

王连生 主编

环境科学 与工程辞典



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

环境科学与工程辞典

王连生 主编

化学工业出版社
环境科学与工程出版中心
·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

环境科学与工程辞典/王连生主编. —北京: 化学工业出版社, 2002.3
ISBN 7-5025-3437-7

I. 环… II. 王… III. ①环境科学-词典②环境工程-词典 IV. X-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 069998 号

环境科学与工程辞典

王连生 主编

责任编辑: 管德存 夏叶清

责任校对: 凌亚男

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010)64918013

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市云浩印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 28 字数 1108 千字

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-3437-7/X·114

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

编写人员名单

主 编 王连生

副主编 孔繁翔 欧育湘 窦贻俭 高士祥

编 委 (以汉语拼音为序, 下同)

曹心德	窦贻俭	范广裕	高 超	高士祥	韩朔睽
金龙山	康惠宝	柯贤坤	孔繁翔	李春华	李升峰
李宗恺	刘佐才	欧育湘	孙成根	万玉秋	王腊春
王连生	王晓蓉	吴启学	吴小根	杨巨海	王杨柳
杨 曦	尹大强	尤坤元	于红霞	张爱茜	朱继业
邹慧仙					

撰写人员

曹心德	陈良燕	戴 祥	丁爱军	丁 立	董 斌
窦贻俭	范广裕	高 超	高士祥	高 松	顾志忙
郭红岩	韩朔睽	胡 忻	黄 鹂	金龙山	康惠宝
柯贤坤	孔繁翔	李春华	李升峰	李伟民	李旭东
李占海	李宗恺	林志芬	刘海滨	刘新会	刘佐才
陆隽鹤	欧育湘	宋佳波	苏 慧	孙成蓉	万玉秋
王腊春	王连生	王体健	王晓栋	王 晓	魏东斌
吴启学	吴小根	武正华	薛若晗	杨巨海	杨 丽
荆霞辉	张爱茜	杨 曦	尹大宇	杨 忠	尤坤元
于红霞	朱继业	张 冉	邹 慧	张 林	赵 宇
钟治辉		朱雪竹			

编者的话

《环境科学与工程辞典》是一部以环境科学、环境工程为主的专业辞典，主要供从事环境保护科研、教学、工程技术、管理等方面工作的人员使用，同时也供相关行业具有中等以上文化程度的读者释疑解惑之用。

鉴于环境科学是一门新兴的综合性学科，与其他学科相互渗透相互交叉较多，本辞典在收词时尽量做到以下几点：①环境科学基本的、重要的名词术语尽量收全，并体现环境科学各学科、各专业知识的完整性和均衡性；②环境工程方面的新技术、新设备尽可能收录；③化工（含石油化工）、冶金等行业“三废”治理及清洁生产方面词汇适当收录。辞典释文力求规范、简明，定义明确，释义准确科学。

由于环境科学体系庞大，环境工程新技术层出不穷，发展极为迅速，限于编写人员的水平，本辞典缺点和错误在所难免。恳请读者多提宝贵意见，以便于今后修订。

编者

2001年9月

凡 例

1. 本辞典共收词目约 4000 条。
2. 本辞典词目按词目标题的汉语拼音字母顺序排列，首字同音时，按阴平、阳平、上声、去声的声调顺序排列；同声、同调时，按首字的起笔笔形一（横）、丨（竖）、丿（撇）、丶（点）、㇇（折）的顺序排列。首字相同时，按第二字的音、调、起笔笔形排列，依此类推。
3. 本辞典所有词目标题均附有外文名。
4. 本辞典编写过程中参阅了大量参考文献，这些文献均编号后列于书后，大部分词条释文结束后都将对应的参考文献编号附上。
5. 本辞典附有全部词目的英文索引。

目 录

正文	1
参考文献	820
词目字头检字表	835
词目英文索引	839

A

艾姆斯试验 Ames test B.N.Ames 等人于 1975 年建立并不断发展完善的用于检测污染物致突变性的试验。一般利用突变型鼠伤寒沙门氏菌株 (TA1535、TA1537、TA1538、TA98、TA100) 并加入哺乳动物肝微粒体进行体外试验, 检查其再次发生突变的情况。该法快速、简便、敏感、经济, 而且适合测定混合物, 反映多种污染物的综合效应, 已被世界各国广为采用。但微生物的遗传信息仅相当于哺乳动物的 $1/6$, 数量较少, 结构也简单; 哺乳动物具有较微生物完善的 DNA 修复系统, 遗传物质突变后可能又被修复; 微生物缺乏免疫机能, 而哺乳动物具有发达的免疫功能, 所以艾姆斯试验的结果与哺乳动物体内的实际情况会有一些差别。不过艾姆斯试验灵敏度高, 可以在 48h 迅速得出结果, 仍不失为一种较好的初选方法。[参 104]

安全性评价 safety evaluation 是对人类使用或接触某种化学物质的生物安全程度作出评价。一般通过动物毒理实验和对人体的病理变化观察, 阐明该物质的某一毒性及其潜在危害性, 安全性评价可以为制定各种有害物质的容许限量、制订各类环境或卫生标准、提出预防措施提供依据。化学物质的安全性评价主要依据三个方面的资料。①化学物质的基本性质和测试数据。包括受试样品的成分、规格、理化性质、杂质含量、使用方式、用途、预期可能的接触途径和程度、过量接触及滥用或误用的可能性等。②动物实验数据和记录。包括急

性、亚慢性及慢性毒性, 皮肤、黏膜、呼吸道的局部毒性反应, 致癌、致突变及致畸等的潜在的危害, 毒物动力学资料等。③对人的直接观察记录资料。包括生产和使用时的现场调查, 流行病学调查及受控人体实验等。

氨 ammonia 大气中的氨 (NH_3) 不是重要的污染物, 它主要来自动物废弃物、土壤腐殖质的氨化、土壤氨基肥料的损失以及工业排放。它的生物来源主要是由细菌将废弃有机物中的氨基酸分解产生的。其天然排放量很大, 源强估计约为 $(47 \sim 100) \times 10^6 \text{ t/a}$ 。燃煤也是 NH_3 的一个源, 源强估计为 $(4 \sim 12) \times 10^6 \text{ t/a}$ 。因为 NH_3 能参与降水中的化学反应, 中和降水的酸度, 关于它的人为源近年来已逐渐引起了注意。氨在对流层中主要是转化为气溶胶铵盐, 而后经湿沉降和干沉降去除。关于汇强, 估计湿沉降为 $(38 \sim 85) \times 10^6 \text{ t/a}$, 干沉降约为 $10 \times 10^6 \text{ t/a}$ 。近年来, NH_3 被 OH 自由基氧化形成 NO_x 也被认为是 NH_3 的一个重要的汇。[参 106]

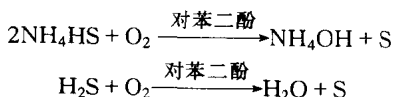
氨化作用 ammonolysis 自然界中有有机氮化物经微生物的分解作用释放出氨的过程。含氮有机物的种类很多, 主要是蛋白质、核酸、尿素、尿酸和几丁质等。很多细菌、放线菌和真菌都有很强的氨化能力, 称为氨化菌, 主要有芽孢杆菌、梭菌、色杆菌、变形杆菌、假单胞菌、放线菌以及曲霉、青霉、根霉、毛霉等。在农业生产中, 有机肥料和尿素等由于氨化作用产生氨, 溶解于水被植物利用, 但是如果随着地表径流进入水体后, 会

引起水体的富营养化。[参 111]

δ -氨基乙酰丙酸脱氢酶 δ -aminolevulinic acid dehydratase;

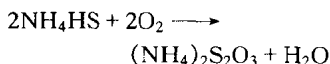
ALAD 一种存在于多种组织的细胞质中的酶类, 其生理作用主要是在合成血红蛋白中起重要作用。由于铅(Pb)能直接抑制鱼类、鸟类和哺乳类 ALAD 活性, 随着血液中铅浓度增加, ALAD 活性不断降低, 具有典型的剂量-效应关系, 故而目前把 ALAD 作为一个敏感指标, 应用于监测和评价铅污染对生态系统的影响。此外该方法还有测定简单和精确的优点, 应用广泛。[参 109]

氨水催化法脱硫 ammonia catalytic method desulfurization 又称珀洛克斯法脱硫。采用 0.3g/L 有机氧化催化剂(通常为对苯二酚)的氨水溶液吸收 H_2S , 再与空气接触而使氢硫化氨氧化为硫。此法的流程简单, 与其他氧化法相似, 脱硫条件基本上与氨水吸收法一样。但其脱硫效率高(可达 99%), 可在常温下再生。操作简便, 动力消耗低, 回收硫的纯度高。过程中加入对苯二酚是对溶液氧化再生起催化作用:



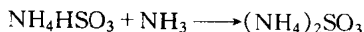
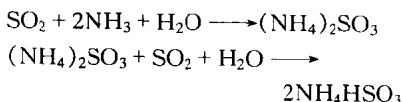
实际上析硫反应并不完全在再生塔中进行, 在吸收塔中也有部分硫析出。一方面因原料气中含有氧而引起硫反应; 另一方面因对苯二酚首先被氧化成对苯二醌, 然后对苯二醌再把 HS^- 氧化成 S, 而本身还原成对苯二酚, 即再生溶液中尚含有一定量的对苯二醌, 故在吸收过程中也能将部分

HS^- 氧化成 S。因此再生溶液中所含 HS^- 极少, 所以此法脱硫效率高。在再生过程还有副反应产生硫代硫酸盐:

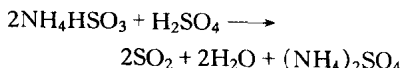


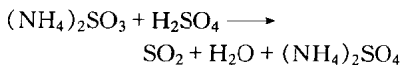
在氨水吸收中因定期排出部分吸收液, 溶液中硫代硫酸盐含量不致产生很大影响。但在该法中为减少对苯二酚的损失, 吸收液长期循环使用, 则应注意随硫代硫酸盐的长期积累而影响对 H_2S 的吸收。此法适用于处理 CO_2 浓度小于 10% 的气体, 并控制进气中氧含量小于 0.5%, 否则影响脱硫效果和使吸收操作困难。

氨水法脱硫 ammonia desulfurization 用氨水作吸收剂除去废气中 SO_2 的方法。此法的最后产品是高浓度的气态或液态 SO_2 和硫酸铵, SO_2 的吸收率可达 93% ~ 97%。可用于处理硫酸厂的制酸尾气或电厂锅炉的烟道气。含 SO_2 的制酸尾气(或烟气)在吸收塔内与氨和亚硫酸铵溶液做逆流吸收, 其吸收反应有:

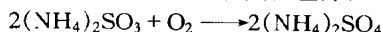


经二次吸收后, 废气中 SO_2 的浓度可降到 0.03%。吸收过程中, 可通过 NH_3 的加入量控制溶液中 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 与 NH_4HSO_3 的比例, 以得到较高的吸收效率。可用 93% 的浓 H_2SO_4 分解吸收液中的亚硫酸铵和亚硫酸氢铵, 分解反应如下:





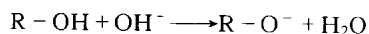
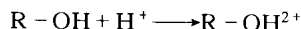
从而得到浓度达 95% 的 SO_2 气体。将此气体冷冻至 -10°C ，便得到 SO_2 液体，后者可在制酸装置中制得硫酸。而含 40% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的底液，经蒸发后便可得到结晶硫酸铵肥料。也可在吸收液中通入空气，使亚硫酸铵全部氧化成硫酸铵，其反应为：



凹凸棒土吸附剂 attapulgite granule adsorbent

凹凸棒石是含水富镁硅酸盐粘土矿物。它具有独特的层链状晶体结构和十分细小（约 $0.01\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ ）的棒状、纤维状晶体形态。因而，在许多方面表现出优异的吸附性能。凹凸棒石吸附性质受到其晶体结构的制约。①当被凹凸棒石吸附的物质分子直径小于凹凸棒石的孔道直径，吸附机理为内表面吸附。凹凸棒石晶体结构研究证实其基本构造单元是由平行于 C 轴的硅氧四面体双链组成，各个链间通过氧原子连结，硅氧四面体的自由氧原子的指向（即硅氧四面体的角顶）每四个一组，上下交替地排列。这样的结果形成了链层单元和孔道相间排列，孔道的截面大约为 $0.38\text{nm} \times 0.63\text{nm}$ 。因而，凹凸棒石的孔道从截面上看是蜂窝状的，具有很大的比表面积。②当被凹凸棒石吸附的物质分子直径大于凹凸棒石的孔道直径，不能进入其孔道，吸附机理为外表面吸附。由于凹凸棒石带有结构电荷和表面电荷，此吸附属于胶体吸附和离子交换吸附。凹凸棒石晶体的理论化学式为： $\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{OH})_2(\text{OH}_2)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。其中的 Si^{4+} 可以少量被 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 离子替代，

Mg^{2+} 可以少量被 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 离子替代。各种离子替代的综合结果是凹凸棒石常常带有少量的负电荷，此种电荷属于结构电荷。凹凸棒石表面电荷是由表面的 $\text{Si}-\text{O}$ 键和 $\text{Al}-\text{O}$ 键发生水解破裂产生的。破键水解产生的 $\text{R}-\text{OH}$ 上的羟基（ $-\text{OH}$ ）具有两性，既能作为酸，也能作为碱，它们可以按以下形式进一步与 H^+ 或 OH^- 作用：



这些表面反应使凹凸棒石表面带电荷。表面电荷可以是正电荷，也可以是负电荷，主要取决于矿物结构、电解质浓度、溶液 pH 值。[参 314, 315]

螯合聚合物 chelate forming polymer

能从含有金属离子的溶液中以离子键或配位键的形式有选择地螯合特定的金属离子的高分子化合物。许多天然的和合成的高分子都有螯合性能，天然高分子螯合剂有腐殖酸、甲壳素等，合成的高分子通常称螯合树脂。其制法一般是通过高分子化学反应或将含有配位基的单体经聚合或共聚反应，变为在分子主链或侧链含有配位基的聚合物。螯合聚合物对金属离子的选择性比低分子有机螯合剂更为优异。由于树脂的骨架为交联型的，在酸、碱溶剂中都不会溶解，便于回收和分离。螯合聚合物除了作为金属离子的螯合剂外，也可以作为氧化还原、水解、烯烃加成聚合、氧化偶合聚合等反应的催化剂以及用于氨基酸、肽的外消旋体的拆分，具有广泛的用途。[参 351]

螯合效应 chelating effect 同一金

属离子与一种螯合剂形成的螯合物,比与具有相同配位原子的单啮配位体形成的络合物要稳定得多。这种特殊的稳定性是由于成环而产生的,因此把由于螯合环的形成而产生的稳定性增高称为螯合效应。螯合效应已被大量实验结果所证实。螯合效应使螯合物稳定的原因主要是熵效应,即只要螯合键能变化不大,而螯合引起熵增加,就可使 Gibbs 自由能大大降低,生成稳定的螯合物,此外,在螯合物中螯合环一般是五元环和六元环,这两种环的夹角分别是 108° 和 120° , 比较有利于成键。螯合物的特点是其配位体含有 2 个以上配位原子,该配位体与金属离子结合时犹如螃蟹双螯钳住中心离子。这种具有环状,特别是五原子或六原子环的螯合的相当稳定,有的在水中溶解度很小,有的还具有特殊颜色,明显地表现出各个金属离子的个性,常应用于金属元素的分离与鉴定。[参 403, 399]

B

靶器官 target organ 污染物进入机体后,对各器官并不产生同样的毒作用,而只对部分器官产生直接毒作用,这些器官称为靶器官。例如,放射性碘积累在哺乳动物的甲状腺中,可能引起甲状腺癌;镉积累在哺乳动物肝和肾中,破坏肾细胞,引起蛋白尿(蛋白质从尿排出)。靶器官不一定是效应器官。污染物作用于靶器官后,其毒作用直接由靶器官表现出来,则此靶器官是效应器官。但这种毒作用也可以通过某种病理生理机理,由另一个效应器官表现出来,例如,有机磷农药作用于神经系统,会

抑制胆碱酯酶活性,造成胆碱能神经突触处乙酰胆碱积累,结果表现为瞳孔缩小、流涎、肌束颤动等。因此,有机磷农药的靶器官是神经系统,而效应器官则是瞳孔、唾液腺和横纹肌等。靶器官也不同于蓄积器官,蓄积器官是污染物毒物在体内的蓄积部位。污染物在蓄积器官内的浓度高于其他器官,但对蓄积器官并不一定显示毒作用。如 DDT 等有机氯农药的靶器官虽是中枢神经系统和肝脏,但这类农药主要蓄积在脂肪组织中。靶器官可以是接触、吸收毒物的器官,也可以是远离接触、吸收部位的器官。如大气污染物中的二氧化硫可直接刺激上呼吸道及气管、支气管,而大气污染物中的铅经肺吸收后,却主要作用于神经系统和造血器官。[参 13]

白化现象 albinism 指由于遗传或环境的影响,植物不能形成叶绿素的现象。例如玉米、向日葵的白苗和某些观赏植物叶片的局部白斑,全部白化的植物,会因不能制造有机物而迅速死亡。动物,包括人类也有白化现象,主要表现为皮肤、毛发、眼睛等部位因缺乏色素而呈现出不正常的白色。[参 1]

白水 white water 来自造纸工业的抄纸生产过程的废水。水量很大,污染程度较轻、色白,故称白水。其中含有大量纤维和生产过程中添加的填料和胶料等。对造纸机端部(案辊部)排出的纤维含量较高的白水可以直接利用稀释纸浆,使纤维填料、胶料和水都得到充分利用。可以采用混凝沉淀、气浮、筛网过滤和离心分离

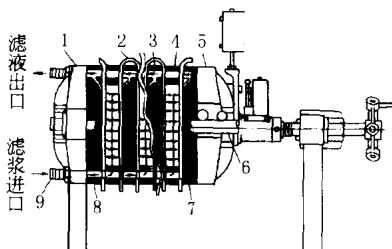
等方法进行白水的处理, 以实现其循环使用。

白土渣 chalky slag 在炼油和石油化工生产中, 很多产品用活性白土精制, 所排出的失去活性的白土。白土的主要化学组成为 SiO_2 、 Al_2O_3 以及 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Na_2O 、 K_2O 等。白土渣表面多孔, 比表面大, 表面吸附了芳香烃和其他油品, 具有一定的可燃性。

白箱模型与灰箱模型 white-box model and gray-box model 白箱模型是在能够依据目前所掌握的知识, 了解所研究的对象的内部运动变化规律的情况下, 运用数学工具建立的能够明确反映输入信息与输出信息内在联系的模型。其最大的特点在于: 研究者不仅可以通过给予模型成对输入-输出信号使其掌握输入信息与输出信息之间的内在联系, 继而对于新的输入信号给出预计的输出, 而且可以从模型获取输入与输出之间相互依存关系的信息。这种模型具有高度的透明度, 其物理直观性很好, 一般可获得输入与输出之间明确的函数关系。而灰箱模型介于白箱模型与黑箱模型之间, 它所针对的研究对象是那些知识背景不完全清晰的问题, 一般难以完全提取模型暗含的规律性信息及经过训练学习的知识。白箱模型、灰箱模型和黑箱模型分别对应于人类认知的不同阶段与水平, 对应于问题的复杂程度以及求解问题所允许的简化近似。[参 29, 51]

板框式过滤机 plate and frame filter 压滤机的一种, 是应用较为广

泛的过滤设备。压滤机由交替排列在支架上并可在架上滑动的滤板和滤框组成, 单块板框结构如图所示, 为矩形中空框, 分为洗板、非洗板及中隔框。在框的边角部位厚度中心线上有与板面平行的小孔, 通过角部垂直于板面的通孔与板面两侧相通, 以形成流体流动通道。压滤机操作是间歇的, 每个操作循环可分为装合、过滤、洗涤、卸渣、整理等阶段。具体步骤为, 在板框间装置滤布, 并交替排列压紧在支架上。将滤浆引入框内, 通过滤布截留滤渣并在框内形成滤饼, 清液则流入相邻板沿边角孔引出。滤渣积聚到一定程度后停止过滤, 反向引入清水洗涤, 然后松开板框, 卸去滤饼, 清洗滤布、板框, 准备下一循环。压滤机结构简单, 滤饼含湿量低, 洗涤充分, 但操作不连续, 劳动强度大。

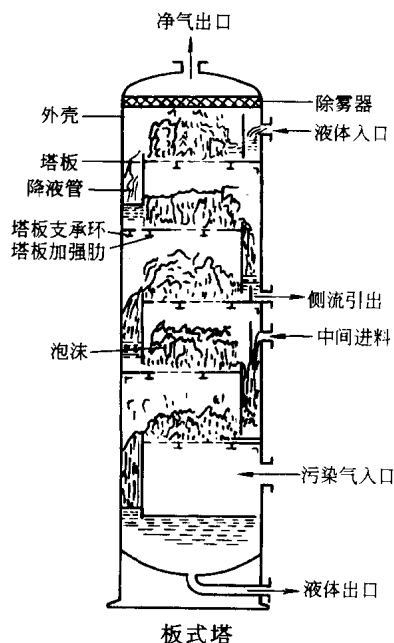


板框式过滤机

- 1—固定机头; 2—滤布; 3—滤板;
- 4—滤框; 5—滑动机头; 6—机架;
- 7—滑动机头板; 8—固定机头板;
- 9—机头连接机构

板式塔 tray towers 广泛用于气体吸收、除尘、降温、干燥等操作的塔装置。塔内装有若干层塔板, 液体靠重力自塔顶流向塔底, 并在塔板上保持住一定的液层, 气体以鼓泡或喷射

形式穿过板上液层，在塔板上气液相互接触进行传质、传热。根据板式塔的结构特点，可分为有溢流装置和无溢流装置两类。有溢流的板式塔包括鼓泡型塔和喷射型塔两种。鼓泡型塔又分为泡罩塔、浮阀塔、筛板塔等；喷射型塔包括舌形塔、浮动舌形塔和浮动喷射塔等；无溢流装置的板式塔在塔板上开有栅缝或筛孔，气液两相同时逆流通过，形成气液的上下穿流，因此这种塔板又称为穿流塔板。开栅缝的称为栅板塔，开筛孔的称为淋降筛板塔。其结构如图。

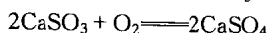
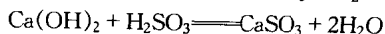
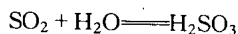


半地下贮罐 semi-underground storage tanks 罐底埋入地下深度不小于罐高的一半，且罐内的液面不高于附近地面（距贮罐 4m 范围内的地面）最低标高 2m 者为半地下贮罐。对一

些特殊废液（如放射性、高腐蚀、高挥发性等）可用半地下贮罐贮存以保证安全。例如国外曾建数个半地下贮罐以贮存放射性废液，其为平底椭圆形形体，底部和侧壁为内衬钢的钢筋混凝土结构。它既可防放射性污染，又可防止由于外界因素，甚至地震等因素而造成的泄漏。

半连续培养 semi-continuous culture 在发酵罐中的一部分发酵液保留下来作为菌种液，放出其余部分进入提炼加工工序，在剩余的培养液中加入新的未接种的培养液，继续培养，如此反复，谓之半连续培养。半连续培养可以用来生产单细胞蛋白，也可以用于废水生物处理中，如序批式活性污泥法处理各种废水就是采用的半连续培养方法。[参 111]

半湿半干法烟气脱硫 semi dry method flue gas desulfurization 属于半干法烟气脱硫范畴，是在克服了半干法中旋转喷雾制浆系统庞大，设备磨损严重，炉内喷钙增湿的钙硫比过高等缺点而发展起来的新型半干法烟气脱硫技术。具有投资少，运行费用低和脱硫灰可制砖等许多优点。半湿半干法工艺是，锅炉烟气直接进入脱硫塔，但在入塔前需同脱硫剂 $[\text{CaO}$ 或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粉末] 混合。塔内喷淋水雾，在保证不湿壁条件下， SO_2 、水和脱硫剂三者之间发生如下反应：



半湿半干法烟气脱硫工艺可达到

80%以上的脱硫效率,按目前的国际标准,可以使燃用含硫量 $\leq 9.0\%$ 的煤的锅炉烟气中二氧化硫浓度达标排放。

半数效应浓度 median effect concentration; EC_{50} 能引起 50% 受试生物某种效应变化的浓度。通常指非死亡效应。半数效应浓度与实验时间有关,常用 24 小时、48 小时或 96 小时 EC_{50} 表示。用来确定半数效应浓度的实验生物要有明显的反应特征,便于判断,如反应迟钝、运动能力降低,或有其他明显的生理、行为的改变。半数效应浓度可比较快速地判断被试物质对受试生物可能产生的影响,为进一步做慢性毒性研究提供参考。[参 13]

半数抑制浓度 median inhibition concentration; IC_{50} 能引起受试生物的某种效应 50% 抑制的浓度。半数抑制浓度与实验生物种类、实验时间有关,可以用不同时间的抑制浓度来表示。用来确定半数抑制浓度的实验生物要有明显的反应特征,便于判断,如反应迟钝、运动能力降低,或有其他的生理、行为受到明显的抑制。半数抑制浓度与半数效应浓度一样可比较快速地判断被试物质对受试生物可能产生的影响,为进一步做急性毒性或慢性毒性研究提供参考。[参 124]

半数致死剂量或浓度 median lethal dose; LD_{50} ; median lethal concentration; LC_{50} 能引起一群动物 50% 死亡的最低剂量或浓度。半数致死剂量是依据急性毒性实验的剂量-

反应(死亡率)曲线,经过统计学处理得到的,并可根据置信区间估计其误差大小。与其他急性毒性指标相比,半数致死剂量受实验动物个体差异的影响较小,比较敏感,重现性好,能反映试验动物群体中大多数个体对该外来化合物急性毒性的感受性平均情况。可用来比较两种外来化合物的毒性大小,半数致死剂量越小,则外来化合物的急性毒性越大。半数致死浓度与暴露时间有密切关系,通常有 24h、48h、96h 时的 LC_{50} 值来表示。该值一般由内插法或统计学法得到。在实验中一般设 5~7 个浓度梯度组,在一定时间内高浓度组中实验生物的死亡率大于 50%,低浓度组中实验生物的死亡率低于 50%,最后求出半数致死浓度。半数致死浓度可以帮助判断被试化合物对水生生物的毒性,为制定该化合物的渔业水质标准提供依据。研究化合物的半数致死浓度首先要了解化合物的性质(如水溶性、挥发性等),实验生物年龄、大小尽可能一致,健康状况良好,实验用水的硬度、pH 值、温度等条件都有一定要求。[参 104, 124]

半衰期 half-life 放射性核素会自发地不断放出射线,结果衰变成它的子体核素,因此,放射过程中它们的原子数以及放出的射线强度都在随时间而不断地变化着。这种变化,对不同的放射性核素,差异很大。我们常用半衰期来表示放射性随时间衰减的速度。半衰期就是放射性强度减弱一半所需经过的时间,以 $T_{1/2}$ 表示。各种核素的半衰期值相差悬殊,最长可达 $10^{10}y$,最短仅 $10^{-10}s$ 还不到。

例如钍²³²Th 的 $T_{1/2}$ 为 1.41×10^{10} y、镭²²⁶Ra 的 $T_{1/2}$ 为 1620y、钚²³⁹Pu 的 $T_{1/2}$ 为 24100y、铯¹³⁷Cs 的 $T_{1/2}$ 为 30.2y、碘¹³¹I 的 $T_{1/2}$ 为 8.04d、镨¹⁴⁴Pr 的 $T_{1/2}$ 为 17.3min、钋²¹²P. 的 $T_{1/2}$ 为 3×10^{-7} s。

半透膜 semi-permeable membrane

对透过物质具有选择性的薄膜。一般只允许透过溶剂或溶剂和小分子溶质而不允许透过大分子溶质。如玻璃纸只允许水透到蔗糖溶液中，而蔗糖分子不能透过；动物的膀胱允许水透过，而不允许酒精分子透过；灼热的钯或铂允许氢透过，而氩、氮分子不能透过。半透膜可用多种高分子材料制成，用以分离不同分子量的物质，测定渗透压和气体分压等。半透膜主要应用于膜分离技术中的反渗透和超滤。应用于反渗透过程时称为反渗透膜，它是具有亲水性基团的薄膜，膜不仅具有筛滤作用，还有对水分子的优先吸附作用。目前常用于反渗透的膜有醋酸纤维素膜、芳香聚酰胺膜、聚苯并咪唑膜等。半透膜可以制成板状、管状和中空纤维状，也应用于扩散渗析。膜的表皮层微孔孔径为 0.6~0.9nm，临界孔径为 1.3nm。孔径较大的半透膜应用于超过滤，称为超过滤膜，它在 0.07~0.7MPa (0.7~7kgf/cm²) 压力下工作，用于分离直径 10μm 以内的分子和微粒，其透过性能属筛分原理。在污水处理中用到的膜过程有电渗析、反渗透和超滤，其所用的均为半透膜。半透膜应用在工业废水治理，有的已有生产规模，有的还在实验室研究阶段。[参 351, 354]

半透膜法 semi-permeable membrane

是利用半透膜将溶液中大分子和小分子进行分离的一种膜分离技术。半透膜法包括透析、反渗透和超过滤等。透析常使用的半透膜有玻璃纸、火棉胶、羊皮纸以及合成高分子等；反渗透使用的半透膜是具有亲水性基团的薄膜，如醋酸纤维素膜、芳香聚酰胺膜、耐高温的聚苯并咪唑膜、磺化聚苯醚膜等；孔径较大的半透膜应用于超过滤，能在加压下分离 10μm 以内的分子和微粒。半透膜的孔径是应用半透膜法进行分离的主要控制因素。[参 221]

半叶法 half-leaf method

Sachs 设计用来测定高等植物二氧化碳同化量的一种方法。具体方法是：清晨把一枚叶片切取一定面积，称其干重；另一半使其继续进行一定时间的光合作用后再测干重，两半叶的重量差就是其二氧化碳的同化量。为了修正物质的移动和因呼吸而减少的重量，以不接触阳光的叶片进行对照。[参 1]

半致死辐射剂量 median lethal radiation dose

在规定时间内使生物群体中的 50% 死亡所需要的吸收剂量。对于急性全身照射，人体接受 450rem 的剂量当量时，死亡率就约为 50%。如果所接受的剂量当量超过 600rem，则死亡率几乎为 100%。

伴孢晶体 parasporal crystal

有的芽孢杆菌，如苏芸金芽孢杆菌 (*Bacillus thuringiensis*) 在芽孢形成期，在细胞质内形成一种菱形或双锥性的碱溶性多肽结晶，称为伴孢晶体。伴孢晶体的干重可达芽孢囊重量

的30%左右,由18种氨基酸组成,大小约 $0.6\mu\text{m} \times 2.0\mu\text{m}$ 。由于伴孢晶体对200多种昆虫特别是鳞翅目幼虫有强烈毒性,因此,可以将这类产生伴孢晶体的细菌制成细菌杀虫剂,用于防治农业害虫。[参111]

伴生种 *companion species* 又称附属种,指在群落中较常见,一般与优势种相伴存在,但不起主要作用的种。伴生种虽然在群落中处于非优势地位,但其与群落中的其他物种有着广泛的联系,是群落的重要组成部分。[参3]

包胶固化 *encapsulated solidification* 治理污染废弃物的方法之一。主要原理是采用固化基材对废物块或废物堆进行包复处理。包胶固化的方法较多,如以水泥为固化剂,对含重金属的污泥进行固化处理,防止重金属浸出的水泥固化;采用石灰作基材,以煤粉、水泥窑灰作添加剂,处理含硫酸盐、亚硫酸盐废弃物的石灰固化;利用沥青、石蜡、聚乙烯、聚丁二烯等热塑性材料在一定温度下对污染物进行包覆的热塑性固化;采用有机聚合方法对污染废弃物进行聚合包胶的有机聚合固化;将含有大量硫酸钙或亚硫酸钙的废弃物在控制条件下煅烧脱水并与添加剂结合凝固的自胶结固化;利用制造陶瓷和玻璃的技术,将废弃物与添加剂经高温煅烧、熔融及烧结成为硅酸盐岩石或玻璃体的玻璃固化;以及采用无机酸为助剂,利用水玻璃与污染物按一定配比进行中和与缩合脱水反应形成凝胶体并经凝结硬化形成水玻璃的水玻璃固化等。

包装减振 *vibration reduction by packaging* 为了使货物在装卸和运输过程中,免受冲击与振动而采取的有隔振措施的妥善包装。包装减振的实施步骤是,先将设备置于盒内,上下周围加上垫层,然后装在箱子内。包装减振常用的弹性材料有皱纹纸、弹性条丝、特制的弹性垫层和钢弹簧。垫层材料主要是玻璃棉、聚乙烯泡沫、聚酯泡沫、乳胶毡等。包装货物是由于颠簸、跌落、碰撞而受到冲击与振动的,而货物的每个面和每个角均可能受到撞击,因此包装减振要考虑及此。对于重型设备,应安装在弹性底座上,并加有贮存冲击能量的弹簧,还要考虑弹性垫在负载下的永久变形。合理的包装减振,对防止货物在搬运和装卸中的损坏,保护货物的完好是极其重要的,应给予足够重视。

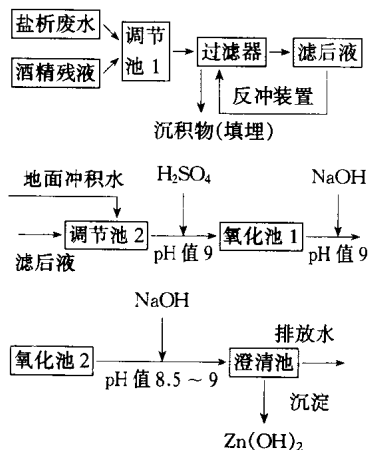
胞饮作用 *pinocytosis* 又称吞噬作用。由于生物膜具有可塑性和流动性,因此,对颗粒状物质和液粒,细胞可通过细胞膜的变形移动和收缩,把它们包围起来最后摄入细胞内,这就是胞饮作用和吞噬作用。如血液中的白细胞吞噬作用(phagocytosis),及肝、脾网状内皮系统清除血液中的毒物,都具有重要意义。污染物以何种方式通过细胞膜,主要取决于污染物本身的化学结构、理化性质及各种组织细胞膜的结构特征。[参13, 106]

保护色 *protective coloration* 指某些动物具有的与其周围环境的背景颜色相似的色彩或图案。如生活在青草里的蚱蜢为绿色,而生活在枯草里的

蚱蜢为黄色。保护色对于被捕食者来说有很好的保护作用,可以使该动物不易被觉察,容易逃脱捕食者的危害。[参1]

保险粉生产废水处理 treatment process for wastewater from $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ production

保险粉($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)广泛应用于印染、医药、颜料等工业,每生产一吨保险粉排放盐析废水8吨,其中 NaCl 含量18%左右,在生产过程中利用一蒸一冻回收部分 NaCl ,最后盐析废水中 NaCl 含量尚在10%以上,含硫量在1.7%左右,其中硫的形态为 Na_2SO_3 , Na_2SO_4 , Na_2S 和 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, COD_{Cr} 为15000mg/L。盐析出的保险粉经蒸汽脱水,酒精洗涤后为成品,酒精残液经回收酒精后有部分含硫废水排放。盐析废水与酒精残液可用臭氧和铜催化剂协同氧化低价硫化物,使保险粉废水处理至排放标准。保险粉生产废水处理工艺流程如图所示。



[参 271, 272]

暴露评价 exposure assessment 环境生态风险评价的重要一步。当化学品被生产并排放到环境中去时,它的暴露评价可由测量它的暴露浓度来进行。对于一种新的化学品,暴露评价是预测性的。暴露评价包括确定化学品的排放量、排放途径和迁移转化过程。由此得到它们在人群或环境要素中的实际浓度或剂量;在暴露评价中还应考虑环境要素的性质,化学品暴露规模和时间以及现状和将来的暴露状况。在环境暴露评价中常用多介质暴露模型,如逸度模型。由于缺乏化学品在生产过程及使用过程中的排放数据,因此,暴露评价在整个生态风险评价中具有不确定性。气候(温度、湿度、降雨量、风速)、水文(径流和稀释因子)、地质条件(土壤类型)和生物条件(生态系统结构和功能的差异)都增加了暴露水平的不确定性。另外,化学品的暴露量随时间而变化,并取决于工艺过程和采取的安全措施,所以实测的浓度在量上会存在很大的差异。在暴露评价中,实测浓度虽然有利于排除不确定因素的干扰,但这只适用于已经存在的化学品,对于新开发的化学品就不适用了。预测和评价污染物的环境行为常用三种方法:①从实验室内直接测定单个化合物的迁移转化过程速率,再把这些速率常数代入预测模型中得出预测暴露浓度(PEC);②利用模拟生态系统如微宇宙,研究污染物的迁移转化和归宿,然后外推到自然环境;③在受污染的生态系统中,现场监测污染物的迁移转化和归宿。以上三种方法各有优缺点,但可相互补充。在风险评价中,现场监测不仅可以了解污染物的分布规律,评价污染