

据联合国最近发布的一项报告称:目前全球只有 20% 的城市居民呼吸空气达到可接受的标准,约有 18 亿城市居民呼吸着含有过高的 SO_2 烟尘的空气.空气中含 SO_2 最高的十大城市中国占了 3 个,它们是北京、沈阳和西安.世界卫生组织认为,人类癌症发病率逐年增高,其中 85% 与各种污染有关.最近我国首次披露的与恐龙同时代的国宝中华鲟,由于长江水质污染,捕捞到 8 尾患有肝癌,占受检总数的 7.7%.当今,环境保护已成为全世界最为关注和最迫切需要解决的大问题.酸雨、垃圾、臭

核辐照与环保

喻传赞

(云南大学物理系)



水已包围了各大城市,治理是当务之急.而废气、废水、废渣的治理离不开核辐照.

空气污染的主要来源是锅炉排放的废气—— SO_2 、 NO 和 NO_2 , 它们与空气中的水蒸汽 (H_2O) 作用后形成酸雨,污染环境、危害农作物和森林、腐蚀金属管道和文物、使鱼类死亡、对人的健康危害也很大.核辐照法可用强度不大的辐射源置于烟囱中上部,或用加速器电子束,可同时将 SO_2 、 NO 和 NO_2 除去.由于空气中含有氧气和水蒸汽,辐照时它们可生成 O 、 OH 、 HO_2 等氧化能力很强的活性粒子,它们与 SO_2 、 NO

了汤先生回音壁传声机理的猜想,即声音是通过圆形围墙连续多次反射从一端传到另一端的;完善了汤先生关于三音石的三个回声机理的设想,即第一个回声不是圆形围墙对声音的反射会聚形成的,而是皇穹宇大殿甬道两侧相互对称的东西配殿墙面反射形成的,第二、第三个回声才是圆形围墙对声音的一次、二次反射会聚而形成的;发现圆丘坛天心石击掌声波回声不是一个,而是三个,并揭开了三个回声的形成机理.首次揭开了一音石、二音石的回声形成机理,科学地解释了一音石、二音石的回声现象.发现了奇趣盎然的皇穹宇“对话石”声学现象,并揭示了其形成的声学机理.若有一个人在皇穹宇殿前甬道十八块石板上说话,则站在离此 30 余米远的东配殿的东北角(或西配殿的西北角)的人,虽然受配殿阻隔看不到对方,却可以清晰地听到对方的说话声,反之亦然,双方可以互相通话,就像打电话一样,十分有趣,即使在游人较多,背景噪声较大的情况下,双向通话也不受影响.如果不在皇穹宇内,在前述相同的距离和声强等条件下,双方却难听到对方的说话声.这种双向

通话的现象就是“对话石”声学现象,甬道第十八块石板也因此得名“对话石”.

古建筑声学是一个新研究领域,它运用现代物理学方法和先进的测试仪器,对古回音建筑进行研究,揭示其回声机理;给出科学解释,无疑可为“科学保护,合理利用”我国古回音建筑提供科学的依据.该项成果对发掘我国珍贵古文物的科学内涵,弘扬中华民族的优秀文化,保护我国特有古文物具有重要的现实意义和历史意义.同时对于开发天坛这一旅游资源,促进旅游事业的发展将起到积极作用.尽管国家有关部门对文物保护非常重视,但在文物古迹整修和保护时,在个别地方和单位仍然还存在着只注重保护其造型,而忽视对文物古迹科学内涵进行保护、研究的现象,无意中造成对文物古迹科学内涵的保护性破坏.因此,在文物古迹进行整修时,进行科学论证就显得尤为重要.古建筑声学研究工作已引起国家文物局有关领导的重视和关注,期望这项具有开拓创新性的基础性研究成果能够很快在文物古迹保护方面获得应用.

和 NO_2 发生反应,最后生成硫酸和硝酸气溶胶,附着在尘埃上被电集尘器捕集,达到脱硫、脱硝的目的.若预先在排烟管道中添加氨,辐照后生成硫酸铵与硝酸铵的混合物,处理后可得到农用肥料.

为了治理水质污染,通常是建立污水处理厂,目前活性污泥法是普遍采用的废水处理技术,这种方法占地多、费时长、适应性差,尤其对洗涤剂、农药、染料、水溶性聚合物及许多工业废水污染物,活性污泥的微生物分解是困难的.例如当今使用的合成洗涤剂含较多的磷酸盐,有利于水中藻类和微生物繁殖,而且表面活性剂集中在水面上,抑制氧气溶入水中,因此水中氧浓度显著降低,鱼类难以生存,于是厌氧细菌大量繁殖,以致使许多河沟湖泊深受其害,臭气熏天.核辐照可使其失去发泡能力,大量分解.国外的污水处理厂中,核辐照已成为一道重要工序.核辐照还能分解有机染料、农药及工业废水,如氰化物、酚、苯酚、铬酸废水等.污水中约有 1% 是污泥,多含碳氮及磷钾等无机养分,但同时存在大量的病原菌、寄生虫和病毒等.发达国家通常禁止使用污水灌溉和用污泥肥田,以免再次污染农田与庄稼.过去污泥大都埋入地下或投入海洋.核辐照能使泥浆加速沉降过滤,沉降速度提高两倍,于是污水处理能力大幅度提高,同样的一个污水处理厂,加入核辐照后日处理污水能力提高 4 倍.且污泥经核辐照灭菌后,可作肥料或家畜的辅助饲料,变废为宝.

城市里每天都要生产出大量的垃圾,目前处理它的主要方法是填埋法,占地多、浪费大.不少发达国家已将垃圾分类,厨房、农产品销售与加工的垃圾,用核辐照进行消毒处理后,可作为动物饲料或作为农用肥料.金属和塑料制品等可以直接回收熔炼.对于旧报纸和木屑之类的纤维素废料,可以加水调浆,经过较大剂量的

核辐照后,在高温高压下通过挤压机,加入适当硫酸和盐酸后加水分解,葡萄糖产率可达到 50%.核辐照还可对废弃物进行回收利用,例如聚四氟乙烯是典型的辐射降解型高分子材料,用伽玛射线照射聚四氟乙烯边角废料,然后在 250—300℃ 下加热 5 至 10 小时,即可方便地碾成直径小于 30 微米的粉末,具有良好的润滑性、抗静电性和抗粘结性,是极好的固体润滑材料,用途十分广泛.

原子核辐照是和平利用原子能的重要方式之一,发达国家已在 60 年代广泛用于消毒、灭菌、保鲜等众多领域,后来又应用于辐射化工与环境保护.原子核辐照是利用放射性同位素钴 60 或铯 137,仅辐射伽玛射线——这是一种高能光子,它的能量比紫外线约强一百万倍,故有很强的穿透力与杀伤力,产生辐照效应,却又不能使被照射物产生剩余放射性,称之为无后效应照射,因此是十分安全的.照射后的食品可立即食用.联合国原子能机构与世界卫生组织批准了数百种食品与水果可以辐照,并且仍为绿色食品.

我国自 1958 年即开展了核辐照的应用研究工作,在种子的遗传变异方面取得了显著的成绩.例如著名的“鲁棉一号”就是利用核辐照取得的,获得了较好的经济与社会效益.近几年来,我国的核辐照产业发展较快,现有十万居里以上的核辐照场已达 45 座,有条件进行各种环保实验.

美国和日本建造了大量的电子加速器,用于辐射化工的接枝与交联.将电子加速器应用于环保产业,有着成本低、处理量大、使用更为方便的优点.我国也将电子加速器应用于辐照交联电缆方面并取得了显著的成果.希望加速电子加速器在环保产业中的研究和应用,使之造福于全国人民.

中国物理学会科普工作委员会委员名单

主任:王殖东.

副主任:谢谄成,麦振洪.

委员:谢毓章,张元仲,姜淑华,杨钟珩,杨玉,李国栋,宓子宏,韩福胜,扈剑华,江向东,赵定柏,吕如榆,刘锡印,毛红强,李利军,孙伟林,张林军,陈金凤.