



国家“七五”科技攻关环境保护项目
成果简介

国家环境保护局 编

工业污染源治理及 排放总量控制技术研究

科学出版社

国家“七五”科技攻关环境保护项目成果简介

工业污染源治理及排放总量 控制技术研究

科学出版社

1992

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书为《国家“七五”科技攻关环境保护项目成果简介》之一。随着工业的发展,日益增多的城市污水和工业废水未经处理直接排入水体,严重地恶化了水环境。本书主要介绍工业污染源治理技术及排放总量控制技术的研究概况,如工业、印染业废水的治理技术等。其目的是寻求适合国情的城市污水处理技术,净化水环境。

本书可供环境科学工作者,厂、矿各级领导及有关大专院校师生参考。

国家“七五”科技攻关环境保护项目成果简介

工业污染源治理及排放总量

控制技术研究

国家环境保护局 编

责任编辑 梁淑文 赵甘泉

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

北京市怀柔县黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1992年6月第一版 开本: 850×1168 1/32

1992年6月第一次印刷 印张: 5 3/8

印数: 1—2500 字数: 134 000

ISBN 7-03-002995-X/P·533

定价: 7.00 元

国家“七五”科技攻关环境保护项目
研究成果编辑委员会

顾问：陶葆楷 陶诗言

主编：金鉴明

副主编：鲍强 井文涌 刘鸿亮 章申

常务编委：周思毅 张忠祥 盛祖贻 雍永智

孟伟 钱谊 陈利秋

编辑委员（以姓氏笔画为序）

于锡忱	王大生	王文兴	王能勤	井文涌
甘海章	白宪宏	史提	刘秀茹	刘鸿亮
刘培哲	庄亚辉	庄德安	孙昌仁	戎玲玲
许鸥泳	任阵海	乔寿镇	安鼎年	肖佩林
吴燕玉	余之祥	李安邦	李宪法	李献文
陈利秋	陈静生	汪凯民	金鉴明	周思毅
孟伟	赵英民	赵殿五	胡荣梅	张永良
张忠祥	张珂	张贻儒	张绪祜	张家锡
张冀强	徐正中	徐邦宜	郭方	高拯民
唐孝炎	唐鸿德	秦文娟	钱易	钱谊
夏增禄	黄钟成	章申	阎兴中	盛祖贻
豆庆生	傅立勋	傅国伟	彭志良	雍永智
鲍强	缪天成	臧玉祥	魏复盛	

编辑工作人员（以姓氏笔划为序）

刘幼兰	刘鲁君	向铎	杨景辉	陈彦
张忠祥	钱谊	盛祖贻		

前 言

随着我国国民经济和四个现代化建设的发展，城市污水和工业废水的排放量逐年增多，而我国城市污水的处理率较低，大部分污水未经处理直接排入水体，使得水环境状况日趋恶化，并且水环境的污染又加重了北方干旱地区水资源的短缺。防治水污染，除加强管理、严格执行环境保护的法规和标准外，开发适宜的城市污水和工业废水治理技术也是十分重要的。国外发达国家大多采用普及二级污水处理厂的办法，使城市污水经处理后排放。我国在近期内大量投资和普遍建设城市二级污水处理厂尚有较大困难，因此，迫切需要寻求适合我国国情的城市污水处理技术，特别是研究开发充分利用大自然净化能力的稳定塘、土地处理、深海排放等技术和能实现污水回用的深度净化技术，逐步形成具有我国特色的城市污水处理与回用的系列技术，以提高城市污水处理率和保护我国水环境。

我国工业废水的处理率并不低，但80年代中期对工业废水处理设施运行状况的调查表明，正常运行的仅占30%。在造成处理设施报废、停运、运行效率低的各种问题中，技术问题是首位的。各行各业中，水处理设施的设计和技术问题更为严重，因此，针对工业废水中的重点污染源，开发高效、节能、适用的工业废水系列成套技术便成为迫切的重要课题。

“七五”国家重点科技项目（攻关）计划第59项“水污染防治及城市污水资源化技术研究”从我国城市污水基本未经处理、水环境污染相当严重、某些工业废水已成为水体的重要污染源、北方城市又严重缺水的现状出发，设置了“工业污染源治理技术及排放总量控制技术研究”（75-59-01）、“城市污水土地处理系统研究”（75-59-02）、“城市污水资源化的研究”（75-59-03）及

“太湖水系水质保护研究” (75-59-01) 等 4 个课题, 以期开发低投资、低能耗、低成本的城市污水土地处理, 氧化塘技术, 缺水城市的污水再利用技术, 量大面广而长期未能攻克的造纸、印染、高浓度有机废水的有效治理技术, 以及对制定流域水质保护规划提出原则及方法。该项目是以开发适用的先进技术为主, 其“先进、适用”体现在既能高效地控制污染, 又能与我国经济技术比较薄弱的国情相适应。为了能有效地推动污染源的治理和区域环境污染综合防治工作, 要求在开展研究的同时, 建立相应的示范工程和装置。

“七五”国家重点科技项目 (攻关) “水污染防治及城市污水资源化技术研究” 共包括上述 4 个课题及 39 个专题, 由国家环境保护局主持, 中国科学院和国家教委参加主持。参加攻关的单位有 206 个, 参加攻关的人数为 1786 人, 其中具有中级以上技术职称的人员占 81%。参加攻关的主要有环保系统、中国科学院、国家教委、建设部、轻工业部、纺织工业部等系统和部门以及北京市、天津市、江苏省等地方环境保护科研单位。5 年来, 在国家计委、国家科委的领导下, 在主持部门和参加主持部门的共同努力下, 经过广大科技人员和管理人员的刻苦攻关、奋力拼搏, 已全面完成了攻关任务和考核目标。所属的 4 个课题均已通过国家验收, 39 个专题已分别通过鉴定和验收。4 个课题共取得重大成果 157 项。在 39 个专题科技成果中, 达到国际先进水平的有 36 个; 其中的 54 个专项技术成果达到国际领先水平 (或国际首创); 共建立中试装置和中试基地 43 个, 生产性试验装置 6 套, 示范工程 10 个。在国内首次建立了环境保护菌种库和城市污水资源化试验基地; 首次编著出版了《稳定塘、土地处理设计手册》, 建立了 7 个水污染控制数据库。

参加该项目攻关的主要单位有: 清华大学环境工程系、北京市环境保护科学研究所、中国科学院沈阳应用生态研究所、中国环境科学研究院、天津大学环境工程研究所、天津纪庄子污水处理厂、天津市环境保护科学研究所、南京大学环境科学系、中国

科学院南京地理与湖泊研究所、江苏省环境科学研究所、北京轻工业学院、纺织工业部设计院、中国科学院武汉病毒研究所、沈阳环境保护科学研究所、北京农业大学土壤农化系、哈尔滨建筑工程学院、呼和浩特市城市建设环境保护局、武汉市环境保护科学研究所、中国市政工程西南设计院、中国科学院武汉水生生物研究所、北京建筑工程学院、天津市政工程勘察设计院、中国市政工程华北设计院、中国市政工程东北设计院、同济大学环境工程系、苏州城市建设环境保护学院、国家环境保护局南京环境科学研究所、中国科学院南京土壤研究所、河海大学环境水利研究所等。担任该项目各课题技术组组长的专家有：井文涌教授、张珂教授、汪凯民高级工程师、高拯民研究员、李宪法研究员、李献文教授、于锡忱教授级高级工程师、安鼎年教授、唐鸿德教授级高级工程师、胡荣梅研究员、余之祥研究员、许鸥泳教授等。清华大学环境工程系、北京市环境保护科学研究所、中国环境科学研究院、天津市环境保护局、江苏省环境保护局分别为各课题的主持、管理部门。

本书是“工业污染源治理技术及排放总量控制技术研究”课题的成果，其主要成果为开发了小草浆厂造纸黑液碱回收、蒸煮黑液厌氧消化处理及木质素综合利用等方面的成套技术；建立了中试装置9套；开发了4种以上高效低能耗处理涤纶、针织等印染废水新工艺；研制了高压脉冲电解法处理印染废水新设备及两种高效多功能混凝剂。针对啤酒废水、甲醇废水等多种高浓度工业废水，研究了UASB、VBASB等6种以上厌氧生物处理新技术。在常温（20℃）条件下首次成功地培养出性能良好的颗粒污泥；在高浓度有机废水厌氧消化的抑制物质研究方面达到国际领先水平。在国内首次建立了环境保护菌种库，选育出高效处理菌60余株；开发了利用电镀污泥湿法合成优质铁黑产品和氨浸法回收重金属的新技术；建成了宁波小港经济开发区我国首例城市污水排海工程（1万吨/天），现已试运行，与二级处理厂相比，节省基建投资1500万元；提出了沈阳西部及宁波市污染源排放总量控

制系统技术，包括多功能定时等比水质采样器和流量计的研制、总量控制技术政策、管理规程、计算机管理信息系统等系列技术，为我国推行城市工业污水总量控制及排污许可证制度提供了可借鉴的方法和经验。

造纸、印染、高浓度有机废水治理技术主要应用于中、小企业。小草浆厂黑液治理技术和啤酒废水治理技术已受到各地的关注。小造纸废水治理技术如在“八五”期间能进行生产性试验，将可为我国数千个小草浆纸厂黑液的污染治理提供成套技术。啤酒废水升流式厌氧污泥床治理技术已被北京啤酒厂、合肥啤酒厂采用，其生产性装置正在建设之中，基建投资比常规技术节省30—50%。若该技术覆盖全国现有啤酒厂的1/4，则可节省基建投资2000—6000万元，每年节省运行费1500万元，回收的沼气（以标准煤计），每年可得到300万元的效益。印染废水若采用厌氧-好氧污泥回流技术，按全国印染废水300万吨/天计，可节省基建投资4.5亿元，节省污泥处理费用约60万元/天。

本书所收集的“七五”国家科技攻关环境保护项目成果简介依课题、专题和子专题三个层次编序排列。不列序号的（课题概况）项为课题一级的成果简介；以一级序号编序的项为专题级的成果简介；以二级序号列序的项为子专题级的成果简介。

目 录

前 言

工业污染源治理技术及排放总量控制技术研究概况·····	(1)
一、造纸工业废水治理技术中试研究·····	(5)
§ 1. 碱法草浆黑液电渗析法治理技术研究·····	(8)
§ 2. 碱回收法对小型草浆厂蒸煮废液治理技术研究 ·····	(11)
§ 3. 小型草浆厂黑液闪急蒸发回收碱技术中试研 究·····	(13)
§ 4. 小型碱法草浆蒸煮废液的厌氧处理技术小试研 究·····	(15)
§ 5. 石灰法稻草浆浓黑液沼气发酵中试·····	(17)
§ 6. 厌氧处理造纸黑液和糖蜜酒精废液混合废水小 试·····	(18)
§ 7. 小石灰草浆蒸煮废液厌氧消化减少污染技术中 试研究·····	(21)
§ 8. 小型碱法草浆厂蒸煮黑液木素利用的研究·····	(23)
§ 9. 酸化法回收碱木素及作饲料添加剂中试研究···	(25)
§ 10. 造纸废液治理及沉淀木素应用·····	(27)
§ 11. 小纸厂黑液烟气酸析法综合回收治理技术中 试·····	(29)
二、印染废水治理技术研究·····	(32)
§ 1. 厌氧-好氧-生物炭流程处理印染废水研究·····	(35)
§ 2. 投加优良菌种处理印染废水·····	(38)
§ 3. 悬浮、附着生物厌氧-好氧工艺处理印染废水的 研究·····	(41)

§ 4. 高压脉冲电解处理难于生物降解的印染废水研究	(13)
§ 5. 好氧生化法处理难于生物降解印染废水的研究	(15)
§ 6. 难于生物降解的印染废水处理研究方法	(47)
§ 7. 印染废水脱色混凝剂研究	(50)
§ 8. 浆粕与粘胶纤维生产厂的混合废水的处理工艺技术	(51)
三、高浓度有机废水厌氧生物处理技术	(54)
§ 1. 垂直折流厌氧污泥床处理酒精废水中试研究 ..	(57)
§ 2. 豆制品废水两步厌氧消化中试研究	(59)
§ 3. 玉米淀粉废水两级发酵中试研究	(62)
§ 4. 升流式厌氧污泥床处理甲醇废水生产性试验 ..	(64)
§ 5. 常温厌氧流化床处理啤酒废水	(67)
§ 6. 升流式厌氧污泥床反应器处理啤酒废水中试 ..	(70)
§ 7. 两相厌氧消化处理啤酒废水小试	(73)
§ 8. 啤酒废水处理方案的决策方法及模型	(76)
§ 9. 纤维填料厌氧滤池处理维生素C废水中试研究 ..	(78)
§ 10. 纤维填料厌氧滤池处理乳品废水中试研究	(81)
§ 11. 气动厌氧流化床处理高浓度有机废水研究	(84)
§ 12. 厌氧流化床处理屠宰废水小试研究	(87)
§ 13. 厌氧生物转盘小试研究	(90)
§ 14. 厌氧生物转盘处理酵母废水小试研究	(92)
§ 15. 厌氧生物处理中合成有机物抑制特性的研究 ..	(95)
§ 16. 厌氧消化抑制性物质的研究	(98)
四、微生物在工业污染源治理中的应用研究	(101)
§ 1. 环境净化微生物库的建立	(103)
§ 2. 细菌降解质粒及质粒分子育种	(105)
§ 3. 脱色菌的固定化及印染废水的生化处理	(106)
§ 4. 微生物在造纸废液污染治理中的应用	(108)

五、电镀行业含重金属污泥的利用与处置	(111)
§ 1. 电镀污泥综合利用的研究——制铁黑颜料	(115)
§ 2. 用溶剂萃取法处理电镀污泥浸出液回收有价金属元素的研究	(118)
§ 3. 电镀污泥处置现状及处理利用情况调查	(120)
§ 4. 湿法冶金技术回收电镀污泥中的铜铬铁	(123)
§ 5. 电镀污泥酸法浸出及浸出渣无害化工艺研究	(126)
§ 6. 氨浸法处理电镀污泥	(129)
六、沈阳西部污水工业污染源排放总量控制系统的研究	(134)
§ 1. 沈阳西部污水工业污染源水质水量监控与管理信息系统研究	(136)
§ 2. 沈阳西部污水工业污染源水污染物控制指标体系的研究	(137)
§ 3. 沈阳西部污水工业污染源水污染物排放总量控制管理系统的研究	(139)
§ 4. 多级生物系统工程处理沈阳西部污水的研究	(142)
§ 5. 国外城市污水工业污染源排放总量控制系统述评	(146)
七、宁波城市工业污染源排放总量控制技术研究	(150)
§ 1. 工业污染源排放总量控制研究	(153)
§ 2. 宁波水域纳污能力研究	(155)
§ 3. 宁波市区水污染控制规划研究	(157)

工业污染源治理技术 及排放总量控制技术研究概况

1. 研究的目的是和意义

我国水环境面临的形势是局部有所改善，整体还在恶化，并有污染继续加重的趋势，其主要问题在于工业污染量仍不断增大、缺乏治理经费和需要制定适合我国国情的水污染控制管理制度。目前，我国水环境污染是以有机污染为主，且污染物量大面广。为此，本课题选择了小造纸工业废水治理技术、印染废水治理技术、高浓度有机废水厌氧生物处理技术及总量控制技术作为攻关主要内容，以期为我国水污染治理，特别是主要工业废水的治理提供适合国情的、基建投资省和运行费用低的技术；为我国逐步推行以总量控制为目标的排污许可证制度和制定水污染防治规划提供科学依据及现代化管理的技术手段；提高我国水污染治理技术的水平，特别是大大提高水污染治理技术的研究水平。

2. 研究的主要内容与成果

本课题内容复杂，涉及面广，且以硬技术为主，“软硬”结合，难度大；又由于研究内容在技术上、地区上没有明确的联系，分别自成体系，因而，本课题共设以下7个专题：

- (1) 造纸工业废水治理技术研究。
- (2) 印染废水治理技术研究。
- (3) 高浓度有机废水的厌氧生物处理技术研究。
- (4) 微生物在工业污染源治理中的应用研究。
- (5) 电镀行业重金属污泥的利用与处置。
- (6) 沈阳西部污水工业污染源排放总量控制系统研究。
- (7) 宁波城市工业污染源排放总量控制技术研究。

经过参加该课题的专题、子专题的40个承担单位和近700名科技人员的艰苦攻关，全面完成了攻关计划所规定的研究内容和考核目标，7项专题已分别通过鉴定和验收，有6项成果达到国际先进水平，1项成果达到国内领先水平。其中在常温（20—25℃）中试条件下培养颗粒污泥的技术，高浓度有机废水厌氧消化的抑制物质研究及联苯降解菌、聚乙烯降解菌、腈降解菌、染料脱色菌、五氯酚降解菌和金属铀富集菌的筛选和研究达到国际领先水平。垂直折流厌氧污泥床反应器为国际首创。含铬电镀污泥及氨浸渣烧制红、青砖的铬转化规律研究在国内外尚未见报道。综上所述，该课题研究的深度、广度、规模、特色等方面，其整体水平已经达到了国际先进水平。

本课题共取得60项攻关成果，达到国际先进水平的有36项。除了提交各专题（含子专题）的全部技术报告及资料外，还取得了下列重大成果：

(1) 建立试验（中试）基地24个。其中小草浆厂碱回收、蒸煮黑液厌氧消化处理及木质素综合利用等试验基地9个，印染废水处理试验基地7个，高浓度有机废水厌氧生物处理试验基地7个，沈阳西部污水多级生物处理试验基地1个。

(2) 建设高浓度有机废水厌氧生物处理生产性装置6套，其中UASB反应器处理啤酒废水的成果已被国家科委列入1990年国家科技成果重点推广计划。

(3) 建设示范工程2个。宁波小港经济技术开发区污水排海工程（日处理污水量4万吨），为我国首例，已被国家环境保护局列为示范工程，于1990年10月试运行。沈阳西部污水工业污染源水质水量监控系统示范工程，为实施总量控制建立了监控分站—监控子站—监控中心站。

(4) 国内首次建立了环境保护菌种库，主要针对国内存在的主要工业污染物——多氯联苯、各种染料、聚乙烯醇、氯代芳烃、腈化物及重金属等选育出高效处理菌种60余株。

(5) 研制和生产了多功能定时等比水质采样器和流量计，高

压脉冲电解法处理印染废水新设备。

(6) 开发了 X、F 系列两种新型混凝剂，开发利用电镀污泥湿法合成优质铁黑产品新技术。

(7) 建立了沈阳西部污水工业污染源水质管理功能数据库，开发了啤酒废水处理技术方案决策支持系统通用性计算机软件。

3. 效益及推广应用前景

造纸、印染、高浓度有机废水的治理技术，微生物在工业污染源治理中的新手段与方法，电镀行业重金属污泥利用与处置技术等研究成果与成套设备，已为各地众多的中小企业采用。在减少基建投资、减少交纳污排污费、废水回用、废弃物资源化等方面已经取得明显的经济、社会和环境效益。沈阳西部污水工业污染源总量控制研究成果直接为环境管理服务，实现了科学化、定量化、规范化，为我国城市工业污染源的控制与管理提供了技术方法和借鉴。宁波开发区的污水排海工程，已节约基建投资 1 565 万元，为沿海城市实现污水排海提供经验，为其他城市实行工业水污染物排放总量控制提供参考。已建立的试验（中试）基地、生产装置及示范工程可成为重要的试验基地，对进一步开展科研和“八五”科技攻关将发挥很大的效益。本课题科研成果的理论、规律及研究方法对促进水污染控制的科技发展和人才培养已经起着和将要起着重要作用。

本课题研究成果实用性强，应用范围广。我国小草浆厂数以千计，如采用简易碱回收技术，每年可获益 2 亿元，既节约了能源，又大量削减污染物。如采用厌氧-好氧污泥回流技术，污泥不必外排，全国每天有 300 万吨水的处理量，则每天可节省污泥处理费用约 60 万元，基建投资可节省 4.5 亿元。高浓度有机废水的厌氧处理装置投产以后，与常规好氧处理技术相比，每年可节约运行费用 30—50%。电镀污泥回收金属使之资源化，每吨干电镀污泥可获经济效益近 2 000 元。沈阳西部污水若按 1995 年优化规划方案实施，其治理费用可节省 1.2 亿元左右。宁波酒厂、啤酒厂和制

药厂采纳研究成果后，每年可增收 28 万元，节约用水 2.8 万吨。宁波城市工业污染源排放总量控制系统研究中所提出的技术路线和方法，对其他城市都有较大的参考价值，有利于尽快改善水环境质量。一般情况下，可为城市实施水污染控制规划减少基建投资 20—40%。

该课题的研究成果不仅在我国有广阔的推广应用前景，有些成果在一些发展中国家也可采用。这些成果的实施和深化，将对我国水体有机污染的控制起着重大的作用。

完成单位：清华大学环境工程系

执笔人：施荷圆

一、造纸工业废水治理技术中试研究

随着国民经济的发展，我国造纸工业增长迅速，而由此带来的污染日趋严重。我国造纸工业的特点是：年产5000吨以下的小厂多，达5000个左右，其产量占全国总产量的43%以上；小草浆厂多，以原生纤维原料计，我国造纸工业使用非木材纤维原料多达80%，其中碱法及硫酸盐法草浆产量占总产量的52%。由于缺乏适用回收和综合利用技术，这些小厂中占制浆过程污水发生总量90%左右的蒸煮废液几乎100%被排放，其中含有近70万吨的火碱和数百万吨可以综合利用的有机物如木素等。为此，国家在“七五”期间针对小草浆厂立项攻关。该专题有11个子专题，建立了5个中试点，研究内容有以下三个方面。

1. 简易碱回收

四川省大竹县东风造纸厂承担的小碱回收，吸取了我国过去搞小碱回收的经验与教训，建立了可满足年产3000吨浆黑液的简易碱回收燃烧炉。经多次改进，该炉不用外加辅助燃料，停开自如，可日回收碱2.5吨。同时，经多次改进建立的简易蒸发锅，投资少，操作简便，不必配套锅炉，舍去运行中易结垢的多效蒸发器，直接以煤蒸发，蒸发强度较大，并尽可能利用余热，每吨碱耗煤4.2吨，接近中小草浆厂利用多效蒸发器蒸发黑液的煤耗水平，计算总碱回收率可达55%以上，而投资仅为常规技术（同等规模）的1/3左右，其缺陷是提取与蒸发能力尚不能满足需要，煤耗仍偏高，黑液提取效率低，尚不能正常连续运行。鉴定认为：在燃烧炉和简易蒸发锅等方面，在同类设施中居国内领先水平，经联机检索，在国际上未见类似报道。

福州高星应用化工技术研究所与福建省轻工业研究所合

作，在罗源县造纸厂进行了小碱回收研究。他们利用喷放锅改建成移动床黑液提取塔，可提取浓黑液，提取率达50%，为此又试装了夹网式挤浆机，从而使废液提取率达88%，这一新的尝试弥补了东风造纸厂的缺陷。此外为避免草浆黑液在蒸发过程中的结垢，他们在国内造纸工业中首次研制了闪急蒸发器（8级），把串级加热与蒸发分开，以避免结垢，初步运行情况良好，鉴定后仍在继续完善。

河南省环境保护科学研究所等单位合作进行了电渗析法回收碱的研究。他们创造性地研制了脱硅剂对黑液进行脱硅预处理，脱硅率可达66—97%。结合电渗析器结构与操作的改进，有效地克服了电渗析膜堵塞的难题，并使电耗降低至3000千瓦小时/吨碱左右，达到国内领先水平。他们开发的脱硅剂，经进一步验证后还可与其他碱回收法配套，推广应用的前景良好，国内外未见类似报道。

2. 蒸煮废液的厌氧消化

无锡轻工业学院与北京轻工业学院分别承担的石灰法草浆蒸煮废液厌氧消化处理的子专题，均建立了32米³（无锡轻工业学院）及34米³（北京轻工业学院）的上流式厌氧污泥床反应器，不约而同地在其中加入了软性（无锡）或半软性填料（北京），均形成独特的UASB加AF反应器，以提高处理效率，减少污泥流失。另外还不约而同地采用了两段厌氧消化工艺，即厌氧预酸化及厌氧消化，提高了厌氧消化效率。总厌氧消化过程COD_{Cr}去除率可达62.6%（无锡）和79%（北京），沼气产气率为0.45—0.5米³/千克，去除COD_{Cr}负荷达5—6千克/（米³·天），再加不同的后处理，COD_{Cr}总去除率可达84%（无锡）和90%（北京）。该方法对占全国总产浆量11%以上的石灰法草浆的废液处理是当前可行的有效治理技术，其水平达到和超过比利时夏勒瓦公司在80年代中期专门为我国提供的同类废液治理的技术和设计参数。