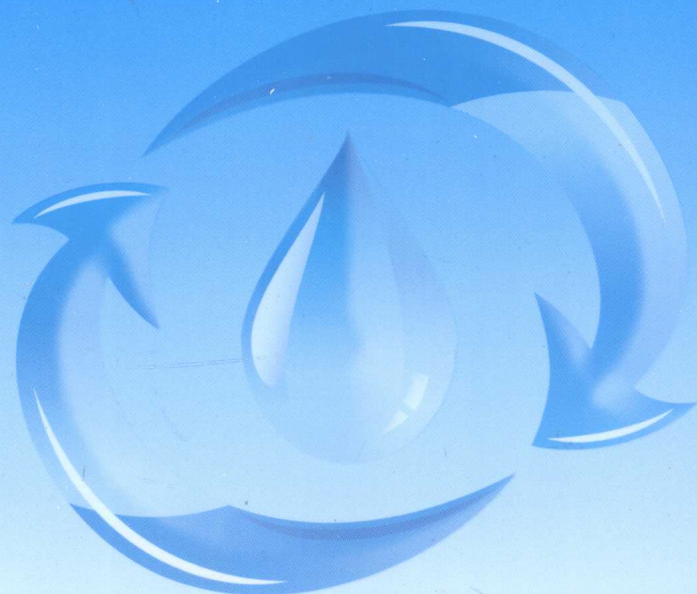


废水处理 工程技术手册

—— 潘 涛 田 刚 主 编 ——

A GUIDANCE MANUAL OF
WASTEWATER TREATMENT ENGINEERING

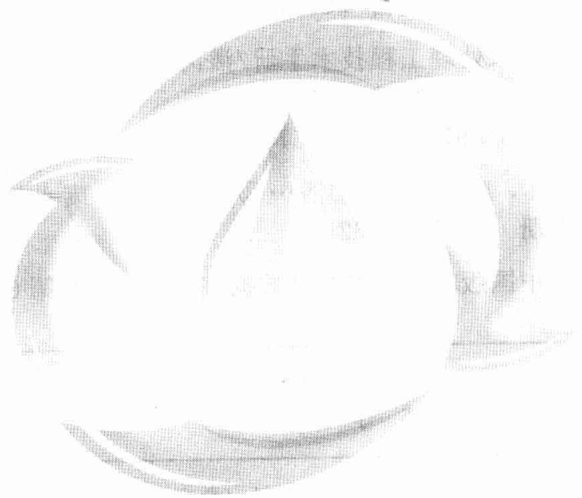
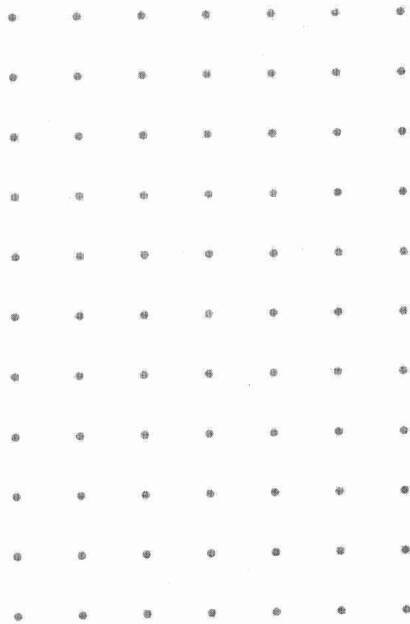


化学工业出版社

废水处理 工程技术手册

—— 潘 涛 田 刚 主 编 ——

A GUIDANCE MANUAL OF
WASTEWATER TREATMENT ENGINEERING



化学工业出版社

· 北京 ·

废水处理工程涉及多学科、多专业,是较为复杂的系统工程。本书系统全面地介绍了废水处理工程从立项、可行性研究到工程设计、建设、调试、验收以及运行管理的各个过程,物理分离、物化处理、化学处理、膜处理、生物处理、生态处理等各类常用废水处理单元工艺的功能特点、工艺参数和设计计算方法,食品饮料、化工、制浆造纸、纺织印染、医药制造、石油加工、电镀等国内对水环境危害较大的工业行业废水和城市污水的常用处理技术和工程实例以及废水处理工程设计和咨询中常用的水环境质量标准、水污染物排放标准和再生水回用水质标准的限值及标准中主要的强制性条文。

本书可作为市政工程、环境工程等专业的科研人员、工程技术人员的工具书,也可以供高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

废水处理工程技术手册/潘涛,田刚主编. —北京:
化学工业出版社, 2010.5

ISBN 978-7-122-07570-3

I. 废… II. ①潘…②田… III. 废水处理-技术手册 IV. X703-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 003517 号

责任编辑:刘兴春 汲永臻
责任校对:蒋宇

装帧设计:韩飞

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)

印装:北京市白帆印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张51 $\frac{3}{4}$ 字数1509千字 2010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:180.00元

版权所有 违者必究

《废水处理工程技术手册》编委会

主 编：潘 涛 田 刚

副 主 编：李建民 李安峰

编写人员：

杜 兵	梁延周	齐吉山	傅海霞	刘 寅	王军玲
秦永生	曹建平	马健驹	宋英豪	李 箭	苑文颖
余 杰	何 然	崔志峰	王 珊	史芫芫	王焕升
张 楠	曹从荣	俞金海	董 娜	李 焯	刘桂中
安同艳	董志英	刘洪梅	聂永山	孙长虹	屈 燕
葛艳菊	郭淑琴	姜鹏飞	沈 浩	郭 行	骆坚平
罗 孜	杜义鹏	范 清	赵淑霞	林秀军	杨俊杰
徐新华	徐永军	贾博中	訾瑞国	杜秋平	沈振寰
赵 杰	徐 俊	赵永华	张树军	王 悦	

前言

我国是一个水资源短缺的国家，且水资源的时空分布极不均衡，如北方大部分地区严重缺水。随着人口的增加、经济的发展，水环境污染的形势非常严峻。水污染不仅加剧了水资源危机，也给生态环境和人民生产生活带来巨大危害，成为制约我国经济社会可持续发展的瓶颈之一。尽管近年来国家加大了水污染防治的力度，取得了一定成效，但是水环境严重污染的现状还没有得到根本扭转，水污染防治依然任重道远。

本着“预防为主、防治结合、综合治理”的原则，水污染物的控制和减排，固然是首先基于土地利用布局和产业结构的调整优化，以及清洁生产等源头控制措施，但是作为末端治理手段的废水处理工程也是同等重要的环节。

本书系统全面地介绍了废水处理工程从立项、可行性研究到工程设计、建设、调试、验收以及运行管理的各个过程，物理分离、物化处理、化学处理、膜处理、生物处理、生态处理等各类常用废水处理单元工艺的功能特点、工艺参数和设计计算方法，废水处理工程中常用的器材、设备、设施的用途、特点和选用的原则，食品饮料、化工、制浆造纸、纺织印染、医药制造、石油加工、电镀等国内对水环境危害较大的工业行业废水和城市污水的常用处理技术和工程实例，以及废水处理工程设计和咨询中常用的水环境质量标准、水污染物排放标准和再生水回用水质标准的限值及标准中主要的强制性条文。

编写本书的初衷是希望为从事废水处理专业的工程技术人员提供一本方便实用的工具书，从而有助于提升国内废水处理工程建设的科学性和规范性。因此在编写过程中重点考虑了书中内容与国家、行业的各类规范、标准、技术政策的协调和对接，适当照顾工程建设领域和环保行业的惯例，有针对性地突出本书作为废水处理专业手册的实用性、系统性、完整性以及查阅使用的方便性。这可能是本书与近年国内出版的诸多关于废水处理基本理论或工程技术方面专著的区别之处。

废水处理工程涉及多学科、多专业，是较为复杂的系统工程。就工艺方法而言，无论在国内还是国际上，一些传统的处理技术因为成熟、稳定、可靠的特点，今天仍然具有很强的生命力。同时随着化学技术、生物技术、制造技术、信息技术的飞速发展，废水处理的新方法、新工艺、新设备不断涌现，其中不乏获得大规模产业化应用者。鉴于此，本书在编写中力求对应用较多的传统技术、改良技术、创新技术兼收并蓄。

本书由数十位来自北京市环境保护科学研究院、国家城市环境污染控制工程技术中心、国家环境保护工业废水污染控制（北京）中心和北京市水环境技术与设备研究中心，多年活跃在废水处理技术研发以及工程咨询、设计、建设第一线的工程技术人员共同编写完成，全书包括三篇和附录。第一篇“废水处理工程的建设与运行”主稿人齐吉山，第二篇“废水处理工艺设计”主稿人杜兵、刘寅，第三篇“常见废水处理技术及工程实例”主稿人梁延周、傅海霞，附录“废水处理工程常用标准限值”主稿人王军玲、杜兵。

此外，天津市市政工程设计研究院郭淑琴、姜鹏飞参加了第一篇部分内容的编写，国家海洋局海水淡化与综合利用研究所王悦参加了第二篇部分内容的编写，浙江大学徐新华、清华紫光环保有限公司徐永军、中冶建筑研究总院有限公司贾博中、首钢污水处理厂瞿瑞国、北京世纪华扬

能源科技有限公司杜秋平、轻工业环境保护研究所沈振寰、中国石油天然气股份公司西部管道公司赵杰、河北威远生物化工股份有限公司赵永华和张树军、北京东方石油化工有限公司东方化工厂徐俊参加了第三篇部分工程实例的编写。

由于本书内容繁多，编写工作量大，加之编写时间有限，编者虽已倾力，仍难免有疏漏和不当之处，欢迎读者不吝指正，以便再版时加以完善。

编 者

2010 年 1 月

目 录

第一篇 废水处理工程的建设与运行

第一章 项目立项	2
第一节 项目的投资开发程序	2
第二节 项目立项	3
第三节 项目建议书	4
附：城镇污水处理工程项目建议书编制大纲	5
参考文献	6
第二章 基础情况调研和论证	7
第一节 水量水质调查	7
第二节 场址选择	8
第三节 排放标准	9
第四节 环境影响评价	10
参考文献	12
第三章 可行性研究报告	13
第一节 编制依据和范围	13
第二节 工艺方案比较和选择	14
第三节 方案设计	20
第四节 投资估算	22
第五节 财务分析	25
附：城镇污水处理工程可行性研究报告编制大纲	28
参考文献	30
第四章 工程设计	31
第一节 设计阶段和内容	31
第二节 初步设计	31
第三节 施工图设计	38
第四节 废水处理工程设计常用标准和规范	41
参考文献	43
第五章 工程建设	44
第一节 工程招标	44
第二节 工程施工	47
附：城镇污水处理工程投标用总体施工组织设计编写大纲	51
参考文献	54
第六章 工程调试与验收	55
第一节 工程验收	55

第二节	工程调试及试运行	62
第三节	环境保护验收	68
	参考文献	69
第七章	工程的运行管理	70
第一节	操作规程	70
第二节	运行管理的一般要求	70
第三节	常见单元工艺运行管理要点	72
第四节	监测与监控	80
	参考文献	91

第二篇 废水处理工艺设计

第一章	物理分离	94
第一节	筛分	94
第二节	沉砂	98
第三节	沉淀	109
第四节	隔油	126
第五节	气浮	130
第六节	过滤	134
第七节	离心分离	143
第八节	磁分离	146
	参考文献	150
第二章	物化处理	151
第一节	调节	151
第二节	混凝	159
第三节	吸附	175
第四节	离子交换	183
第五节	蒸发浓缩	194
	参考文献	200
第三章	化学处理	201
第一节	中和	201
第二节	化学沉淀	209
第三节	氧化与还原	222
第四节	电解	241
第五节	湿式氧化	251
第六节	焚烧	261
第七节	脱色	272
第八节	消毒	278
	参考文献	286
第四章	膜处理	288
第一节	电渗析	288
第二节	反渗透	296
第三节	纳滤	311

第四节	超滤	313
第五节	微滤	321
	参考文献	324
第五章	好氧活性污泥系统	325
第一节	传统活性污泥法	325
第二节	AB 活性污泥法	331
第三节	A ² /O 法	335
第四节	SBR 法	339
第五节	氧化沟法	348
第六节	MBR 工艺	358
	参考文献	363
第六章	好氧生物膜系统	365
第一节	生物滤池	365
第二节	生物转盘	374
第三节	生物接触氧化法	381
第四节	曝气生物滤池	386
第五节	生物流化床	388
第六节	曝气生物流化池	394
	参考文献	397
第七章	厌氧生物处理	398
第一节	基本情况	398
第二节	厌氧消化池	402
第三节	厌氧接触池	406
第四节	厌氧滤池	408
第五节	升流式厌氧污泥床 (UASB)	411
第六节	厌氧流化床 (AFB)	416
第七节	厌氧膨胀床	419
第八节	水解 (酸化) 池	424
第九节	沼气的净化、储存与利用	430
	参考文献	434
第八章	脱氮除磷	436
第一节	基本情况	436
第二节	生物脱氮工艺	443
第三节	生物脱氮工艺设计	462
第四节	生物除磷工艺	469
第五节	生物除磷工艺设计	475
第六节	化学除磷工艺	485
第七节	化学除磷工艺设计	489
第八节	城市污水脱氮除磷设计	491
	参考文献	494
第九章	污泥处理处置	495

第一节	污泥的性质	495
第二节	污泥浓缩	499
第三节	污泥消化	505
第四节	污泥脱水	514
第五节	污泥处置及利用	520
	参考文献	524
第十章	生态处理	525
第一节	氧化塘	525
第二节	土地处理系统	531
	参考文献	553

第三篇 常见废水处理技术及工程实例

第一章	食品及农副食品加工工业废水	556
第一节	乳品废水处理	556
第二节	淀粉废水处理	561
第三节	豆制品废水处理	567
第四节	肉类加工废水处理	574
	参考文献	577
第二章	饮料制造业废水	578
第一节	饮料废水处理	578
第二节	啤酒废水处理	583
第三节	酒精废水处理	588
	参考文献	594
第三章	化学原料及化学品制造业废水	595
第一节	化工废水处理	595
第二节	氮肥工业废水处理	605
第三节	农药工业废水处理	612
第四节	洗涤剂工业废水处理	618
	参考文献	623
第四章	制浆造纸业及皮革制造业废水	624
第一节	制浆造纸业废水处理	624
第二节	皮革制造业废水处理	633
	参考文献	641
第五章	纺织印染业废水	642
第一节	印染废水处理	642
第二节	洗毛废水处理	654
	参考文献	658
第六章	医药制造业废水	659
第一节	生物制药废水处理	659
第二节	化学合成制药废水处理	667
	参考文献	672

第七章 石油化工、电镀及有色金属业废水	673
第一节 石油化工废水处理	673
第二节 电镀废水处理	678
第三节 有色金属冶炼废水处理	686
参考文献	694
第八章 其他废水	695
第一节 印钞废水处理工程实例	695
第二节 铸造机加工废水处理工程实例	700
第三节 工程施工废水处理工程实例	705
第四节 煤矿综合废水处理工程实例	708
第五节 生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理工程实例	711
第九章 城市污水	718
第一节 城市污水处理	718
第二节 医院污水处理	734
参考文献	744
第十章 废水的深度处理和再生水回用	746
第一节 工业废水的深度处理回用	746
第二节 城市污水的深度处理回用	768
第三节 建筑中水回用	779
参考文献	785
附录 废水处理工程常用水质标准限值	787

The background features a complex, abstract pattern of thin, light gray lines that create a three-dimensional, funnel-like or hourglass-like structure. The lines are arranged in a grid that tapers and curves, giving the impression of a mesh or a woven fabric that has been stretched and twisted. The overall effect is a sense of depth and dynamic movement, with the lines converging towards the center and then diverging again.

第一篇

废水处理工程的建设与运行

第一章 项目立项

第一节 项目的投资开发程序

所谓项目，就是在既定的资源和要求的约束下，为实现某种目的而相互联系的一次性工作任任务。项目具有如下的基本特征：明确的目标、独特的性质、资源成本的约束性、实施的一次性、特定的委托人（它既是项目结果的需求者，也是项目实施的资金提供者）、结果的不可逆转性等。

在我国投资建设活动中，不同管理部门和项目管理阶段，对项目有不同的称谓。常用的有投资项目、建设项目、工程项目。投资项目是“固定资产投资项目”的简称，是指为实现某种特定目的，投入资金和资源，在规定的期限内建造或购置固定资产的投资活动。建设项目是指按照一个主体设计进行建设并能独立发挥作用的工程实体。在实际工作中，工程项目有时等同于建设项目，是勘察设计、施工和竣工时常用的项目称谓。废水处理工程的建设，在不同阶段也相应地被赋予投资项目、建设项目、工程项目，本章中统称为工程项目。

工程项目的建设需要按照一定的投资开发程序进行，一般包括立项、项目建议书提出及审批、可行性研究报告提出及审批、初步设计、施工图设计等阶段。我国根据投资管理体制和项目建设程序，对投资项目周期进行了划分和界定。见表 1-1-1。

表 1-1-1 投资项目周期划分

投资阶段	标志	工作内容
前期阶段	政府投资项目从项目策划起，到批准可行性研究报告止	编审项目建议书和可行性研究报告，咨询评估，最终决策项目和方案
	企业投资项目从项目策划起，到项目申请报告核准止	项目规划，勘察，进行机会研究和可行性研究，编审项目申请报告，咨询评估等
准备阶段	从项目可行性研究报告批准或项目申请报告核准起，到项目正式开工建设止	工程设计、筹资融资、招标投标、签订合同、征地拆迁及移民安置、施工准备(场地平整、通路、通水、通电)
实施阶段	从投资项目的主体工程破土动工起，到工程竣工交付运营止	工程施工、设备采购安装、工程监理、合同管理、生产准备、竣工验收
运营阶段	从项目竣工验收交付使用起，到运营一定时期止	正常生产运营、项目后评价、偿还贷款、更新改造等

城镇污水处理工程的建设属于城市基础设施项目，往往属于政府投资的范畴，当然也有政府为吸收社会资金以 BOT 方式建设的项目。前者需要设立项目法人单位以完成整个投资过程，后者则由 BOT 承担企业自筹解决。工业废水处理设施的建设，则属于企业行为，其资金也多由工业企业自筹解决。

按工程是否使用政府投资划分，在工程项目的前期阶段，项目立项后进一步进行的研究分为可行性研究报告和项目申请报告，两者在研究深度上的要求是一致的，但报告内容的侧重点不同。项目申请报告是政府用来核准企业投资行为的，其重点在阐述政府关注的有关外部性、公共

性等事项,包括维护经济安全、合理开发利用资源、保护生态环境、优化重大布局、保障公共利益、防止出现垄断等方面的内容。本章重点说明可行性研究报告的有关内容。

第二节 项目立项

立项是指投资人或其代表从投资者的利益和项目目标出发,提出项目规划,初选项目。立项属于项目建设周期的前期阶段工作。对于政府投资项目而言,项目单位需要根据项目的具体情况策划项目,委托有相应资质的单位编制项目建议书,并根据拟立项工程的级别申报到相应级别的发展改革委员会审批,项目建议书批准后再报批项目可行性研究报告。对于不使用政府投资的项目而言,项目单位需要对项目进行机会研究和可行性研究,以决定企业是否要进行投资,最后再编制项目申请报告报请相应级别的发展改革委员会核准。根据《政府核准的投资项目目录(2004年本)》的相关规定,“废水处理工程的建设”属于该文件中的“城建”类中的“其他城建项目”,由地方政府投资主管部门核准。

无论是城镇污水厂还是工业废水处理设施,工程的建设性质不外乎有三种:新建、改扩建和技改,这需要项目单位根据项目的实际条件策划项目,确立项目建设目标,筹措项目经费,确保项目的按期实施和正常运营。

一、城镇污水处理工程

目前,水资源短缺和水环境污染所造成的危机已经成为制约我国社会、经济发展的瓶颈。为了有效改善水环境,近年来我国兴建了大量城镇污水厂。2003年年底,全国建成各级城镇污水处理厂612座,处理量为2630万 m^3 /天,仅占污水排放总量的27.5%;而截止到2009年3月底,全国设市城市、县及部分重点建制镇共建成污水处理厂1590座,处理能力达9204万 m^3 /天,而且全国在建城镇污水处理项目达1885个,设计能力约5517万 m^3 /天。

根据《中国环境保护远景目标纲要》,2010年全国设市城市和建制镇的废水平均处理率要达到50%,设市城市达到60%,重点城市达到70%。《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》强调:要加强城市基础设施建设,到2010年,全国设市城市污水处理率不低于70%。总体看,我国近年来城镇污水处理设施的建设保持快速增长态势。但是,尽管我国城镇污水处理厂的建设发展迅猛,但是与水环境的要求还有较大差距。

建设城镇污水厂是为了将汇水范围内收集的污水集中处理后达标排放,有的污水处理厂处理工艺还延伸到再生水回用。城镇污水处理厂的建设背景包括以下几种情况。

(1) 新建城镇污水厂 为解决城镇污水直接排放污染水环境的问题,应当新建城镇污水处理厂,并根据城镇污水的现状水量,以及城市规划所确定的人口、工业、服务业的发展情况确定污水处理厂的近期、远期建设规模。

(2) 改扩建城镇污水厂 现有的城镇污水厂已经不能满足城市排水处理的需要,必须提高处理能力,这包括处理规模的扩大和处理程度的提高两个方面。

(3) 建设城市再生水厂 对于水资源不足的缺水型城市,为了减缓资源压力,维持资源环境的可持续发展,应将城镇污水作为二次水源加以开发利用,投资建设城市再生水厂。

二、工业废水处理工程

《中华人民共和国水污染防治法》规定:建设项目的水污染防治设施,应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。根据这一规定,排放水污染物的建设项目应当建设配套废水处理设施。工业废水处理设施的建设背景包括以下几种情况。

(1) 对于新建项目而言,必须依照“三同时”的要求建设配套的废水处理设施。

(2) 工业废水处理设施在运营一定时期后,可能存在设施老化、运行效率降低、水质欠稳定、管理难度加大等问题,或者由于当地水污染物排放标准的提高,现有设施不能满足达标排放

的要求，企业需要对现有废水处理设施进行技术改造。

(3) 工业企业在生产发展过程中，由于产品方案的调整、生产规模的扩大等原因造成企业产生的废水水质水量的变化，当超过现有的废水处理设施的处理能力时，就需要改扩建废水处理设施以满足新形势的需要。

第三节 项目建议书

项目建议书（又称立项报告）是项目建设筹建单位或项目法人，根据国民经济的发展、国家和地方中长期规划、产业政策、生产力布局、国内外市场、所在地的内外部条件，提出的某一具体项目的建议文件，是对拟建项目提出的框架性的总体设想。项目建议书往往是在项目早期，项目条件还不够成熟，仅有规划意见书，对项目的具体建设方案还不明晰，市政、环保、交通等专业咨询意见尚未办理的条件下提出的。

项目建议书主要论证项目建设的必要性，建设方案和投资估算比较粗，投资误差允许为±30%左右。项目建议书及其批复是编制可行性研究报告的重要依据。

一、项目建议书的主要内容

项目建议书的主要内容如下所述。

(1) 项目概况 包括项目名称、项目提出的必要性和依据，项目承办单位的有关情况及项目建设的主要内容等。

(2) 项目建设初步选址及建设条件 项目建设拟选地址的地理位置、占地范围（四至范围）、占用土地类别（国有、集体所有）和数量、拟占土地的现状及其现有使用者的基本情况；如果不指定建设地点，要提出对占地的基本要求。项目建设条件包括能源供应条件、主要原材料供应条件、交通运输条件、市政公用设施配套条件及实现上述条件的初步设想。需进行地上建筑物拆迁的项目，要提出拆迁安置初步方案。

(3) 项目建设规模和内容 包括水量和水质条件、工艺方案、总图运输方案、工程量初步估算等。

(4) 投资估算、资金筹措及还贷方案设想 包括项目总投资额、资金来源等。利用银行贷款的项目要将建设期间的贷款利息计入总投资内。利用外资项目要说明外汇平衡方式和外汇偿还办法。

(5) 项目的进度安排 项目的估计建设周期、分部实施方案、计划进度等。

(6) 经济效果和社会效益的初步估计 包括初步的财务评价和国民经济评价，环境效益和社会效益分析等。

(7) 环境影响的初步评价 包括治理“三废”措施、生态环境影响的分析等。

(8) 结论 项目建议的主要结论。

(9) 附件 通常包括建设项目拟选位置地形图（城近郊区比例尺为1:2000；远郊区县比例尺为1:10000），标明项目建设占地范围和占地范围内及附近地区地上建筑物现状。在自有地皮上建设，要附规划部门对项目建设初步选址意见。

二、项目建议书的审批

项目建议书要按现行的管理体制和隶属关系，分级审批。原则上，按隶属关系经主管部门提出意见后，由主管部门上报，或与综合部门联合上报，或分别上报。

三、项目建议书批准后的主要工作

项目建议书获得批准后，应开展如下后续工作：①确定项目建设的机构、人员、法人代表、法定代表人；②选定建设地址，申请规划设计条件，做规划设计方案；③落实筹措资金方案；

④落实供水、供电、供气、供热、雨（废）水排放、电信等市政公用设施配套方案；⑤落实主要原材料、燃料的供应；⑥落实环保、劳保、卫生防疫、节能、消防措施；⑦外商投资企业申请企业名称预登记；⑧进行详细的市场调查分析；⑨编制可行性研究报告。

附：城镇污水处理工程项目建议书编制大纲

一、总论

1. 项目名称
2. 承办单位概况（新建项目指筹建单位情况，技术改造项目指原企业情况）
3. 拟建地点
4. 建设规模
5. 建设年限
6. 概算投资
7. 效益分析

二、水质水量

1. 水质水量现状
2. 水质水量预测（根据城市社会经济发展情况，预测未来水质水量）
3. 排放标准

三、建设规模

1. 建设规模与方案比选
2. 推荐建设规模、方案及理由

四、项目选址

1. 场址现状（地点与地理位置、土地可能性类别及占地面积等）
2. 场址建设条件（地质、气候、交通、公用设施、政策、资源、法律法规、征地拆迁工作、施工等）

五、技术方案、设备方案和工程方案

（一）技术方案

1. 技术方案选择
2. 主要工艺流程图，主要技术经济指标表

（二）主要设备方案

（三）工程方案

1. 建（构）筑物的建筑特征、结构方案（附总平面图、规划图）
2. 建筑安装工程量及“三材”用量估算
3. 主要建（构）筑物工程一览表

六、投资估算及资金筹措

（一）投资估算

1. 建设投资估算（先述总投资，后分述建筑工程费、设备购置安装费等）
2. 流动资金估算
3. 投资估算表（总资金估算表、单项工程投资估算表）

（二）资金筹措

1. 自筹资金
2. 其他来源

七、效益分析

（一）经济效益

1. 基础数据与参数选取
2. 成本费用估算（编制总成本费用表和分项成本估算表）
3. 财务分析

（二）社会效益

1. 项目对社会的影响分析
2. 项目与所在地互适性分析（不同利益群体对项目的态度及参与程度；各级组织对项目的态度及支持程度）
3. 社会风险分析
4. 社会评价结论

（三）环境效益分析

1. 污染物总量减排

2. 区域水环境质量改善

八、结论

参 考 文 献

- [1] 《投资项目可行性研究指南》编写组编. 投资项目可行性研究指南(试用版). 北京: 中国电力出版社, 2002.
- [2] 国家发改委, 国家建设部. 建设项目经济评价方法与参数. 第三版. 北京: 中国计划出版社, 2006.
- [3] 建设部综合财务司. 中国城市建设统计年报(2003). 北京: 中国建筑工业出版社, 2003.
- [4] 国家环境保护部. 关于全国城镇污水处理设施 2009 年第一季度建设和运行情况的通报. 2009.