

中国城市垃圾、污水处理技术实务

编著 / 吴桐

自工业革命以来，人类社会生产力的发展水平尤其是物质文明的发展水平有了极大的提高，但是人类社会也为此付出了残酷的代价。人口激增、资源锐减、环境污染、生态恶化等一系列的全球性问题已经使人类社会走上了一条可持续发展的道路，世界已经危机四伏。

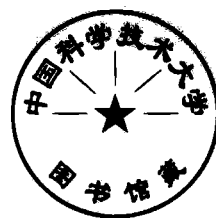
我们不只是继承了父辈的地球。而且是借用了子孙的地球。保护环境、治理污染，不仅要靠民众的意识，更要靠政府的决策和企业的行为。

“环境千年，行动起来”。人类社会必须自觉地改变价值观念和发展战略，从征服自然、统治自然转变为遵循自然的法则，使人与自然更加和谐。

世界知识出版社

中国城市垃圾、污水处理技术实务

吴 桐 编著



世界知识出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国城市垃圾、污水处理技术实务/吴桐编著—北京:世界知识出版社,2001.7

ISBN7—5012—1555—3

I. 中… II. 吴… III. ①城市—垃圾处理—技术②城市污水—污水处理—技术
IV. X799.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 044527 号

出版统筹

树人天地

责任编辑

王 立 王明东 张荣庆

责任出版

夏凤仙

封面设计

四季传唱工作室

书 名

中国城市垃圾、污水处理技术实务

zhongguo chengshi laji wushui chulijishu shiwu

出版发行

世界知识出版社

地址电话

北京东城区干面胡同 51 号 (010)65265950 65265904

网 址

www.wapbook.com

邮政编码

100010

排版印刷

北京市华文印刷厂

经 销

新华书店

开本印张

787×1092 毫米 16 开本 40 印张 890 千字

版次印次

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

定 价

280.00 元

版权所有 翻印必究

任何媒体以任何形式转载、摘登、享用本书的任何信息,须经本社及作者同意。联系方式:(010)65265950 65265904



作者简介

吴桐,安徽怀远人,中国环境科学委员会副主任委员,德国国家环保学术学者。先后毕业于美国芝加哥大学、德国柏林经济管理学院,分别获国际金融博士学位和经济学博士学位。长期致力于环保技术的课题研究,出版过《世界环保产业的发展》、《CECO 垃圾焚烧处理技术》、《CECO 污水 2000 处理发电技术》、《中国城市污水处理技术实务》及《论中国经济的发展》等系列专著,拥有各项技术专利 11 项。目前正致力于海水淡化、 CO_2 分解高新尖端技术的课题研究。曾任大型企业总裁、副董事长、总工程师、总经济师,现任 CECO 中宜环能环保技术有限公司董事长兼总裁。

保护环境促进
发展造福人民

朱瑞环
五
月
廿
一
日

导 语

环境保护是中国的一项基本国策。环境保护和治理为中国环保产业的发展提供了巨大的市场需求。环保产业作为一个新的经济增长点正日益成为世界各国的共识。发展环保产业,将环保产业培育成我国的一个新的经济增长点,不仅能有效地提高资源的利用效率,减缓自然资源的耗竭速度,减少工业污染物排放,改善我国的环境质量,而且还可以通过加大对环保产业的投入有效地启动市场,促进经济增长与环境保护的协调,为我国中长期的可持续发展奠定基础。

我国传统的垃圾倾倒方式是一种不负责任的“服务于当代,贻害于子孙”的“污染物转移”方式。而现有的垃圾处理场的数量和规模远远不能适应城市垃圾增长的要求,大部分垃圾仍呈露天集中堆放状态,对环境的即时和潜在危害很大,污染事故频出,污染日趋严重。

一、环境治理的紧迫性

(一) 固体废物污染环境的途径

露天存放或置于处置场的固体废物,其中的化学有害成分可通过环境介质——大气、土壤、地表或地下水等直接或间接传至人体,造成健康威胁。固体废物进入环境,其中的化学物质成为导致人类感染疾病的途径。其中有些是直接进入环境的,如通过蒸发进入大气;而更多的则是通过接触浸入、食用或咽入受污染的饮用水或食物等进入人类体内。各种途径的重要程度不仅取决于不同固体废物本身的物理、化学和生物特性,而且与固体废物所在场地的地质水文条件有关。

(二) 固体废物对自然环境的影响

固体废物的任意露天堆放,不但占用一定的土地,而且其累积的存放量越多,所需的面积也越大,如此一来,势必使可耕地面积短缺的矛盾加剧。即使是固体废物的填埋处置,若不着眼于场地的选择评定以及场基的工程处理和埋后的科学管理,废物中的有害物质还会通过不同途径而释入环境中,乃至对生物包括人类产生危害。

生物群落特别是一些水生动物的休克死亡,可以认作是废物(包括垃圾)处置释出污染物质的前兆。例如发生在雨季,由于填埋场不当,使地表径流或渗沥液中的化学毒素进入江河湖泊引起的大量鱼群死亡。这类危害效应可以从个体发展到种群,直到生物链,并导致受影响地区营养物循环的改变或产量降低。

具体来说,固体废物污染对自然环境的影响分以下几个方面。

1. 对大气环境的影响

堆放的固体废物中的细微颗粒、粉尘等可随风飞扬,从而对大气环境造成污染。研究表明:当发生4级以上的风力时,在粉煤灰或尾矿堆表层的粒径约1~1.5cm的粉末将出现剥离,其飘扬的高度可达20~50M以上。在风季期间可使平均视程降低30%~70%。更有甚者,由于堆积的废物中的某些物质的分解和化学反应,可以不同程度地产生毒气或恶臭,造成地区性空气污染。

另一种对地区环境的影响是废物填埋场中逸出的沼气，在一定程度上会消耗其上层空间的氧，从而使植物衰败。若再植更新的某些植物，还会产生同样的结果。当废物中含有重金属时，可以抑制植物生长和发育；若在缺少植物的地区，则将受侵蚀作用而使土层的表面剥离。

2. 对水环境的影响

世界范围内，有不少国家直接将固体废物倾倒入河流、湖泊或海洋，甚至将后者当成处置固体废物的场所之一。应当指出，这是有违国际公约、理应严加管制的。固体废物弃置于水体中，将使水质直接受到污染，严重危害水生物的生存条件，并影响水资源的充分利用。此外，堆积的固体废物经过雨水的浸渍和废物本身的分解，其渗滤液和有害化学物质的转化和迁移，将对附近地区和河流及地下水系和资源造成污染。

向水体倾倒固体废物还将缩减江河湖面有效面积，使其排洪和灌溉能力有所降低。据我国有关部门的估计资料表明，由于江湖中排进固体废物，80年代的水面较之于50年代减少约2000多万亩（1亩=666.6m²）。目前我国在不同地区每年仍有成千上万吨的固体废物直接倾入江湖之中，其所产生的严重后果是不言而喻的，这种局面不应当再继续发展下去了！

3. 对土壤环境的影响

固体废物及其渗滤液中所含有害物质会改变土壤的性质和土壤结构，并将对土壤中微生物的活动产生影响。这些有害成分的存在，不仅有碍植物根系的发育和生长，而且还会在植物有机体内积蓄，通过食物链危及人体健康。

在固体废物污染的危害中，最为严重的是危险废物的污染。前面提到的危险废物特性，包括易燃易爆和腐蚀性等都是极需防范的，其中的剧毒性废物最易引起即时性的严重破坏，并会造成土壤的持续性危害影响。

（三）固体废物污染对人体健康的影响

根据物质的化学特性，当某些不相容物相混时，可能发生不良反应，包括热反应（燃烧或爆炸），产生有毒气体（砷化氢、氰化氢、氯气等）和可燃性气体（氢气、乙炔等）。若人体皮肤与废强酸或废强碱接触，将发生烧灼性腐蚀作用。若误吸收一定量农药，能引起急性中毒，出现呕吐、头晕等症状。贮存化学物品的空容器，或未经适当处理或管理不善，能引起严重中毒事件。化学废物的长期曝露会产生对人类健康有不良影响的恶性物质。

20世纪30年代~70年代，国内外不乏因工业废渣处置不当，其中毒性物质在环境中扩散而引起祸及居民的公害事件。如含镉废渣排入土壤引起日本富山县痛病事件；美国纽约州拉夫运河谷土壤污染事件。我国发生在50年代的锦州镉渣露天堆积污染井水事件等。不难看出，这些公害事件已给人类带来灾难性后果。尽管近10多年来，严重的污染事件发生较少，但固体废物污染环境对人类健康将会产生的潜在危害和影响是难以估量的。

（四）环境污染对经济发展的影响

环境恶化的趋势如得不到有效遏制，经济发展将难以为继。

从总体上讲，我国以城市为中心的环境污染仍在发展，并急剧向农村蔓延；生态破坏的范围在扩大、程度在加剧，环境污染和生态破坏越来越成为影响我国经济和社会发展的全局性问题，并成为人民群众关注的焦点。

1. 大气污染严重

我国的大气污染以煤烟型污染为主，尘和酸雨危害最大，污染程度在加重。城市大气中总悬

浮微粒年日平均值普遍超过世界卫生组织推荐的标准。参加全球大气监测的北京、沈阳、西安、上海、广州 5 个城市均位于世界 10 个尘污染最严重的城市之列。然而,这 5 个城市在我国仅属大气污染中等的城市。在全国 600 多个城市中,大气环境质量符合国家一级标准的城市不多。大城市中汽车尾气排放问题突出。汽车排放的氮氧化物、一氧化碳等已经成为我国大城市的重要污染源;由于汽油含铅,使少数城市儿童的血铅含量升高,将对儿童智商造成明显的不良影响。

2. 酸雨污染

在我国的西南、华中和沿海三大酸雨区,酸雨出现频率高,并呈逐年加重趋势。受酸雨影响的范围已超过国土面积的 1/3。酸雨危害越来越重,每年由此造成的经济损失达几百亿元。

3. 水环境质量持续恶化

据国家环保局、水利部和地矿部等部门的调查,全国流经城市的河流,78%的河段超过 3 类水标准。在对国民经济有重大影响的几大江河中,淮河、海河、辽河等水质污染已严重制约了流域的经济发展,危及当地居民饮用水的安全。

4. 地下水超采

由于地表水的污染,使得地下水超采严重。如苏锡常地区,由于环境保护和污水处理设施建设的相对滞后,地表水污染严重,大量抽取地下水作为生产和生活用水,导致大面积的地面沉降。地面沉降还使得该地区的防洪能力下降,又迫使这些地方不得不加大防洪的投入。

5. 环境污染由城市向农村扩展

随着乡镇企业的迅猛发展,乡镇企业污染物排放量已占全国污染物排放总量的 30% 以上。全国 2/3 的河流受乡镇企业的污染。一个小企业污染一条河的现象常见;土法炼焦、炼硫磺、金属冶炼造成的大气污染使大面积植被坏死、粮食绝收;乱采滥挖致使资源破坏和浪费;草场退化、土地沙化、河道淤塞等,其后果不仅造成重大的经济损失,而且严重危害农民的健康,贵州、云南等省已出现了明显的公害病,如铅中毒、砷中毒、镉中毒等。

6. 土地荒漠化在发展

我国是全球土地荒漠化严重的国家之一。荒漠化土地面积约占国土面积的 1/3。目前受荒漠化影响的人有上亿,每年因此而造成的经济损失约 165 亿元~250 亿元。水土流失严重,建国初期水土流失面积约 153 万平方公里,目前约 13 万平方公顷,因矿产资源开发累计损失的土地面积达 200 万公顷,目前仍以每年 4 万公顷的速度递增。

二、环境保护面临的压力及环保产业面临的发展机遇

(一) 有关国际公约履行的压力越来越大

当前,环境保护和可持续发展是国际社会的热点,也是外交活动的重要领域。根据联合国可持续发展委员会第五次会议及 1997 年 7 月特别联合大会会议对 1992 年以来世界各国实施 21 世纪议程的总结,一些发达国家并未遵守“共同而有区别的责任”原则,不兑现其资金援助和技术转移的承诺,使得“南北斗争”更趋复杂。例如 1997 年 12 月的京都会议,围绕气候变化框架公约实施中的温室气体具体减排指标,国际斗争十分激烈,发达国家一方面想不承担或少承担责任,另一方面还提出要发展中国家“自愿承诺”减少温室气体排放的提案,虽然经我国和印度等发展中国家的坚决抵制未得逞,但是,我们应当看到,在发达国家减少温室气体排放的大背景下,随着我国经济快速增长所依赖的能源生产和消费的增加,温室气体排放总量将继续增加,在全球温室气体潜势指数(potential index)中所占的比例将逐渐升高,因而面临减少温室气体排放

的压力也会越来越大。此外,在保护环境和人类健康的旗帜下,国际经济贸易中的“环境壁垒”更加森严,发展中国家商品进入国际市场的形势日趋严峻。

为了实现我国“三步走”的目标,在未来 10 多年甚至更长时间内,就应当保持适度高速增长,经济规模就将进一步扩大;与此同时也必须扭转我国环境恶化的趋势,实现可持续发展。研究表明,环境质量取决于经济规模、产出结构、投入产出效率及单位投入物所造成的破坏不变,工业排废量将随着工业规模的扩大而增长,但在另一方面,结构的优化、清洁生产技术的采用、替代物的开发和使用、资源的回收和综合利用、以及加强末端治理等则有助于环境质量的改善。我国的环境保护和治理为发展环保产业提出了内在的需求,环保产业的发展不仅可以带动相关产业的发展,而且有可能使我国既保持适度的高速增长,又使环境恶化的趋势得到有效的遏制,从而实现我国经济增长与环境保护的“双赢”。

(二) 环保产业面临的发展机遇

1. 巨大的国内现实市场

从国家环境保护“九五”计划和 2010 年远景目标来看,为了加大环境污染的治理力度,我国在“九五”期间用于污染治理的总投资将需要 4500 亿元,预计占同期 GNP 的 1.3%,比“八五”期间的 375.79 亿元将有大幅度的增长。要实施污染物总量控制计划,对重点地区,如“三江三湖两区”的环境治理,城市生活垃圾处置、工业废弃物的综合利用、生态环境的保护和恢复以及节能、节地、节水等清洁生产项目,第一期项目需求要投资 1888 亿元。要治理环境就必须上工程,需要环境技术,使用环保设备,这就为我国的环保装备和设备制造提出了需求,这些都是环保产业发展的现实市场。

2. 环保产业的潜在市场巨大

在过去的几年中,我国经济规模增长较快,增加了对环境的压力,特别是原材料和能源等重污染工业的发展,造成了环境的严重污染。为了满足未来快速发展的需要,我国能源的生产和消费仍将继增长。据预测,我国在 2020 年的能源消费将达到 1.8 亿吨标准煤;在煤的生产和消费中,仅电厂脱硫除尘装备的制造一项的市场就很大,再加上能源服务,先进的燃烧技术等,潜在市场更是不可低估。目前,外国政府的投资之所以向环境保护领域倾斜,主要是他们看到了包括我国在内的发展中国家的环保市场,试图发挥其技术先进的优势,并将其过剩的设备制造能力转移到发展中国家。如果我们自己不开发这一巨大的潜在环保市场而拱手让给外商,将是我国的经济水平和发展水平所不允许的。

3. 环保产业不能满足发展需要

受经济发展水平的限制,我国对环保的投入不足。与此相对的联合调查结果,按环保产业的产值、就业人员、产业规模、增长率及技术进步水平(以专利表征)等指标,分析我国环保产业的发展现状,并与 OECD(经济合作组织)国家进行对比。

从环保产业产值与就业人数看,OECD 国家环保产业产值大多超过该国国民生产总值的 1%;仅在环境末端治理上就业的人数就占总就业人数的 0.5%~1%;就业人均产值约为全国就业人员人均产值的 2 倍。就企业规模而言,发达国家的环保产业大多是小企业,大企业所占比例较小,但德国恰好相反。大多数发达国家环保产业的技术水平较高,OECD 国家的专利占明显优势。与之相比,我国环保产业的特点表现为:(1) 总体规模小,小型企业占 82%,大多为县、镇、乡办企业;(2) 环保产业产值占 GNP 的比例小,1993 年仅为 0.87%;(3) 就业人员少,仅占全国就业人数 0.85%;(4) 环保产业的人均产值不高,为全国就业人员人均产值的 1.02 倍。环保产业企业技术

水准和职工素质与 OECD 国家专业化生产存在较大的差距,所有这些指标均表明,我国环保产业的水平明显低于 OECD 国家。为了保证发展的协调性,必须加快环保产业的发展。

4. 新经济的增长点

发展中国的环保产业,不仅是我国经济社会与资源环境协调发展的现实需要,而且对于扩大内需、解决就业和再就业、盘活我国资本存量,具有明显的促进作用。

在我国经济成功地实现了“软着陆”以后,确保经济适度快速增长是我国宏观经济调控的重要目标之一,而扩大内需是保持经济发展速度的一条途径。发展环保产业,加大对环境保护的投入,不仅可以扩大内需,启动我国当前的经济增长,而且也可以为我国未来经济发展和保护协调提供重要的保证。发展我国的环保产业,可以带动相关产业如机械装备制造、监测仪器仪表等行业的发展,以利于环境质量的改善,提高人民生活质量。

5. 中国已经具备发展环保产业的经济基础

环保产业的发展受经济发展水平的制约。环境库兹涅茨曲线说明了经济发展水平与环保产业之间的关系。在经济发展水平低下时,用于环境保护的投入一般较少;只有在经济发展达到一定水平时,环保投入不仅在总量上而且在比例上才会有较大提高。发达国家开始加大环保投入是在人均收入为 4000 美元的时候,在此之前,环境保护的投入较低。我国目前已经进入工业化的中期,特别是近年来的经济快速增长,人均国民生产总值已达 750 美元,说明我国有一定的经济基础,可以适时地发展环保产业。

6. 中国的经济结构调整有利于环保产业的发展

在经济实现了软着陆后,我国已由短缺经济转入买方市场。因此,应当把握我国经济结构调整的大好时机,大力发展环保产业。发展环保产业,不仅有利于我国产业结构的升级,同时可以避免我国环境质量恶化到不可扭转的程度。将一部分的投资用于环保畜牧业的发展上,可能会影响我国国民生产总值增长速度的 1~2 个百分点。虽然从速度和总量看,我国的发展可能要慢一些,但在实质上,由于发展质量的提高,人民得到的实际福利水平将有所提高,人民的生活质量不是下降了而是上升了。因此,发展环保产业,应当成为我国经济发展与环境保护相协调的优先选择之一。

7. 中国已建立的一整套环境保护法规为环保产业的发展提供了保障

环保产业的发展受国家的环境标准及其实施条例、细则等的影响。我国从 70 年代起就制定了“三同时”的环境保护政策,是比较早就重视环境保护的国家之一。在 80 年代,我国又将环境保护作为一项基本国策,反映了我国对环境保护的重视程度。从 90 年代起,为了使环境污染和生态破坏的趋势得到有效控制,部分城市和环境的质量有所改善,我国又在全国推行《主要污染物排放总量控制计划》和《中国跨世纪绿色工程计划》,所有这些为环保产业的发展提供了法律依据和资金保证。应当说,我国环保产业的发展已经具备了一定的内在需求和外部环境。

8. 公众环境保护意识的提高有利于环保产业的发展

公众的环保意识是促进环保产业发展的重要因素。近年来,我国通过新闻媒体广泛开展对公众的可持续发展的宣传,提高人民群众的可持续发展意识;通过对破坏生态环境事件的曝光,不仅促进了当事者意识的提高,也使广大人民群众受到教育;通过引导和影响公众的社会行为,将可持续发展的原则体现在广大人民群众每一天的日常生活中,如日常消费要有利于节约资源和保护环境,杜绝脱离生产力发展水平、浪费资源的高消费和讲究排场的消费;减少“一次性”产品的使用量,提倡各类物质产品的重复使用。由于公众环境意识的提高会形成较大的社会

压力,这不仅使得政府提高环境标准,完善环保法规,也会促使企业承担更多的环保责任,促进人们改进生产方式和消费方式。所有这些,对于环保产业的发展形成了良好的氛围。

9. 制定专门政策扶持环保产业的发展

为了支持和推动我国环保产业的发展,国务院《关于当前产业政策要点的决定》中,把发展环保产业列入了优先发展领域。1990年11月国务院办公厅转发了国务院环委会《关于积极发展环保产业的若干意见》,1992年9月中办发[1992]7号文,把大力推进科学进步,积极发展环保产业工作作为环境与经济发展十大对策之一,这些为发展我国的环保产业奠定了基础。应当制定专门政策,鼓励企业采用对环境无害的技术工艺和流程,使其产品及生产过程对环境产生的影响最小;开展资源和环境核算,将环境代价纳入企业成本,避免企业向社会转嫁污染;应当打破地方保护和行业封锁,形成有利于环保产业发展的机制和竞争环境。

10. 加强环保产业的科研与技术创新

应当根据我国环境保护的需要,研究和开发与我国经济发展水平相适应的技术和装备,加速科研成果在生产中的应用,为污染物排放总量控制和跨世纪绿色工程计划提供技术和装备;清洁能源的科研与开发,减少二氧化硫的排放量;除尘脱硫技术的开发与应用;汽车尾气控制技术与设施的开发与应用;重视现有成果的集成、推广和应用,使科技成果转化为现实的生产力;开展高等院校、科研院同企业的联合攻关,形成环保产业的国家技术创新体系。

三、中国现行垃圾焚烧发电系统

垃圾焚烧发电系统做到了垃圾处理的无害化、无量化、资源化和安定化,在排放、综合利用和无害化及发电稳定方面都很彻底,自动分拣系统卓越的先进性和优越性已为大家所共识。目前,我国环保垃圾焚烧发电系统已产生四代,下面作一简要介绍和分析。

第一代环保垃圾焚烧发电系统,采用旋转窑式焚烧炉,可以综合处理任何垃圾(包括生活垃圾、工业固体废弃物)。其机械结构较简单,操作弹性大,最大优点是适应性广。窑内容量很大,内部无复杂的运动器件,能将大份量垃圾进行系统焚烧处理,过程较为简单,操作方便灵活,但不足之处是建造成本高,保养费用高。

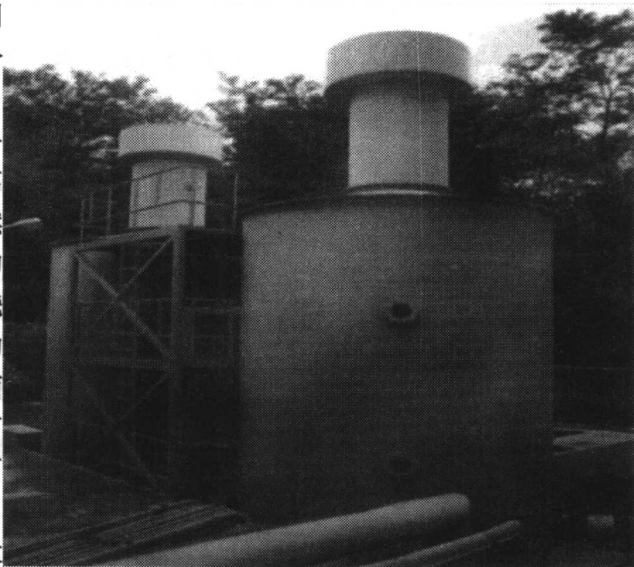
第二代环保垃圾焚烧发电系统采用的是马丁式炉排,适用中、大容量的垃圾焚烧处理,高温安全燃烧,产生残灰颗粒小,最大优点是搅拌及干燥性好,燃烧较彻底,自动装置往复状态好,垃圾焚烧通气状况较好,也能一次性处理较大份量垃圾,但其转动装置较复杂,设备安装调试繁杂,造价较高,且炉内的耐火材料易损坏。

第三代环保垃圾焚烧发电系统,采用流化床式焚烧炉,其热效传递较好,燃烧充分,是建造中小型垃圾发电厂的理想首选,能量的综合利用性高,系统运行反应良好,同时也具有第一代的结构简单,操作方便的特点,焚烧和能量收集利用都相当平衡稳定,但运转技术要求较高,垃圾的燃烧种类也有所限制,需燃烧值较高的垃圾,炉床材料易损坏。

第四代环保垃圾焚烧系统是一种综合性较高的垃圾处理系统,集回收利用、堆肥、焚烧为一体的处理系统,通过分选,选出垃圾中有利用价值的物品,一部分无机物进行填埋,对含水量高的有机垃圾(像瓜、果、蔬菜等植物类)采用发酵处理成有机肥料,这样,经过分选处理后的垃圾,再进行焚烧,大大提高了垃圾发热值、有效值。

在以上几种型号的环保垃圾焚烧发电炉中,全部采用自动分拣系统对垃圾进行进炉前分选处理。所谓自动分拣,就是在计算机网络系统的操作、控制下将垃圾进行风选、磁选、振动分离等系列处理将不同成分垃圾分开,选出垃圾中的可利用回收物,分选出无机物,通过这种高精度的

自动分拣、回收系统，就使一部分有直接利用价值的废品不必被焚烧造成浪费，一部分燃烧值低的垃圾（像含水量高的植物类），经发酵为有机肥或经脱水再处理后焚烧，一部分无机垃圾，像砖瓦、土块，直接分离出，避免不必要的进炉，影响垃圾的充分燃烧、热量释放。通过自动分拣系统，垃圾的综合利用程度进一步增强，也使垃圾的燃烧值大大提高，热能产生稳定。自动分拣后的焚烧与现行的直接进炉焚烧相比，有多方面的先进性和优越性，一是无需喷油助烧，可节约大量成本资金；二是垃圾通过分拣后可燃烧充分，供热产能相当稳定，并且通过自动分拣系统还避免了像传统焚烧中存在的大量积存烧结渣填埋问题，避免了大量排放有害废气和重金属微粒分子的恶劣现象。

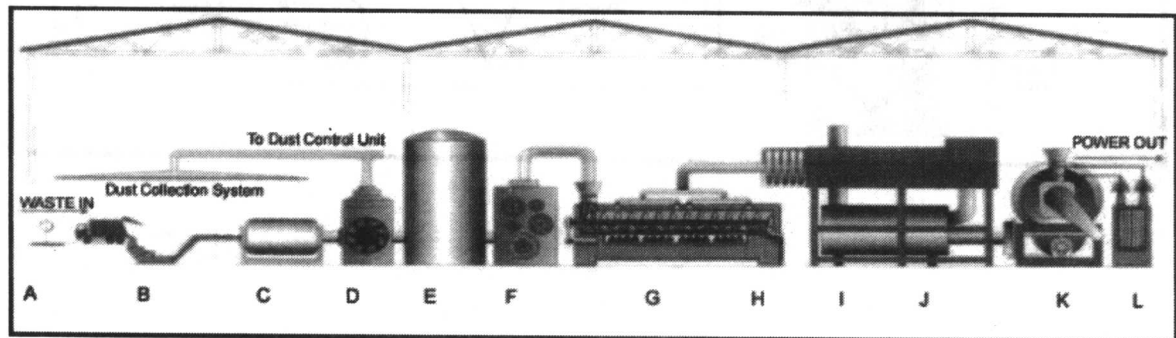


环保垃圾焚烧发电技术，由于采用了先进的自动分拣系统，垃圾燃烧后，不会产生令人头痛的烧结渣，通过分拣系统后焚烧产生的炉灰性质稳定，可用来制作建筑材料——像空心砖之类，不会留下冗余废物，改减量排放为无量排放，无需填埋处理。

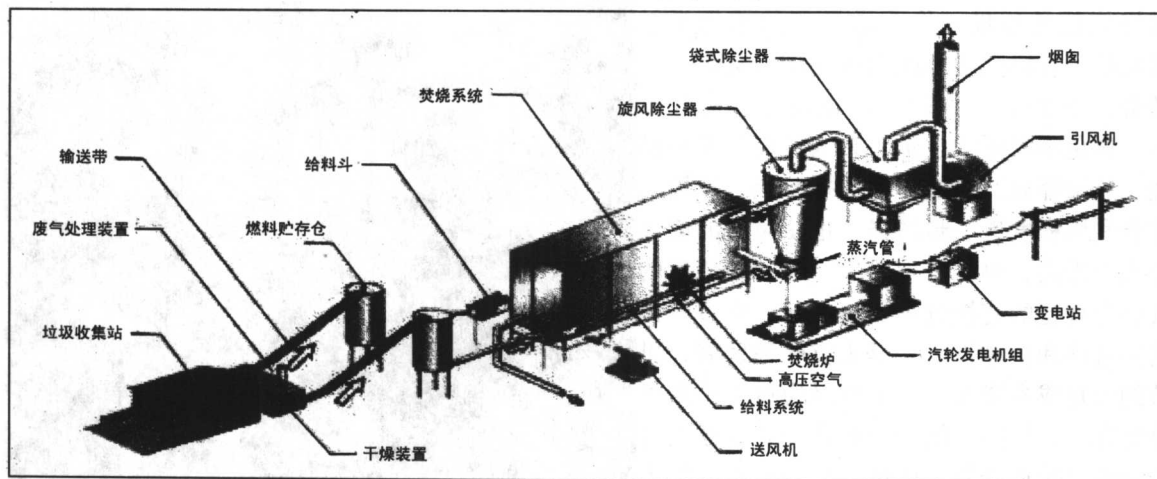
在进炉前采用自动分拣系统，焚烧炉内燃烧温度控制在 1000°C 左右，在尾气排放上采用高温分解排放，完全杜绝二恶英系列恶性气体产生，不产生二次污染。

目前的固体垃圾焚烧是怎样呢？在传统垃圾焚烧中，是将垃圾直接焚烧处理，不存在进炉前的分拣系统，燃烧过程中需要反复喷油助燃。这样，在垃圾燃烧过程中，造成诸种不足，如燃烧不充分、产生恶性气体、烧结渣填埋处理、燃油资金等系列问题，致使垃圾焚烧发电一直滞步不前，运营的垃圾焚烧电站也是不同程度的差强人意。

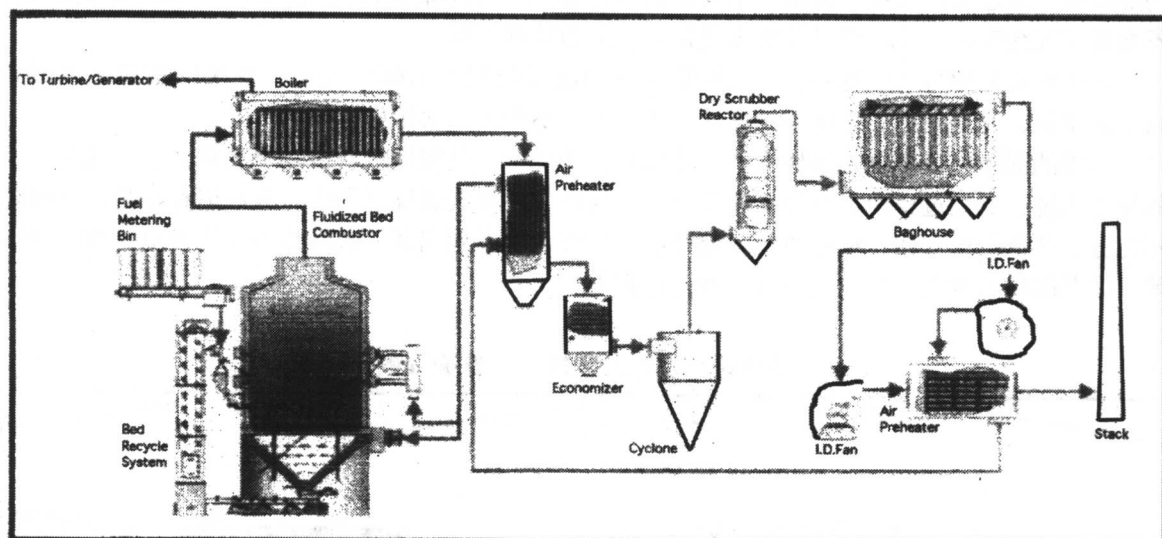
环保垃圾发电热燃气化工艺流程图



环保垃圾发电厂系统布置图



环保垃圾发电流化床技术工艺流程图



目 录

导 语	(1)
-----	-----

上篇 中国城市垃圾处理技术

第一章 城市垃圾自动分拣技术	(3)
第一节 固体废物分选设备	(3)
第二节 分选介质	(9)
第二章 垃圾焚烧厂破碎处理技术	(11)
第一节 综述	(11)
第二节 破碎流程	(11)
第三节 破碎设备	(12)
第三章 城市垃圾堆肥化的基本概念	(15)
第一节 堆肥化定义、堆肥作用与用途	(15)
第二节 堆肥的原料	(17)
第三节 堆肥产品质量及卫生要求	(17)
第四章 城市垃圾堆肥化的基本原理	(19)
第五章 废物堆肥化设备及工艺系统	(24)
第一节 供料进料设备及设施	(24)
第二节 堆肥化设备	(30)
第三节 堆肥化工艺系统简介	(35)
第六章 影响固体废物堆肥化的主要因素	(38)
第七章 城市垃圾好氧堆肥化基本工艺及分类	(46)
第八章 废物堆肥腐熟度及其测定	(54)
第九章 厌氧发酵过程	(58)
第十章 厌氧发酵工艺及影响发酵的因素	(62)
第十一章 厌氧发酵装置	(74)
第十二章 其他生物转化过程	(86)
第十三章 沼气利用	(95)
第十四章 垃圾固体燃料化技术	(106)

第十五章 垃圾热分解气化技术·····	(109)
第十六章 垃圾热燃气化技术·····	(112)
第十七章 城市垃圾焚烧炉控制系统·····	(115)
第十八章 垃圾焚烧炉设计一般原则及要点·····	(117)
第十九章 城市垃圾焚烧炉排·····	(122)
第二十章 旋转窑式焚烧炉·····	(126)
第二十一章 流化床焚烧炉·····	(128)
第二十二章 城市垃圾焚烧厂的贮存系统·····	(130)
第二十三章 焚烧尾气控制技术·····	(136)
第二十四章 城市垃圾焚烧炉重金属控制技术·····	(149)
第二十五章 城市垃圾焚烧炉二恶英控制技术·····	(150)
第二十六章 城市垃圾焚烧尾气冷却/废热回收系统·····	(152)
第二十七章 城市垃圾焚烧灰渣收集系统·····	(156)
第二十八章 炉渣的综合利用·····	(160)
第二十九章 城市垃圾焚烧发电系统技术项目分析·····	(164)
第三十章 城市垃圾焚烧发电系统·····	(168)
第一节 垃圾发电/供热的优点·····	(169)
第二节 垃圾焚烧厂工艺流程·····	(171)
第三节 城市垃圾处理综合集成系统·····	(174)
第三十一章 城市垃圾焚烧发电技术设备·····	(177)
第一节 概 述·····	(177)
第二节 焚烧过程及技术原理·····	(181)
第三十二章 垃圾焚烧发电进料系统·····	(193)
第三十三章 饲水(补给水)处理系统·····	(195)
第三十四章 环保垃圾焚烧电力炉计算机网络平台控制系统 理论性可行性报告·····	(199)

下篇 中国城市污水处理技术

第一章 污水处理(发电)系统技术简介·····	(211)
第二章 污水处理(发电)系统·····	(214)
第三章 城市污水处理技术·····	(215)
第四章 城市污水处理控制系统·····	(218)
第五章 预处理和初级处理·····	(222)
第一节 格栅间·····	(222)
第二节 沉砂池·····	(225)

第三节	预处理单元对后续处理单元的影响·····	(231)
第四节	污水提升泵站·····	(232)
第五节	污水量的测量·····	(233)
第六节	初次沉淀池·····	(233)
第六章	计算机自动控制技术与设备·····	(246)
第一节	测量仪表的基本知识·····	(246)
第二节	热工测量仪表·····	(250)
第三节	水质分析仪表·····	(268)
第四节	污水处理过程自动化的基本知识·····	(282)
第五节	污水处理过程中常见顺序及逻辑控制方案·····	(284)
第六节	污水处理过程中常见的自动调节系统及方案·····	(291)
第七章	污水处理系统技术·····	(301)
第一节	新一代污水处理方法——生化流离法·····	(301)
第二节	曝气生物滤池·····	(303)
第三节	传统活性污泥工艺及其变形·····	(305)
第八章	生物氧化沟工艺·····	(318)
第一节	氧化沟工艺一般原理及过程·····	(318)
第二节	氧化沟工艺的种类·····	(319)
第三节	帕斯韦尔氧化沟·····	(321)
第四节	T 型氧化沟·····	(322)
第五节	DE 型氧化沟·····	(328)
第九章	A - B 工艺·····	(330)
第一节	工作原理及过程·····	(330)
第二节	A - B 工艺的运行控制·····	(332)
第十章	SBR 工艺·····	(335)
第一节	工作原理及过程·····	(335)
第二节	SBR 系统的工艺控制·····	(336)
第三节	SBR 工艺的新发展·····	(340)
第十一章	物理法处理装置·····	(341)
第一节	沉淀装置·····	(341)
第二节	澄清装置·····	(347)
第三节	上浮分离装置·····	(350)
第四节	气浮分离装置·····	(353)
第五节	离心分离装置·····	(357)
第六节	磁分离装置·····	(361)
第七节	筛滤装置·····	(364)

第八节	过滤装置·····	(371)
第九节	污泥脱水装置·····	(376)
第十节	蒸发装置·····	(380)
第十二章	化学处理设备·····	(384)
第一节	酸碱中和装置·····	(384)
第二节	氧化还原和消毒装置·····	(386)
第三节	混凝装置·····	(396)
第十三章	物理化学法处理设备·····	(399)
第一节	萃取装置·····	(399)
第二节	除气装置·····	(402)
第三节	吸附装置·····	(404)
第四节	离子交换装置·····	(410)
第五节	膜分离装置·····	(414)
第十四章	生物法处理及设备·····	(421)
第一节	好氧生物处理·····	(421)
第二节	好氧生物处理所需设备·····	(436)
第三节	厌氧处理装置·····	(444)
第四节	厌氧——好氧处理装置·····	(462)
第十五章	小型污水处理及设备·····	(467)
第一节	生活小区污水处理设施·····	(467)
第二节	组合式污水处理设备·····	(470)
第十六章	物理场污水处理设备·····	(472)
第一节	磁水器·····	(472)
第二节	高频水改器·····	(474)
第三节	静电除垢器·····	(475)
第四节	低压电场式水处理器·····	(476)
第五节	物理场水处理方法与传统方法的比较·····	(477)
第六节	各类物理场水处理器的比较·····	(478)
第十七章	污泥的浓缩与脱水·····	(479)
第一节	概述·····	(479)
第二节	污泥浓缩·····	(483)
第三节	污泥的调理·····	(488)
第四节	污泥脱水·····	(495)
第十八章	附件·····	(511)
参考文献	·····	(520)