



科学第一视野
KEXUEDIYISHIYE

[权威版]

废物利用

FEIWULIYONG

在日常生活中，我们见到的废物实在是数不胜数，如破砖头、旧电池、废弃的牛奶包装、废弃手机……本书着重介绍了有色金属、水、废纸、固体废弃物等的循环再利用。总而言之，变废为宝，综合利用，是废物重新循环成为资源的前提。通过阅读本书，让青少年掌握如何变废为宝、如何节能环保，如何爱护大自然，能增强青少年的科学环保意识。

杨华◎编著



中国出版集团
现代出版社





科学第一视野
KEXUEDIYISHIYE

[权威版]

废物利用

FEIWULIYONG



中国出版集团
现代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

废物利用 / 杨华编著. —北京: 现代出版社,
2013. 1

(科学第一视野)

ISBN 978 - 7 - 5143 - 1022 - 1

I. ①废… II. ①杨… III. ①废物综合利用 - 青年读物
②废物综合利用 - 少年读物 IV. ①X705 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 292933 号

废物利用

-
- | | |
|------|-------------------------------------|
| 编 著 | 杨 华 |
| 责任编辑 | 刘春荣 |
| 出版发行 | 现代出版社 |
| 地 址 | 北京市安定门外安华里 504 号 |
| 邮政编码 | 100011 |
| 电 话 | 010 - 64267325 010 - 64245264 (兼传真) |
| 网 址 | www. xdcbs. com |
| 电子信箱 | xiandai@cnpitc. com. cn |
| 印 刷 | 大厂回族自治县祥凯隆印刷有限公司 |
| 开 本 | 710mm × 1000mm 1/16 |
| 印 张 | 10 |
| 版 次 | 2013 年 3 月第 1 版 2014 年 1 月第 2 次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978 - 7 - 5143 - 1022 - 1 |
| 定 价 | 29.80 元 |
-

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载

前言 PREFACE

有一句话是这样说的：世上没有废物，废物只是放错了地方的资源。这句话有着深刻的道理，废物是相对而言的，是相对那些在某些领域或某些方面有着明显利用价值的物质来说的，在一定的条件和手段下，废物完全可以转变为有突出利用价值的物质，重新被人们利用，实现价值大转换。

实际上，废物的处理和利用有着悠久的历史。我国先人早在春秋战国时期就兴建了厕所积肥；印度等亚洲国家自古以来也有利用粪便和垃圾堆肥的习俗。早在公元前 3000 至前 1000 年，古希腊米诺斯文明时期，古希腊人就有将垃圾埋坑覆土的处理办法。

进入 20 世纪，社会生产力快速发展，人口也迅速向城市集中，废物排放量迅速增加，这导致了一系列的环境问题的发生，田地被侵占，土壤被污染，空气和水体质量变差，公害事件一再发生，人们的身心健康受到了极大的伤害。由此，废物处理和废物利用被世界大多数国家，特别是发达国家所重视，人们开始投入巨大财力研究相关现象和解决之道。时至今日，经过不懈的探索和尝试，污染防治和废物利用技术发展迅速，大体形成一系列处理方法。单就废物利用方面来讲，已经有了初步的成绩。首先，各国出台了一系列的法令法规，如，美国 1965 年制定了废物处理法，1970 年修订成《资源回收法》。





1976年又修订为《资源保护再生法》；西欧共同体商工委员会于1978年建立废物交换市场。北欧的瑞典、丹麦、芬兰和挪威建立了北欧废物交换所，促进了废物资源化的发展。我国1979年出台颁布了《中华人民共和国环境保护法（试行）》，如今这项法规已经成为我国的基本国策。

废物的再生利用有着巨大的现实意义，从两个方面来讲，一方面避免了环境污染的问题，空气重新变得清新，水体重新变得澄清，人们的身心健康得到了保护，取得了巨大的生态效益。另一方面，废物利用的资源化，节省了社会资源，避免了大量的浪费，从这一方面讲取得了巨大的社会效益和经济效益。

当然，我们也要注意，废物利用是一项涉及事项多，技术难度大的长期事业，需要世界各国联合起来，相互协作，互相配合，才能取得胜利，一句话概括，人类的废物利用事业任重而道远。



第一章 关于废物与废物利用

什么是废弃物	2
工业“三废”是什么	3
触目惊心的公害事件	4
城市垃圾的危害与处理	9
固体废弃物的处理和利用	12
废物资源化的涵义	18
各国关于废物利用的措施	20

第二章 生活废物的利用

生活垃圾分类	24
咖啡渣变废为宝	30
废纸的循环再利用	32
废电池的回收利用	40
各国对废玻璃的利用	43
地沟油如何变废为宝	51
废旧纤维资源大变身	55
废弃物品的生活妙用	57

第三章 农业废物的利用

秸秆还田.....	62
秸秆作饲料.....	65
秸秆发电.....	71
秸秆气化供气.....	74
秸秆作固体培养基.....	76
秸秆作“绿色建材”.....	78
垃圾堆肥.....	79
畜禽粪便的综合利用.....	81
有机废渣变沼气.....	85

第四章 工业废物的利用

垃圾发电.....	90
酒糟的利用.....	92
粉煤灰的利用.....	93
工业废水的利用.....	97
废润滑油的再生和利用.....	101
电子垃圾“点石成金”.....	103
从淀粉废水到蛋白饲料.....	107
稠油废水用于热采锅炉.....	108
金属渣的再生利用.....	110
赤泥的回收利用.....	115
高炉渣的再生利用工艺.....	116
电石渣的再生利用.....	119



废石膏的回收利用	121
废旧橡胶的回收利用	123
废弃塑料的循环再利用	125
废 PET 饮料瓶的回收利用	129
包装材料的回收再利用	132
矿业固体废物的处理与利用	134
核工业废物的处理与利用	137

第五章 废物利用 DIY

易拉罐巧做门帘	144
画报做纸珠门帘	144
口红做彩色指甲油	145
保鲜膜芯筒做收纳架	146
卫生筒芯做收藏宝盒	146
废挂历做壁花花瓶	147
一次性纸杯做花瓶	148
用废铁罐做的烟灰碟	148
硬纸壳做 CD 架	149
铁丝、软管做方便衣架	150
旧被面做香味抱枕	150
旧衣服改造 DYJ	151

第一章

关于废物与废物利用

废物是泛指人类一切活动过程产生的，且对所有者的所有者已不再具有使用价值而被废弃的物质。生活中很多废物都是相对而言的，是相对无用的物质，而并不是真的毫无利用价值。废物在一定的条件和方法下，会变得有价值，重新被利用，这就是所谓的废物利用。废物与废物利用会随着社会发展，科技文明的进步，而会被重新界定。废物利用是一项利国利民的举措，事关生产、生活的多个领域，因此，世界绝大多数国家都在积极开展废物利用的研究和应用。





什么是废弃物

严格来讲，废弃物是指在生产建设、日常生活和其他社会活动中产生的，在一定时间和空间范围内基本或者完全失去使用价值，无法回收和利用的排放物。

废弃物主要包括城市垃圾、工业和城市建筑工程排出的废渣及少量废水。废弃物的分类有多种：按来源分为矿业废物、工业废物、城市垃圾、农业废物和放射性废物等；按形状分为固体的（颗粒状废物、粉状废物、块状废物）废弃物和泥状的（污泥）废弃物；按化学性质分为有机废



废弃物

图与文

如垃圾、废渣随地表径流进入地面水体，垃圾、废渣中的渗漏水通过土壤进入地下水体，细颗粒固体废物随风飘扬落入地面水体。



物和无机废物；按危害程度分为有害废物和一般废物。

废弃物对环境有极大的污染，具体污染表现在：①污染水体，如垃圾、废渣随地表径流进入



地面水体；垃圾、废渣中的渗漏水通过土壤进入地下水体；细颗粒固体废物随风飘扬落入地面水体；将废物直接倒入湖泊、河流和海洋等。②污染大气，如细颗粒的废物随风扩散到大气中，固体废物本身或者在焚化时散发毒气和臭气等。③污染土壤，如固体废物及其渗出液和滤沥所含的有害物质进入土壤，改变土壤性质和结构，影响土壤微生物活动，有碍植物根系生长。

需要特别说明的一点是，随着天然资源的日渐短缺和固体废物排放量的激增，许多国家把固体废物作为开发的“再生资源”加以综合利用。废弃物不再是百害而无一利。



工业“三废”是什么

“工业三废”是指工业生产所排放的“废水、废气、固体废弃物”。

“工业三废”中含有一种多种有毒、有害物质，若不经妥善处理，如未达到规定的排放标准而排放到大气、水域或土壤中，超过环境自净能力的容许量，就会对环境产生了污染，破坏生态平衡和自然资源，影响工农业生产和人民健康。污染物在环境中发生物理的和化学的变化后就又产生了新的物质。这些新物质好多都是对人的健康有危害的。这些物质通过不同的途径（呼吸道、消化道、皮肤）进入人的体内，有的直接产生危害，有的还有蓄积作用，会更加严重的危害人的健康。

拿废气来说，工业废气包括：二氧化碳、二硫化碳、硫化氢、氟化物、氮氧化物及生产性粉尘，这些工业废气排入大气，无疑会污染空气。

工业废水主要是指各种工矿企业排放的含有化学物质的生产用水，这些工业废水排入江河湖海，会导致水质败坏，破坏水产资源和影响生活和生产用水。

图与文

工业废水造成的污染主要有：有机需氧物质污染、化学毒物污染、无机固体悬浮物污染、重金属污染、酸污染、碱污染、植物营养物质污染、热污染、病原体污染等。许多污染物有颜色、臭味或易生泡沫。



固体废弃物主要是指工矿企业生产后的遗弃的“废渣”，包括：高炉矿渣、钢渣、粉煤灰、硫铁灰、电石渣、赤泥、白泥、洗煤泥、硅锰渣、铬渣等。这些工业“废渣”堆放场所，一方面污染水源、土壤以及大气，另一方面侵

占农田。



触目惊心的公害事件

公害事件是指因环境污染造成的在短期内人群大量发病和死亡的事件。而环境污染则多半是由废弃物引起致的。

公害事件按发生原因可分为：

(1) 大气污染公害事件，是由于煤和石油燃烧排放的大气污染物造成的。如英国伦敦烟雾事件、英国格拉斯哥烟雾事件、美国多诺拉烟雾事件；日本横滨哮喘病事件、日本四日市哮喘事件、美国新奥尔良市哮喘病事件；美国、日本、德国、加拿大、澳大利亚、荷兰等国发生的光化学烟雾事件等。

(2) 水污染公害事件，是由于工业生产把大量化学物质排入水体造成的。如日本的水俣病事件。

(3) 土壤污染公害事件，是由于工业废水、废渣排入土壤造成的。如



含镉工业废水引起的日本富山县的痛痛病事件。

(4) 食物污染公害事件,是由于有毒化学物质(食品添加剂)和致病生物等进入食品造成的。如日本的米糠油事件。

(5) 核泄漏污染公害事件,是核废液泄漏污染大气、河水和土壤等引起的灾害。

历史上曾发生过多起公害事件,就是这些废物引起的灾难。

洛杉矶事件 >>>

洛杉矶是美国西部太平洋沿岸的一个海滨城市,前面临海,背后靠山。原先风光优美,常年阳光明媚,一年只有几天下雨,气候温和。美国电影中心——好莱坞就设在它的西北郊区。洛杉矶南郊约 100 千米处的圣克利门蒂是美国西部白宫。

但是,自从 1936 年在洛杉矶开发石油以来,特别是二次世界大战后,洛杉矶的飞机制造和军事工业迅速发展,洛杉矶已成为美国西部地区的重要海港,工商业的发达程度仅次于纽约和芝加哥,是美国的第三大城市。随着工业发展和人口剧增,洛杉矶在 20 世纪 40 年代初就有汽车 250 万辆,每天消耗汽油 1600 万升。到 20 世纪 70 年代,汽车增加到 400 多万辆。市内高速公路纵横交错,占全市面积的 30%,每条公路通行的汽车每天达 16.8 万次。由于汽车漏油、汽油挥发、不完全燃烧和汽车排气,每天向城市上空排放大量石油烃废气、一氧化碳、氧化氮和铅烟(当时所用汽车为含四乙基铅的汽油)。这些废弃物,在阳光的作用下,特别是在 5 月份至 10 月份的夏季和早秋季节的强烈阳光作用下,发生光化学反应,生成淡蓝色光化学烟雾。这种烟雾中含有臭氧、氧化氮、乙醛和其他氧化剂,滞留市区久久不散。1955 年 9 月,由于大气污染和高温,使烟雾的浓度高达 0.65pPm。在两天里,65 岁以上的老人死亡四百余人,为平时的三倍多。许多人眼睛痛、头痛、呼吸困难。



多诺拉事件 >>>

多诺拉是美国宾夕法尼亚州的一个小镇，位于匹兹堡市南边 30 千米处，有居民 1.4 万多人。多诺拉镇坐落在一个马蹄形河湾内侧，两边高约 120 米的山丘把小镇夹在山谷中。多诺拉镇是硫酸厂、钢铁厂、炼锌厂的集中地，多年来，这些工厂的烟囱不断地向空中喷烟吐雾。

1948 年 10 月 26—31 日，持续的雾天使多诺拉镇看上去格外昏暗。气候潮湿寒冷，天空阴云密布，一丝风都没有，空气失去了上下的垂直移动，出现逆温现象。在这种死风状态下，工厂的烟囱却没有停止排放，就像要冲破凝住了的大气层一样，不停地喷吐着烟雾。

两天过去了，天气没有变化，只是大气中的烟雾越来越厚重，工厂排出的大量烟雾被封闭在山谷中。空气中散发着刺鼻的二氧化硫气味，令人作呕。空气能见度极低，除了烟囱之外，工厂都消失在烟雾中。随之而来的是小镇中 6000 人突然发病，症状为眼病、咽喉痛、流鼻涕、咳嗽、头痛、四肢乏力、胸闷、呕吐、腹泻等，其中有 20 人很快死亡。死者年龄多在 65 岁以上，大都原来就患有心脏病或呼吸系统疾病，情况和当年的马斯河谷事件相似。



笼罩在多诺拉上空的烟雾

这次的烟雾事件发生的主要原因，是由于小镇上的工厂排放的含有二氧化硫等有毒有害物质的气体及金属微粒在气候反常的情况下聚集在山谷中积存不散，这些毒害物质附着在悬浮

颗粒物上,严重污染了大气。人们在短时间内大量吸入这些有毒害的气体,引起各种症状,以致暴病成灾。

水俣病事件 >>>

日本熊本县水俣湾外围是一个海产丰富的内海,是渔民们赖以生存的主要渔场。水俣镇是水俣湾东部的一个小镇,有4万多人居住,周围的村庄还(居)住着1万多农民和渔民。

1925年,日本氮肥公司在这里建厂,后又开设了合成醋酸厂。1949年后,这个公司开始生产氯乙烯,年产量不断提高,1956年超过6000吨。与此同时,工厂把没有经过任何处理的废水排放到水俣湾中。

1956年,水俣湾附近发现了一种奇怪的病。这种病症最初出现在猫身上,被称为“猫舞蹈症”。病猫步态不稳,抽搐、麻痹,甚至跳海死去,被称为“自杀猫”。随后不久,此地也发现了患这种病症的人。患者由于脑中枢神经和末梢神经

被侵害,轻者口齿不清、步履蹒跚、面部痴呆、手足麻痹、感觉障碍、视觉丧失、震颤、手足变形,重者神经失常,或酣睡,或兴奋,身体弯弓高叫,直至死亡。这种

“怪病”就是日后轰动世界的“水俣病”,是最早出现的由于工业废水排放污染造成的公害病。

图与文

水俣病患者手足协调失常,甚至步行困难、运动障碍、弱智、听力及言语障碍、肢端麻木、感觉障碍、视野缩小;重者例如神经错乱、知觉失调、痉挛,最后死亡。



核泄漏事件 >>>

切尔诺贝利核电站位于前苏联基辅市北 130 千米的地方，是前苏联 1973 年开始修建，1977 年启动的最大的核电站。

1986 年 4 月 25 日，切尔诺贝利核电站的 4 号动力站开始按计划进行定期维修。然而由于连续的操作失误，4 号站反应堆状态十分不稳定。1986 年 4 月 26 日对于切尔诺贝利核电站来说是悲剧开始的日子。凌晨 1 点 23 分，两声沉闷的爆炸声打破了周围的宁静。随着爆炸声，一条 30 多米高的火柱掀开了反应堆的外壳，冲向天空。反应堆的防护结构和各种设备整个被掀起，高达 2000℃ 的烈焰吞噬着机房，熔化了粗大的钢架。携带着高放射性物质的水蒸气和尘埃随着浓烟升腾、弥漫，遮天蔽日。虽然事故发生 6 分钟后消防人员就赶到了现场，但强烈的热辐射使人难以靠近，只能靠直升飞机从空中向下投放含铅（Pb）和硼（B）的沙袋，以封住反应堆，阻止放射性物质的外泄。

核电虽然是目前最新式、最“干净”，且单位成本最低的一种电力资源，但由于可能的核泄漏事故造成的核污染却也给人类带来了前所未有的灾难。迄今为止，除了切尔诺贝利核泄漏事故以外，英国北部的塞拉菲尔核电站、美国的布朗斯菲尔德核电站和三哩岛核电站都发生过核泄漏事故。除此之外，在世界海域还发生过多起核潜艇事故。这些散布在陆地、空中和沉睡在海底的核污染给人类和环境带来的危害远不是报道的数字能够划上句号的，因为核辐射的潜伏期长达几十年。

莱茵河事件 >>>

1986 年 11 月 1 日深夜，瑞士巴富尔市桑多斯化学公司仓库起火，装有 1250 吨剧毒农药的钢罐爆炸，硫、磷、汞等毒物随着百余吨灭火剂进入下水道，排入莱茵河。警报传向下游瑞士、德国、法国、荷兰四国 835 公



里沿岸城市。剧毒物质构成 70 公里长的微红色飘带，以每小时 4 公里速度向下游流去，流经地区鱼类死亡，沿河自来水厂全部关闭，改用汽车向居民送水，接近海口的荷兰，全国与莱茵河相通的河闸全部关闭。翌日，化工厂有毒物质继续流入莱茵



莱茵河污染现场

河，后来用塑料塞堵下水道。8 天后，塞子在水的压力下脱落，几十吨含有汞的物质流入莱茵河，造成又一次污染。11 月 21 日，德国巴登市的苯胺和苏打化学公司冷却系统故障，又使 2 吨农药流入莱茵河，使河水含毒量超标准 200 倍。这次污染使莱茵河的生态受到了严重破坏。

公害事件给人类带来的后果是巨大而严重的。近年来，虽然严重的公害事件很少发生，但环境污染引起的潜在性危害尚难以估量。



城市垃圾的危害与处理

城市垃圾是城市中固体废物的混合体，包括工业垃圾、建筑垃圾和生活垃圾。工业垃圾指机械、轻工及其它工业在生产过程中所排出的固体废弃物，如机械工业切削碎屑、研磨碎屑、废型砂等，食品工业的活性炭渣，硅酸盐工业和建筑业的砖、瓦、碎砾、混凝土碎块等。建筑垃圾一般为无污染固体，包括泥土、石块、混凝土块、碎砖、废木材、废管道及电器废料等。生活垃圾是人们在生活中产生的固体废渣，种类繁多，包括有机物