可行性提出预论证。项目建议书的作用概括起来包括：①项目建

议书是国家选择建设项目的依据，一旦获得批准即为立项；②批准立项的工程可以进一步开展可行性研究；③涉及外资的项目只有在批准立项后方可开展对外工作。

2.2.2 项目建议书的内容

项目建议书的编制通常由建设单位委托有相应工程咨询资质的机构，通过初步考查和调研，提出初步设想，分析项目建设的必要性、可行性，建设地点的选择，建设内容与规模，投资估算与资金筹措，以及经济效益、环境效益和社会效益估计等。环境工程项目建议书的主要内容见表 2.1。

表 2.1 环境工程项目建议书的主要内容

要 目	主 要 内 容
项目基本情况	项目名称、项目业主单位和项目负责人
项目建设的必要性	说明项目提出的背景，列出城镇、区域或企业的环境保护规划资料，国家有关部门对该项目的要求，结合项目所在地区的环境状况说明项目建设的必要性；需要引进技术和设备的项目，应说明国内外技术的差距和状况以及引进理由
项目内容与范围，拟建规模和建设地点的初步设想	说明项目涉及的处理对象和建设内容，各自规模与工程分期，建设地点等
项目资源情况，建设条件，协作关系和引进技术的可能性及引进方式	主要说明项目资源供应的可能性与可靠性，拟建地点供水、供电及其他公用设施的情况，主要协作条件情况，如果涉及引进国外技术，应说明引进国别、与国内技术相比的优势以及技术来源、技术鉴定和转让情况，需引进设备的，需要说明选择的理由，国外厂商概况
投资估算和资金筹措设想	投资估算包括建设期利息、投资方向调节税等，并适当考虑物价因素；资金筹措计划应说明资金来源，利用外资项目还应说明利用外资的理由和可能性，以及偿还贷款的初步设想
项目建设进度的初步安排计划	项目建设的工作计划，包括前期的涉外调查、考察、谈判、设计等进度的粗略计划，以及项目计划的进度安排
效益初步分析	经济效益、环境效益和社会效益的初步分析

2.3 项目可行性研究报告

环境工程项目在项目建议书获得批准后，须由项目业主委托有资质的设计（咨询）单位，对项目的可行性进行论证，并编制环境工程项目可行性研究报告。

2.3.1 环境工程项目可行性研究报告编制目的

环境工程项目可行性研究报告是环境工程项目前期工作的重要内容，它从项目建设和运营的全过程考察分析项目的可行性，目的是回答项目是否有必要建设、是否可能建设以及如何建设等问题。可行性研究根据项目的工程目的和基础资料，运用工程学和经济学原理，对项目的技术、经济以及效益等诸方面进行综合分析、论证、评价和方案比较，提出该工程项目的最佳可行方案，为编制和审批设计任务书提供可靠、充分的依据。具体编制目的如下：

- (1) 可以作为项目最终决策的依据和投资决策的文件。
- (2) 可以作为筹措资金和银行贷款的依据。
- (3) 可以作为项目建设单位与各协作单位签订合同和有关协议的依据，在引进技术和设备的项目中可以作为与国外厂商谈判和签约的依据。
- (4) 可以作为开展初步设计的依据，项目设计应严格按照可行性研究报告内容进行，不得随意修改。
- (5) 可以作为安排项目的计划和实施方案，进行项目所需设备、材料订货等工作的依据。
- (6) 可以作为环境保护部门审查项目对环境影响的依据。

(7) 可以作为国家各级计划部门编制资产投资计划的依据,并可作为向项目建设地政府和规划部门申请建设执照的依据。

(8) 可以作为引进技术和设备申请减免税的依据。

(9) 可以作为项目建成后开展企业组织管理、机构设置、职工培训等工作的依据。

2.3.2 环境工程项目可行性研究报告的内容

环境工程项目可行性研究报告的编制应以批准的项目建议书和委托书为依据,在充分调查研究、评价预测和必要的勘察工作基础上,对项目建设的必要性、经济合理性、技术可行性、实施可能性等进行综合性的研究与论证,选择并推荐优化的建设方案,为决策单位或业主提供决策依据。环境工程项目可行性研究报告的主要内容见表 2.2。

表 2.2 环境工程项目可行性研究报告的主要内容

要 目	主 要 内 容
总 论	前言:说明工程项目的建设目的以及提出的背景,建设的必要性和社会、环境、经济意义;简述可行性研究报告编制过程 编制依据:上级有关部门的相关主要文件和主管部门批准的项目建议书;上级主管部门的相关政策文件;委托单位提出的正式委托书和双方的合同;国家有关部门的本项目执行的环境保护标准的要求;环境影响评价报告;与项目有关的环境保护或城市总体规划文件 编制范围:合同中规定的范围,经双方商定的有关内容和范围 项目所在地区概况:社会经济状况、自然环境状况、气候与水文、环境质量状况
方案论证	污染产生工艺及污染源分析论证;污染排放条件与污染物排放量分析论证;污染物控制方案论证;位置与布局论证;污染物治理工艺论证;综合利用论证
工程方案内容	设计原则;工程方案比较;工艺方案说明;配套设施;厂区绿化与防护距离
管理机构、劳动定员及建设进度计划	管理机构及定员;工程项目的建设进度要求和总体安排;建设阶段的划分
投资估算与资金筹措	投资估算;编制依据与说明;工程投资估算表;近期工程投资估算表 资金筹措;资金来源;资金的构成
财务效益及工程效益分析	财务预测;资金专用预测,根据建设进度设想确定项目的分年度投资;固定资产折旧;污染物处理成本,单位处理量的费用;污染物处理收费标准建议 财务效益分析:计算投资效益;投资回收期 工程效益分析:节能效益分析,经济效益分析;环境和社会效益分析
结论与存在的问题	结论:在技术、经济、效益等方面论证的基础上,提出工程项目的总体评价和推荐方案意见;说明有待进一步研究解决的主要问题
附图及附件	附图:总体布置图;主要工艺流程图;总平面布置图,对比方案示意图 附件:各类批件和附件

2.4 设计任务书

2.4.1 设计任务书的作用

设计任务书又称计划任务书,是国家对大中型基本建设项目、限额以上技术改造项目进行投资决策和转入实施阶段的法定文件,是进行工程设计的依据和工程建设的大纲。

按照批准的项目建议书,部门、地区或企业负责委托或自行组织项目的可行性研究,对项目在技术、工程、经济、环境、社会 and 外部协作条件等方面论证是否合理可行;进行全面的分析论证,做多方面的比较,认为项目可行、成熟后,推荐最佳方案,编制设计任务书上报。

2.4.2 设计任务书的内容

设计任务书由项目业主委托的工程咨询单位负责编制。根据可行性研究报告内容,设计任务书要对拟建项目的投资规模、工程内容、经济技术指标、质量要求、建设进度等做出规定。