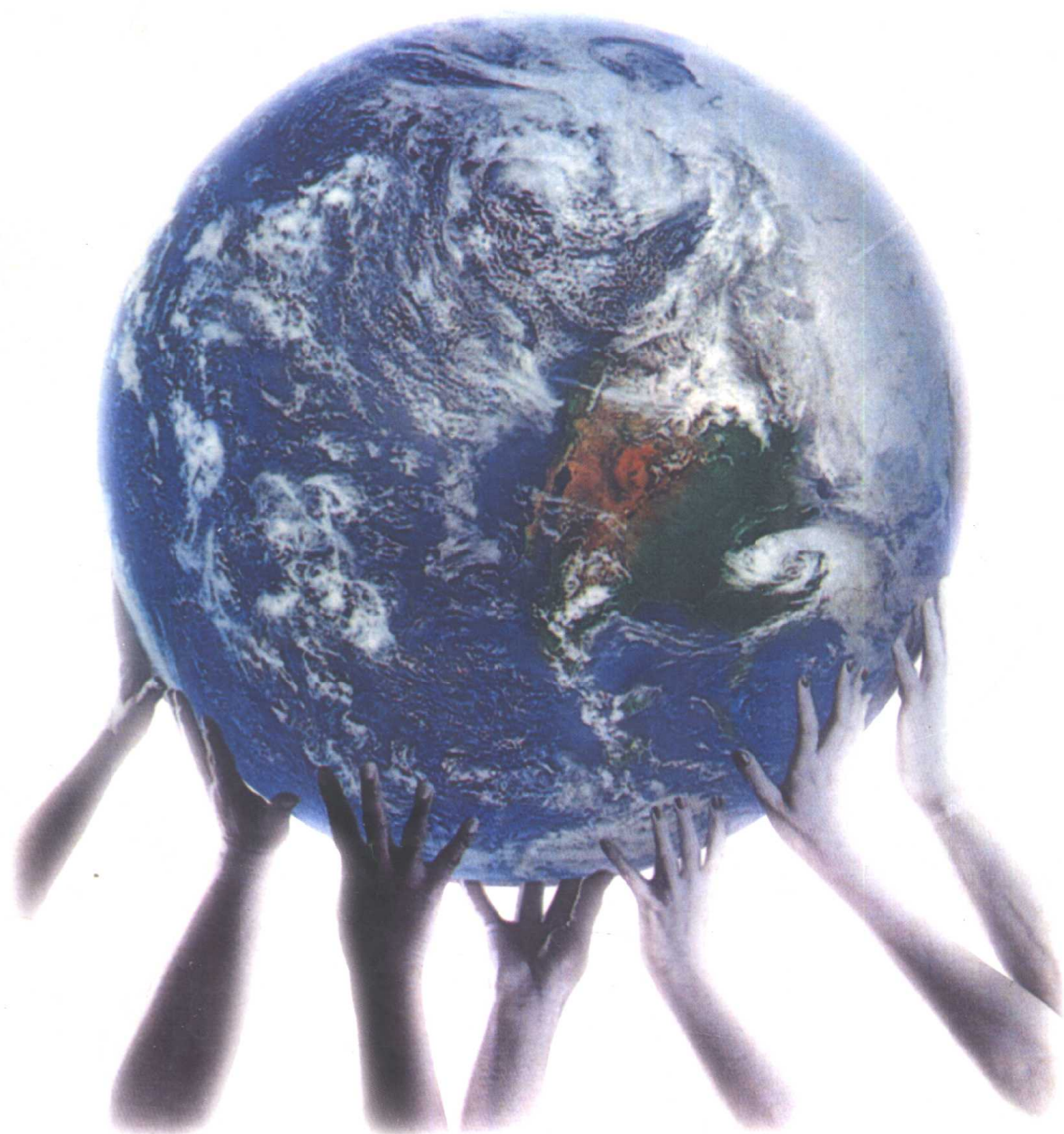


煤矿环保优秀论文集

(一)



煤炭工业出版社

煤矿环保优秀论文集

(一)

《煤矿环境保护》编辑委员会 编

煤炭工业出版社

891537

图书在版编目(CIP)数据

煤矿环保优秀论文集(一)/《煤矿环境保护》编辑委员会编. —北京:煤炭工业出版社,1999
ISBN 7-5020-1653-8

I. 煤… II. 煤… III. 煤炭工业-环境保护-文集 IV. X752.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 20750 号

煤矿环保优秀论文集

(一)

《煤矿环境保护》编辑委员会 编
责任编辑:李振祥 李小波

*

煤炭工业出版社 出版发行
(北京朝阳区霞光里 8 号 100016)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

*

开本 787×1092mm¹/16 印张 25¹/₄

字数 934 千字 印数 1—1,055

1999 年 7 月第 1 版 1999 年 7 月第 1 次印刷

书号 4422 定价 98.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

《煤矿环保优秀论文集》编委会名单

顾 问 王显政

主 任 杨永仁

副主任 王久明 陈明智 张庆杰

委 员 陶廷云 陆 军 杨信荣 李 健

前 言

环境与发展已成为全世界人民共同关心的重大问题,我国已将环境与资源的保护作为国家社会与经济可持续发展战略进行了具体的部署。长期以来,煤炭行业重视在开发煤炭资源中保护环境,坚持治理与开发并重,综合利用资源,依靠科技进步,不断提高污染防治和生态整治的水平。在行业环保内容上实现了从单一解决煤炭开发中污染问题,向推行清洁生产、发展洁净煤技术,向社会提供清洁能源的转变;环境治理实现了从以末端治理、达标排放为目标,向典型示范、污染全过程控制、生态整治、资源综合开发利用的方向转变。但是,矿区水污染、大气污染、固体废物污染、土地破坏、水土流失等问题仍较为突出。积极开展煤炭资源的综合开发和利用,使煤炭开发与环境相协调,实现煤炭工业的可持续发展,已成为煤炭行业面临的急切而艰巨的任务。

多年来,煤炭行业的广大干部职工和科技工作者为实现可持续发展的伟大战略部署,从理论和实践上揭示和解决了许多重大环保科学技术问题。通过广泛的学术交流,活跃了学术气氛,总结了煤矿环保工作经验,有力地推动了行业环保工作的深入开展。为此,原煤炭部环境保护办公室组织有关专家对在《煤矿环境保护》杂志上发表的论文(1987~1997)(在总第1至50期)进行了评选,共评出一等奖31篇、二等奖62篇、三等奖134篇。这些论文突出煤炭行业的特点,按照实施可持续发展战略的思路,提出煤矿环保新技术、新工艺、新方法、新理论,较为全面地反映了行业环保发展的历程和学术水平。现编辑成论文集,供广大煤矿干部职工和环保工作者在工作中参考借鉴。

本论文集的出版得到兖州矿业集团公司鲍店煤矿的大力支持,在此表示衷心感谢!

编委会

1999年5月

目 录

— 等 奖

COD、BOD 不宜作为煤矿采矿废水和选煤废水的排放标准	秦万德(1)
我国煤炭工业环境状况及其治理措施	叶立贞、卜貽孙、楼仲坤、杨信荣(3)
煤矿环境保护知识和污染防治技术索解	杨信荣(7)
煤矿塌陷区环境预测及其综合整治	程经权(37)
煤矿排放废水的化学耗氧量(COD)的特性及其测试方法探讨	卜貽孙、陈维维(41)
自燃煤矸石山治理方法的研究	自燃煤矸石山治理方法研究课题组(郑云峰执笔)(48)
煤炭生产与加工过程中的某些环境问题及煤炭洗选措施	单忠健(57)
对煤矿环境保护质量标准考核评分办法的探讨	许祥左(61)
论我国部分重点煤矿矿井水净化利用现状及发展对策 全国重点统配煤矿矿井水调研课题组(朱文象执笔)(65)	
煤矿污水处理场 BOD ₅ 设计标准的探讨	李中和、韩涛(74)
煤炭环境经济效益指标体系的初探	程经权(77)
论我国煤矿环境问题及对策	陈明智、杨信荣、张明星(81)
矿区生态工程和生态矿	张雁秋、王志祥(85)
煤矿建设项目环境影响评价与信息观(一)(二)	李中和(88)
生态农业复垦技术	李树志(94)
煤炭开发中的清洁生产技术	朱德仁(99)
发展符合中国煤炭开发利用特点的洁净煤技术	成玉琪(105)
酸性矿井水的处理方法	水处理课题组(卜貽孙执笔)(111)
论我国中小型燃煤锅炉烟气脱硫技术	范祥子、杨信荣、陈明智(118)
煤炭生产许可证环境保护管理概述	张庆杰(121)
燃煤锅炉旋流板塔烟气脱硫技术研究	脱硫课题组(吴顺志执笔)(126)
中国燃煤向大气排放汞量的估算	冯新斌、洪业汤(131)
煤炭工业环境保护的再认识	张庆杰(134)
矿区生活污水综合处理设施的研究	丁吉震、张建周(136)
选煤是减少燃煤污染的有效途径	张荣曾(138)
煤炭开采土地破坏及其复垦利用技术	崔继宪(141)
煤矸石综合利用技术	屈连忠(146)
我国煤矿水资源保护开发和利用	陈明智(151)
煤炭工业可持续发展与环境保护	李中和、晏学民(155)
谈洁净煤技术与煤矿区环境保护	成玉琪、徐振刚(159)
关于土地复垦若干基本问题的探讨	胡振琪(163)

二 等 奖

- 民用烟煤燃烧与环境化学 李仁琨执笔(167)
- 对煤炭开采塌陷区的综合治理 马兰英、孙绍先(171)
- 煤泥水气浮处理的试验与研究 中国矿大北京研究生部环境工程研究室(173)
- 以煤为主的能源结构对环境的影响及应采取的对策 秦万德(175)
- 石煤特性及其环境问题探讨 卜貽孙(178)
- 负压水泳钢炉除尘器研制和使用 邝海清(180)
- 煤炭工业主要污染源及防治对策 王 阶(182)
- 线性规划在矿区污水处理系统设计中的应用 吴森庄(187)
- 煤矸石山自燃及其对大气环境的污染 张荣弟、黄雅文、刘克强(191)
- 因地制宜治理矿井水污染 胡永江(196)
- 煤矿地表塌陷规律及预测方法的研究 孙绍先、王华国(198)
- 四筒体“抗结露型”高压静电除尘器的研制 电收尘课题组(方焕星、孙世祥执笔)(201)
- 煤炭工业环境保护考核的设想与探讨 王 阶(207)
- 电渗析和离子交换法联合处理煤矿苦咸水作锅炉用水 高 亮(211)
- 煤炭工业环保工作的重要性和迫切性 秦万德(215)
- 煤矿城镇居住环境预测评价及探讨 程经权、孔德宝(234)
- 静置生化处理后的 TNT 废水对活性炭使用寿命影响的实验研究
..... 朱健卫、缪旭光、陈维维、卜貽孙(240)
- 氧化沟技术在大桥竖井污水处理中的应用 张铁军(243)
- 我国煤矿矿井废水处理技术中存在的问题及改进办法 付婉霞、王占生(246)
- 露天贮煤场煤尘污染与防治研究 程经权、孙景杨(249)
- 绿化设计指标研究 程经权(255)
- 浓水部分循环电渗析处理苦咸水系统最大水回收率的理论计算 高 亮、周如禄(259)
- 中小型煤矿地面水环境影响评价中的污染物总量分配方法 石晓枫、杨国栋、徐广发(262)
- 煤矿火药厂 TNT 废水治理研究 陈维维、卜貽孙、朱健卫、缪旭光(266)
- 矿井水水质特征及利用途径 杨宏光(270)
- 聚合铝铁净化矿井水的试验研究 张明星、徐楚良、朱文象、袁武建、徐耀琦(274)
- 有关酸性矿井水的几个问题探讨 张仁瑞、陈槐荫(277)
- 我国南方煤矿的“酸污染” 卜貽孙(281)
- 论我国煤矿矿井水资源化 杨信荣、张明星(284)
- 生物接触氧化技术在煤矿生活污水处理中的应用 康静文、孟魁英、张彦月(287)
- 值得关注放射性矿井水的处理利用问题 卜貽孙(290)
- 全方位绿化对矿区生态环境的影响 邝海清、刘志芳(292)
- 煤矿塌陷区土地复垦技术与发展趋势 李树志(293)
- 煤矸石水分特性及对绿化造林的影响 胡振琪、李毅、李金明、毛勇(297)
- 煤炭运输和堆存的损耗及其环境污染 宋志宏、周鹏(300)
- 唐山矿矿井水净化利用工业性试验研究
..... 杭州所矿井水课题组、开滦局总工室(徐耀琦、朱文象执笔)(304)

✓实行排污许可证制度有利于提高企业的综合效益	王东巧(308)
②对活性污泥去除率公式的修正	张雁秋(310)
②对废水生物处理一相说与两相说的统一	张雁秋(313)
燃煤二氧化硫释放和钙基脱硫剂的反应特性	邱宽焯(316)
煤矿自燃矸石山灭火材料的研究	姚宇平、钱玉山、卜貽孙、郑熙川、王元升、吴晓林(319)
✓特大型自燃煤矸石山治理方法的研究	崔迎春(325)
准格尔煤田环境综合整治及生态示范工程的应用初步研究	曹江营、张树礼、薛玲、秦梅枝、李利平(328)
✓试论改善环境的经济动力	王丽萍(332)
气动凿岩机钎杆噪声和振动的控制	韦冠俊(335)
污水处理的新工艺——SBR法及改进型ICEAS法	丁航、陈艳艳、张策(338)
①我国煤矿环境影响的特点及对策	杨选民(340)
发展洁净煤技术,改善矿区大气环境	王璞、杨信荣(343)
灰色理论在水污染总量控制规划中的应用	张铁军(346)
✓矸石山绿化造林的基本技术模式	胡振琪(348)
煤炭工业环境科研、评价、治理信息系统设计与实现	张庆杰、周如禄、李海军(350)
利用煤矸石研制有机矿物肥料的尝试	张庆玲(352)
矿产资源开发对环境影响的时空模拟	郭达志、盛业华、金学林(354)
无覆盖煤矸石风化物上施肥种植红豆草效果的研究	吕珊兰、武冬梅、冯两蕊、王海洪(358)
强化型电除尘器的研制与应用	周可英、方焕星(362)
试论煤炭清洁生产技术	程经权(367)
煤炭中放射性物质环境影响及控制	李中和(371)
湖南省煤及石煤的放射性水平调查研究	蔡晋强(376)
煤矿家用净水器的发展前景	陆人春、陈维维、卜貽孙(381)
加快煤矿土地复垦利用的对策和措施	宋良忠、李树志(384)
✓矸石山复垦整形设计内容和方法	张国良、卞正富(388)
中小型燃煤锅炉烟气脱硫除尘技术	陈明智、范祥子、杨信荣、房建国(392)

COD、BOD 不宜作为 煤矿采矿废水和选煤废水的排放标准

煤炭部环境保护办公室 秦万德

煤矿采矿废水和选煤废水与其他工业废水或生活废水不同,在其形成过程中,没有无机或有机盐类加入,更不接触有毒有害物质。废水中的污染物主要是悬浮物。它们是工业废水中最简单的一种类型。因此有的煤矿将井下涌水,通过清污分流,直接作为供水水源,有的还直接作为天然矿泉水水资源。对于因条件限制无法进行清污分流的矿井,多年来已有不少煤矿先后通过简易处理法,经沉淀和过滤消毒后,直接作为工业和生活用水,目前全国平均利用率已达 15% 以上。

仅用简单的水处理方法即可使煤矿采矿废水和选煤废水达到工业和生活用水标准的原因是:它里面不含呈胶体和溶解状态的有机污染物,因此往往只要用物理方法,经一级处理后,即可作为供水水源。

尽管煤矿采矿废水和选煤废水客观上存在着这些特殊性,但目前仍然没有被所有的同志所认识。当前个别地方对煤矿采矿废水和选煤废水除了按悬浮物征收排污费外,还把悬浮物中的煤粉当成水体中的需氧污染物,征收 COD 排污费,人为地造成了加倍收费的不合理现象。

所谓 COD,是反映污水中所含的碳水化合物(糖类)、蛋白质、脂肪和木质素等有机化合物,在微生物作用下,分解为简单无机物(二氧化碳和水等)的过程中,消耗氧的情况。由于这些有机物质在微生物作用下分解或发酵时,需要消耗大量的氧,所以又称它们为需氧污染物。众所周知煤炭在微生物作用下是不会分解或发酵的,因此也就不会耗氧。所以 COD、BOD 不应作为煤矿采矿废水和选煤废水的排放标准。

下面就煤矿采矿废水和选煤废水的特点介绍如下。

1 煤矿采矿废水

煤矿采矿废水是因采煤过程中,挖通了地下含

水层而产生的,正象打机井,凿穿地下含水层,而获取地下水一样,它们都是洁净的。不同的是煤矿采矿废水要流经采煤工作面,混进了煤粉和泥沙等悬浮物。其中煤粉属有机岩石,它经过成岩和煤化作用,已失去了原来造煤植物及其残体的碳水化合物和木质素的性质。碳水化合物和木质素都是一些化学性质不稳定的有机物,在水中容易分解或发酵,而消耗大量的氧。碳水化合物和木质素在形成煤层的漫长过程中,特别是经成岩和煤化作用变成煤层以后,原来决定碳水化合物和木质素性质的各种功能团,都早已被彻底地脱除掉了,变成了含碳量极高的高分子聚合物——腐黑物即煤炭。它是一种稳定的高分子惰性物质。这种惰性物质不能作为微生物的养料,因此在水中难以被微生物分解。这就是为什么我们从来都没有看到过含有煤粉悬浮物的水会发酵,也没有看到过被水泡过的煤堆会变质发臭的缘故。这些都说明煤粉在水中是不被微生物分解的,是不消耗水中的溶解氧的。它只是作为一种悬浮物像泥沙一样存在于水体中。

2 选煤厂废水

选煤厂废水和煤矿采矿废水基本类似,不同的是悬浮物中的泥质矿物不易沉淀。在煤炭洗选过程中,混杂于其中的泥质页岩也一起进入水体,并发生膨胀和水化。水化的原因是由于泥质页岩中含有粘土矿物蒙脱石(又称微晶高岭石或胶岭石)。蒙脱石的特点是水敏性强,极易膨胀并形成细小的质点,这些细小的质点往往成胶体状态悬浮于污水中,给水的净化和悬浮物达标带来了困难。但从不含或基本不含可溶性有机和有毒污染物来说,它和煤矿采矿废水是相同的,因此对环境不会造成什么危害。这些特点和入选原煤等成分单一及洗选工艺简单有关。

在入选的原煤中,除了煤炭外,仅程度不同地混杂一些沙岩和泥质页岩。不存在可溶性有机和无机

盐类,更没有有毒物质。与其它矿产相比,煤的洗选是较为简单的,它不需投入各种化学溶剂。选煤的基本原理只不过是利用煤与矸石比重的不同将其分离而已。如跳汰选煤法,是利用煤和矸石在时上时下的变速脉动的水流中,比重小的煤炭上浮,比重大的矸石下沉,使两者分离;流槽洗煤法,是把原煤和水混合,一起送入倾斜的槽子中,使之在流动过程中,重的矸石逐渐沉到槽底,达到与煤分离的目的;重介质选煤法,是利用“重悬浮液”将煤炭浮起,达到与矸石分离的目的。此种悬浮液的制作是将磨细到小于0.1mm的磁铁矿颗粒混于水中,使之形成比重较大的悬浮液。

这种粗糙的选煤流程,除了给废水中带来更多的泥沙和煤粉悬浮物外,不会添加前面所说的糖类、蛋白质、脂肪和木质素等需氧污染物。因此不会造成水体缺氧。

通过对煤矿采矿废水和选煤废水特点的剖析,可以看出它们确是工业污水中最简单的类型,既不含需氧污染物,又不含有毒物质。因此COD、BOD不应作为它们的排放标准。

国家环保局针对上述情况和特点,1985年曾圆满地解决过这方面的问题。当时江西省萍乡矿务局安源煤矿选煤废水除了征收悬浮物超标排污费外,还征收COD超标排污费。国家环保局为了深入了解情况,经过多方调查认为,COD超标确系悬浮物——煤粉引起。因此提出:“对安源煤矿的洗煤污水以悬浮物为主要污染物质,作为征收排污费对象,以利于充分发挥征收排污费工作的作用。”

上述问题1987年在徐州地区的煤矿也发生过,也是在国家环保局的支持下,得到了妥善处理。在这次处理问题的过程中,国家环保局根据悬浮物煤粉不应属需氧污染物的实际情况,提出了在测定选煤污水COD数据时,应预先排除煤粉的干扰。并强调在国家目前尚没有规定用什么方法获取其上清液前,如果要测定其COD的话,可将所采水样先静止沉淀数小时,之后取上清液进行化验。

考虑到选煤废水中细粒煤粉和胶体状悬浮物蒙脱石之间的物理吸附和用自然沉降甚至离心机分离都难以使胶体状悬浮物沉淀的现象,我们认为获得无悬浮物煤粉干扰水样的比较适宜的方法是:用滤纸过滤选煤污水或煤矿采矿污水。

为了搞好煤矿的排污收费工作,各地煤炭环保部门,应就煤矿采矿废水或选煤废水缴纳超标排污费的情况作一次检查,对那些既缴纳悬浮物、又缴纳COD超标排污费的,应了解一下COD超标的原因。如果原来测定COD的水样不是上清液,是由于悬浮物煤粉造成的COD超标的话,应当尽快向当地环保部门汇报并说明原因,以便及时纠正。如果原来测定的水样是上清液,但当用滤纸过滤后,COD就可以不超标的话,这时问题就可能出在胶体状悬浮物上,因为测试水样中只要残存有很少的胶体状悬浮物,就会物理吸附一大部分悬浮物煤粉。遇到这种情况时,应很好地向当地环保部门反映,并研究采用滤纸过滤法制取不含煤粉的水样,以准确测定COD,并根据核实情况,判定是否超标。

我国煤炭工业环境状况及其治理措施

煤科院杭州研究所 叶立贞 卜貽孙 楼仲坤 杨信荣

摘要 本文主要叙述我国主要能源——煤炭在国民经济建设中的地位和作用；煤炭在开采、贮运、加工利用过程中产生和带来的环境污染问题；针对煤炭特点，比较详细地介绍了煤矿污染治理措施和战略对策；为充分利用煤炭资源，改善煤矿环境，提出了有效的途径。

1 前言

我国煤炭预测储量 45000 亿 t，垂深 1000m 以内的探明储量为 8000 亿 t，其中 80% 在北方，10% 在西南，江南八省只有 25%。1987 年原煤产量 9 亿 t，占总能源产量 70% 以上。目前，我国约 75% 的工业燃料，65% 的化工原料，85% 的民用燃料，都是由煤炭提供的。按工农业发展规划，到本世纪末煤炭年产量将达 12 亿 t 或更多。因此，在今后相当长的一个时期内，煤炭仍然是我国的主要能源。

煤炭的大规模开发和利用，已经和正在带来一系列的环境问题，使生态遭受破坏，环境受到污染，引起人们特别是煤矿职工的密切关注。为了煤炭工业持续发展和实现现代化，必须搞好煤矿的环境保护，这就需要首先对煤炭工业的环境问题有一个比较全面的认识，然后应有针对性地采取相应的治理措施。

下面简要介绍我国煤炭工业的环境状况及其治理措施，由于收集材料不够全面，仅供参考。

2 煤矿环境污染及其治理措施

2.1 地表塌陷及其综合治理

我国煤炭工业以地下开采为主，约占整个煤炭产量的 97%，大部分是长壁工作面，以全部陷落法管理顶板，故而地表塌陷已成为煤矿主要的环境问题之一。据测定，当煤层倾角小于 45° 时，地表最大下沉值约为采出煤厚的 70%~80%，沉陷体积约为煤层采出体积的 60%~70%，一般塌陷面积约为煤层开采面积的 1.2 倍，每采万吨煤塌陷土地平均为 3.7

亩，积水面积平均约 15%。塌陷使生态平衡受到破坏，使农田减少，影响农民生产和生活，增加吨煤投资成本，已引起环境—经济—社会各方面问题，因而日益受到重视。

塌陷区的治理工作已在淮北、徐州、大屯、开滦等矿区取得成效，将矸石山排矸系统改变成向塌陷坑的排矸系统、复土造地，使塌陷坑成为建筑用地，解决矿区建房和迁村地基的需求。在坑口电站大量排出粉煤灰的情况下，利用塌陷空间作贮灰场，并进行复土，植树造林，种植农作物。塌陷区还可因地制宜采取多种方式进行综合治理，如将居民区附近积水塌陷坑修整为人工湖游览池；将形成沼泽盐碱化的浅塌陷区采取挖深部垫浅部，使一部分成养鱼塘，一部分成农田，还可平整土地，恢复疏导水系，复旱田为水田等。总之，治理塌陷区，恢复景观，有社会和经济效益，并且与处理煤矿最大的污染源——煤矸石相结合，这是就地取材，以废治废，化害为利的极好办法。

至于露天开采的煤矿，对土地的破坏更为严重，采场变大坑，排土场变乱石堆，土地遭到彻底破坏，世界各先进采煤国对露天煤矿复田要求很严格，开采工艺中必须包括复田工艺，随采随复，并使之与周围环境相协调，煤矿采完时几乎不见开采痕迹，我国露天采煤所占比重很少，对复田工作未予充分注意。

2.2 煤矸石污染及其治理和利用

煤矸石是煤炭工业排放量最大的固体废物，全国煤矸石积存量达 12 亿 t，占地约 10 万亩，年排放量 1 亿 t，占全国工业废渣年排放量的四分之一，全国 1000 多座矸石山星罗棋布，不仅占了大量土地，其中还有 200 多座矸石山由于硫化铁和含碳物质的存在发生自燃，常年浓烟滚滚，弥散大量硫化氢、二

氧化硫和一氧化碳等有害气体,严重污染大气环境,危害人群健康,不利植物生长。矸石山经雨水淋溶冲刷,有的产生酸性水,或带有重金属离子,污染地面水体。还有矸石山发生爆喷崩塌,造成人身伤亡事故。因此消除矸石自燃,对矸石进行大量地和彻底地利用处置,是煤矿环保工作中的重大任务。

对自燃矸石山实行灭火措施应当成为煤矿贯彻《大气污染防治法》的主要措施之一,目前的矿区对自燃矸石山采用浇灌石灰乳进行灭火;有的利用当地黄土丰富的自然条件,覆盖着火区,隔断空气。上述方法初步控制了矸石山自燃,并在一定程度上减轻了大气污染。据统计,全国统配煤矿经灭火处理的矸石山占自燃矸石山总数的30%,但这种处理方法并不彻底,经过一段时间后,矸石山温度回升,重又自燃发火,因此,我们认为有必要从探索矸石山自燃机制入手,研究试验长效的灭火技术,此项课题已开展工作。

彻底根治矸石山污染的办法,必须通过矸石综合利用,把煤矸石看作一种资源,回收其中的有用物质,例如回收硫化铁和煤,即通过筛选和简易洗选回收煤炭,通过破碎、跳汰和摇床工艺回收硫化铁,全国煤矿已建成硫化铁回收车间12处,能力30万t,1985年回收硫化铁15万t,节省了用于进口硫化铁的外汇,并且消除了自燃的因素,减轻了对大气的污染。从矸石的成分主要是硅、铝等氧化物考虑,可用以制建筑材料,如砖瓦、水泥、骨料等,或从中提取氧化铝、聚合铝等化工原料。1985年统配煤矿煤矸石利用量达1450万t,约占矸石年排放量的七分之一,因此还有必要继续大规模地开辟直接利用矸石的途径,例如铺设道路,回填煤矿采空区和地面塌陷坑,利用矸石发电等,以便有效地消除矸石对土地的占用和对环境的污染。

2.3 煤矿及其所属企事业单位的废水污染及治理

煤矿及所属企事业单位的废水排放量大,污染程度随废水种类而异,全国统配煤矿的矿井水年排放量达16亿t,大致分四种类型,即一般洁净水、高悬浮物水、高矿化度水以及酸性水。

一般洁净水,矿化度及总硬度都不高,有害离子极微或未检出,近中性,含一定量的煤粒和岩粉等悬浮物,呈黑色。此类水质处理方法简便,实质上是一个给水的净化过程。根据煤矿实际情况,最简便的可采用清污分流办法,清水经专用输水管道供给生活和工业用,污水通过混凝沉淀达标后外排,此法基建投资少,处理费用低。一般的矿井水处理方法,是要

经过沉降、混凝、沉淀、过滤以及消毒灭菌等工艺过程,可以达到饮用水质标准。特别在北方缺水矿区,例如潞安、开滦、平顶山等矿区对矿井水的处理利用,收到了良好的经济、环境和社会效益。

高悬浮物水的特点:是悬浮物含量高,达到数以千计或万计(mg/L),此类水必须经过处理达标后才能外排,在缺水矿区可将高悬浮物水处理后供生活和生产用,方法可沿用给水净化工艺过程。

高矿化度水中的各种盐类的总浓度大于1000mg/L,此类水含较多NaCl,带咸味,还含有较多的 Na_2SO_4 和 MgSO_4 ,水带苦涩味,因此有苦咸水之称。长期饮用苦咸水,会引起腹泻和消化不良,影响人体健康,并且使管道和设备腐蚀,因此必须经过淡化处理,使水中含盐量降到500mg/L以下。

煤炭系统已成功地采用电渗析工艺处理高矿化度水,大同矿务局同家梁矿最先在井下硐室建起电渗析淡化站,为液压支架提供配乳化液用水及采煤机组冷却用水,处理能力为7.5t/h,已运转十年。1983年又在碾子沟地面建淡化站,能力为24t/h,对解决工业用水起了很好作用。江苏徐州张集煤矿自1978年投产以来,一直用井下苦咸水作生活饮用水源,其中总离子含量为1785mg/L,影响职工健康,造成职工思想不安定,现由本所负责建立起能力为60~80t/h电渗析淡化站,即将投产。

煤矿酸性水危害很大,腐蚀矿井设备和管道,酸性水排出地面,污染水体,致鱼虾死亡和农作物枯萎,经济损失很大,煤矿还不得不向农民赔款,造成了工农关系紧张。由于酸性水酸度高,带来水的总硬度和矿化度增高。

处理酸性水主要采取化学中和法,即投加碱性物质调整pH值至中性,酸性水处理机就是使石灰石和酸性水在滚筒内充分接触,进行中和反应,从而消除酸污染。

迄今为止,全国煤矿矿井水的排放达标率已超过85%,但从充分利用水资源,特别是解决缺水矿区生活用水等方面考虑,矿井水有必要加以进一步的处理和充分利用。

全国煤矿共有150多家选煤厂,只有20多家实现煤泥厂内回收,洗水闭路循环,其他100多家厂每年排出选煤水约1亿t,它是煤炭工业又一大污染源。选煤水中主要污染物是煤粉悬浮物,其余为少量油类、酚、杂醇和有机溶剂,高硫煤的选煤水有时呈酸性,其中微量金属元素往往增多,还可能有放射性物质和多环芳烃等致癌物质。据统计全国选煤厂每

年流失煤泥量 150 万 t, 污染约 1800 亩耕地, 每年约需 400 多万工时来挖取。我国 30 条 500km 以上的河流中有 18 条受到选煤水不同程度的污染, 例如四川的金沙江、辽宁的太子河、山东的汶河以及河北的鉴阳河等。

防治选煤水污染, 首先必须加强管理, 减少选煤水中煤泥积聚, 其次是控制清水用量, 减少煤泥水排放, 为了做到煤泥厂内回收和洗水闭路循环, 最好采用浓缩机和板框式压滤机系统, 该系统是将煤泥水或浮选尾矿液用浓缩机浓缩, 浓缩后底液进入压滤机, 压滤后的滤液基本变成清水, 其中固体不到 30mg/L, 可以回用, 效果良好。如需外排一部分, 则应注意可能溶于水中的其他有害成分。迄今, 压滤机是选煤厂处理煤泥水的把关设备, 对处理细煤泥很有效。

全国煤矿每年排出生活污水约 3 亿 t, 主要是有机物和细菌污染, 一般是采用二级生化处理法, 经曝气、过滤、消毒后回用或外排。近年来, 也有采用氧化塘处理污水, 即利用塌陷区养殖“水葫芦”, 污水经此种水生植物净化后, BOD 和悬浮物都下降 90% 以上, 达到无色无味无毒的渔业水质标准, 可用于灌溉。

煤矿一般远离城市, 外伤和职业病较多, 故单独设立煤矿医院, 全国矿级以上医院有 560 多座, 每年外排污水 1000 万 t 多, 含有大量病菌必须处理, 否则就所谓“前门治病、后门放毒”, 形成恶性循环。目前煤矿医院污水处理通常采用三种方法: 臭氧法效果好, 杀菌消毒, 脱色除味, 降低 BOD 和 COD, 处理后水可复用, 无二次污染。但投资较高, 耗电多, 管理较复杂。液氯法和次氯酸钠法, 可杀菌, 但对病毒杀灭效力不完全, 投资较省, 运行费用也较低, 但液氯法要保证液氯来源稳定, 且有二次污染的可能, 次氯酸钠法没有二次污染。

全国煤矿火药厂约有 50 多家, 生产矿用炸药和雷管, 每年排放含 TNT(三硝基甲苯)和 DDNP(二硝基重氮酚)废水约 120 万 t, 对人和生物有很大毒性, TNT 易引起中毒性肝炎、贫血和白内障, DDNP 会引起头晕恶心等中毒症状, 不少地方的火药厂曾发生污染地下水, 造成水源报废和中毒事故。煤矿火药厂迄今已有 70% 的外排废水得到了治理。通常采用活性炭吸附法处理 TNT, 其工艺简单, 操作方便, 性能可靠, 但处理费用较高, DDNP 废水采用减压蒸馏法, 使之浓缩后掺入煤中焚烧。

煤矿机械厂排出含油废水, 既污染环境, 又损失

废机油, 一般利用油比水轻的特性, 采用小型隔油池, 废水排出, 油留在池中。

综上所述, 煤矿废水品种多, 量大面广, 是煤矿主要的污染源, 尤其是缺水矿区, 一方面人们生活用水紧张, 另一方面大量煤矿废水外排, 因此对煤矿废水必须分门别类给以处理和利用, 提高废水排放达标率, 不使它污染环境, 并且尽可能使它资源化, 为煤矿建设提供大量的水资源。这是一个重大的课题, 已经列为我们研究所的主攻方向之一。

2.4 煤矿烟尘、烟气和煤(粉)尘对大气的污染及其治理

在煤炭贮运、破碎、筛分过程中, 由于设施和管理不善, 煤粉流失, 煤尘飞扬和自然损失约占 2.5%, 既浪费能源, 又污染环境, 随着煤炭综合利用的发展, 水泥、砖瓦等建材厂增多, 也增加了粉尘的污染。消除贮运中的污染, 要求有完好的装备和经常的维修保养, 对于破碎、筛分和加工利用的各个扬尘点, 一般是采用除尘设施, 即常用的旋风分离器, 布袋除尘器 and 静电除尘器。为了防止“结露”的影响, 我们研制了“抗结露”的高压静电除尘器。

我国煤矿自用的煤约 1500 万 t, 几乎都是用本矿原煤直接燃烧, 并且由于燃烧设备和民用灶具落后, 热效率仅约 20%, 低空局部污染相当严重。煤矿大气纯属煤烟型污染, 据资料统计, 煤矿城市比我国北方大城市(如京津)污染更重, 远远超过国家大气环境质量标准。

近年来煤矿在消烟除尘方面取得了一定进展, 全国统配煤矿约 10000 台锅炉和窑炉中, 经过技术改造的占总数的 42%, 形成节煤能力 83 万 t, 降尘量由 1984 年的 59 万 t 下降为 30 万 t, 二氧化硫由 25 万 t 下降为 22 万 t。

除改造设备外, 同时配置除尘设施, 如旋风除尘器, 水膜除尘器和静电除尘器等, 按地区和设备、煤种不同, 选择合适的除尘装置。一般南方地区采用湿式水膜除尘器, 除尘效率较高, 能同时除去烟气中一部分 SO_2 , 但需用碱中和所生成的酸性水, 避免其二次污染。北方干旱地区采用干式旋风除尘器, 投资较省, 易清理烟尘, 不影响烟囱抽力, 又没有二次污染, 但除尘效率低于湿式除尘器, 且不能除去 SO_2 。

为了减少局地低空污染, 煤矿要发展集中供热, 既提高热效率, 又有利于烟气的集中处理。要积极推广型煤, 改进炉具, 采用下加煤反烧法, 型煤中添加石灰以固定部分 SO_2 , 或尽量把无烟煤和优质煤(低灰分和低硫)供矿区民用。我国高瓦斯矿占 40%, 四

川、湖南、贵州等省以及北京、抚顺、阳泉、鹤壁等矿区在利用瓦斯作城市煤气方面已取得显著的成绩,不仅保证井下安全生产和改善大气环境,而且节能效果好,具有很大的经济效益。

2.5 煤矿噪声污染及治理

煤矿噪声源很多,也很复杂,污染严重。在煤炭生产、运输、加工、利用过程中产生程度不同的各种噪声,例如风机、风扇和风阀的空气动力噪声,锻铆机械、振动筛和溜槽的机械噪声,以及电机、电焊机等的电磁性噪声。据调查,全国煤矿有70%的设备超过国家规定的90dB(A),其中三分之一的设备甚至超过100dB(A)。有些老矿区因布局不合理和缺乏防噪措施,环境噪声也较严重。

噪声危害之大,影响身心健康,使人耳鸣、耳聋、头晕、失眠、记忆力衰退,并且能诱发神经官能症,消化系统和心血管疾病。在噪声环境中,注意力不易集中,影响工作质量,容易发生工伤事故。

治理煤矿噪声,应从设备制造和生产工艺上予以根本解决,但这是一个长远的问题,目前主要是从噪声传播途径和个人防护方面采取措施,对于固定隔声源可采用消声器,隔声罩以降低噪声,或者建隔声室安装大型高噪声设备,隔声效果更好。在噪声传播途径上,可采取设置噪声屏障,或利用树木和建筑物作为天然屏障。在个人防护方面则采用耳塞、耳罩等保护用品。新建和扩建煤矿,在规划中应体现降噪措施,噪声源与居民以及文教卫生和办公地点保持足够的距离,并把强噪声源适当集中在底层,利用地形及建筑物作为天然防护屏障,要避免铁路、公路贯穿居民区,在矿区绿化造林,形成防护林带,阻隔噪声,改善和美化矿区环境。

3 煤矿环境保护的战略对策

上述五个方面为我国煤矿的主要环境问题,随着煤炭工业的发展,还将出现许多新的环境问题,作为煤矿环保工作者,必须不断认识,不断实践,积极做好煤矿的污染防治和环境保护工作。

实践证明,要搞好煤矿环境保护,一靠管理,二

靠科学,三靠政策,还要有近期和长远相结合的规划及战略对策。

首先,必须增强环境意识,进一步加强对煤矿环保工作的领导。根据工作需要设置专职的环保机构,配备一定数量的专业技术人员,并有专职领导负责。强化环境管理,逐步建立健全环境管理体系,加强煤炭系统环保监测站的建设,正确反映和评价煤矿的环境质量,有重点的进行防治,并把防治工作列入环保管理范围。

由于煤矿环保工作起步较晚,所以科技力量还较薄弱,据不完全统计,现在从事煤矿环保工作的专业技术人员仅3000多人,专业煤矿环保研究所也较年轻,尽管这样,但几年来在煤矿主要污染治理方面也取得一定成绩,积累了一些经验。目前,为适应国家环境保护目标要求,煤矿环保科研工作必须加强、提高,针对煤矿的特点,有重点的进行治理研究,对于量大面广,投资少,见效快的环保科研项目,更应优先进行,并把已有的科研成果很快地利用推广。

此外,还要靠政策保证。这里所指的政策,包括煤矿环境保护的法规、法令、条例、标准和规范。最近,煤炭部颁发了《煤炭工业环境保护管理暂行条例》(试行),明确了煤炭工业环境保护的任务和工作方针,它是煤矿环保工作的准绳,也是搞好煤矿环保工作的依据。同时,我们还应制定煤炭资源综合利用的政策,在产煤区建设煤—钢—电—化—建材的联营企业,建设煤炭综合利用基地。这样可以减少生产中转环节,充分利用煤炭资源,避免浪费,控制污染,提高经济效益。还应指出:当前在能源与环境上的主要矛盾是眼前利益与长远利益,局部利益与整体利益,经济利益与环境利益的不协调。鉴于我国能源构成的特点和国家财力的限制,要实行远近结合,治本与治表相结合的方针,改变目前不合理的煤炭供应和使用方式,搞好节能,控制污染,达到环境效益和经济效益的统一。进一步制定煤矿环保科技政策,根据我国煤矿特点,借鉴国外的经验,走自己的科研路子,目前还应增加煤矿环保科研经费,尽快研制用于煤矿“三废”治理的新技术、新工艺,对于已取得的成果更应大力推广,使之迅速转化为生产力。

煤矿环境保护知识和污染防治技术索解

煤科院杭州研究所 杨信荣

1 环境保护基本知识

1.1 环境及环境分类

环境就是人类生存的环境,它包括自然环境和社会环境。中华人民共和国环境保护法(试行)划定的环境是指大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。前九种属于自然环境,后六种属于社会环境。

根据环境与人类的密切关系和人类对自然环境改造程度,把环境分为四类:

一是聚落环境:它是与人类的生产、生活关系最密切、最直接的环境。如车间、厂矿、农村和城市等。

二是地理环境:它是在地质环境的基础上、在宇宙因素的作用下发生和发展起来的,它由四部分组成:①气圈(主要是对流层);②水圈(14亿 km^3 体积),包括97.2%的海洋水,2.8%的冰水、地下水、湖泊水、土壤水、生物水、大气水、河流水;③生物圈(有生物生长、活动,人类生活和活动的场所);④土壤圈(含岩石圈表层)。

三是地质环境:它也属岩石圈,能为人类提供丰富的矿藏,是人类不可缺少的环境。

四是星际环境:它也叫宇宙环境,是人类未来活动的舞台。在科学发达的今天,已有人进入星际环境,探索和生活。

1.2 环境科学及任务

环境科学是以“人类与环境”这对矛盾为对象,运用自然科学和社会科学等有关学科的理论、技术和方法来研究其对立统一关系的发生和发展,组成和结构,调节和控制,改造和利用。它是一门涉及面广、综合性很强的科学。

环境科学由自然科学和社会科学两方面组成,它可以分成基础环境学、理论环境学和应用环境学三大部分。

基础环境学:有环境物理学、环境数学、环境化学、环境生物学、环境地学等。

理论环境学:有大气环境学、水体环境学、土壤环境学、噪音环境学、城市和农村环境学等。

应用环境学:有环境工程学、环境管理学、环境医学、环境法学、环境经济学等。

上述这些不同的环境学科,都含不同的研究内容,但最终研究目的是一致的。

环境科学研究的主要任务是:研究人类与环境之间的对立统一关系,掌握它的发展规律,调控相互间的物质、能量交换过程,防止人类与环境关系的失调,维护生态平衡。具体有四个方面:第一、探索全球范围内环境演化的规律;第二、揭示人类活动同自然生态之间的关系;第三、探索环境变化对人类生存的影响;第四、研究区域环境污染综合防治的技术措施和管理措施。

1.3 环境问题及环境科学研究的重点

环境问题有原生、次生二种。原生环境问题是指由于自然灾害造成的问题,如火山爆发、地震、洪水、水灾等对环境的影响。次生环境问题是人类生产、生活活动所引起的环境问题,如环境污染、资源和生态的存坏等。目前主要存在的环境问题是“三废”污染、水土流失、植物减少、生态破坏等。

环境科学研究的重点是:环境生态学,环境管理学和环境工程学。

环境生态学主要研究污染物在以人类为中心的各个生态系统中的扩散、分配和聚集过程等消长规律,以便对环境质量作出科学的评价。

环境管理学主要研究污染物对人类疑难病症以及对人类遗传因子影响的理论和实践,它是近代医学和环境科学研究的结合体。

环境工程学是专门研究近代工业污染控制问题,包括无害能源的开发和无毒新工艺的设计与应用等。

1.4 生态学及生态系统的组成

最先提出生态学一词是德国黑格尔(E. Haeckel)。到本世纪五十年代形成了一套较为系统的基础理论和研究方法,并发展成为生物科学的一门主要学科。70年代后期,进而成为当今世界最活跃

的前沿科学之一。

生态系统是指由生物群落及其生存环境共同组成的动态平衡系统。生物群落由存在于自然界一定范围或区域内并互相依存的一定种类的动物、植物、微生物组成。生物群落内不同生物种群的生存环境包括非生物环境和生物环境。生物群落同其生存环境之间以及生物群落内不同种群生物之间不断进行着物质交换和能量流动,并处于互相作用和互相影响的动态平衡之中。

任何生态系统都是由生物有机体及其生存环境组成的。每个生态系统含生产者、消费者、分解者和非生命物质四个部分。生产者主要是绿色植物,是能简单的无机物制造有机物的自养生物;消费者主要是动物,直接或间接依赖于生产者所制造有机物的异养生物;分解者主要指具有分解能力的微生物,它们能把复杂的有机物分解为简单的无机物;非生命物质(即非生物环境),包括碳、氮、氧等无机物和温度、光等生活条件。

1.5 生态效率、生态平衡及生态危机

生态效率是指食物链的各个营养级之间实际利用的能量占可利用的能量的百分率。

生态平衡是指系统内的各因素在长期进行过程中,各因素或各成分之间建立起相互协调与补偿的关系,使整个自然界保持一定限度的稳定状态。生态平衡是动态的 相对的,是一个运动着的平衡状态。

生态危机是由于人类的盲目和过度的活动,导致局部地区甚至整个生态系统结构和功能的严重破坏,从而威胁人类的生存和发展。生态危机在潜伏时期往往不易被人们察觉,但一旦形成,几年、几十年,甚至上百年都难以消除。

1.6 引起生态平衡破坏的人为因素和生态系统自动调节机能

生态平衡破坏的人为因素有三种情况:一是生物种类成分的改变;二是环境因素的改变;三是信息系统的破坏。

生态系统自动调节机能:一是同种生物的种群密度调节;二是异种生物种群之间的数量调节;三是生物与环境之间的相互适应调节。

1.7 重视生态平衡和利用生态系统的自净能力消除环境污染

随着人类活动范围的日趋扩大,使生态系统直接或间接地受到外界的干扰破坏,并超过它本身的自动调节能力,导致该系统生物种类和数量的减少,生物量下降,生产力衰退,结构和功能失调,能量循

环和能量交换受到阻碍,严重时危及人类的健康和安全,因此必须重视生态平衡。并利用植树造林,种花种草等生态系统的自净能力,消除和控制对环境的污染。

1.8 环境保护的内容和任务

环境保护就是采取行政的、法律的、经济的科学技术及教育的多方面措施,合理地利用自然资源,防止环境污染和破坏,以求保持和发展生态平衡,保障人类社会的发展。

内容和任务:一是保护和改善环境质量,保护居民身心健康,防止机体在环境污染影响下产生遗传变异和退化;二是合理开发和利用自然资源,减少或消除有害物质进入环境,以保护自然资源和维护生物资源的生产能力。

1.9 我国自然资源破坏和环境污染情况

我国自然资源破坏和环境污染已到了相当严重地步。近几年森林面积每年净减 2250 万亩;水土流失比较严重的面积估计有 150 万 km^2 ,约占国土面积的 1/6,每年冲走的土壤估计有 50 亿 t;地下水超采,造成地下水硬度增高和水位下降,不少城市出现了地面下沉、水源枯竭情况;江河湖海等地表水受到不容忽视的污染;城市、工矿区周围的河流,基本上成了污水沟;城市、工矿区的大气质量明显恶化;噪声污染同样也很严重;由于能源的开发,地表塌陷、植被破坏也相当惊人;还有数以千计的矸石山,亦不同程度地破坏和污染环境。

1.10 自然保护基本内容、特点和任务

自然保护的基本内容有:土地、水、生物(包括森林、草原、野生生物)、矿藏、典型景观等资源保护。

自然环境保护的特点:一是广泛性。从自然保护的内容看,涉及天空、海洋,牵连地上地下,包括动植物;关系生产生活,影响子孙后代。二是紧迫性。从环境破坏的现实看,生态失调,资源损失,后果严重。三是艰巨性。从保护措施看,环境一旦遭到破坏,要恢复已失去的生态平衡,往往投资大,建设周期长,见效慢,有的甚至是很难恢复的,给人类带来损失。

自然保护近期任务:一是抓好农业环境的保护,促进农业生态系统的良好循环;二是抓好水资源的保护,搞好水资源的污染防治和合理开发利用;三是在资源的开发活动中,认真做好环境影响评价工作,防止对自然生态系统造成破坏;四是保护好海洋资源和生物资源。

1.11 自然保护区、世界和我国主要自然保护区之最

自然保护区是国家需要加以特殊保护的,具有典型意义的自然景观地域。诸如丰富的物种资源分布区、珍稀动植物分布区、能揭示内在自然规律的特定期景区、名川江河的水源涵养区、具有参照标准的自然剖面化石群产地、以及一些人们至今尚未认识的,在探索自然中有特殊意义的自然区域等。

全世界自然保护区据1987年世界资源报告有3514个,占地面积4.24亿ha,其中非洲443个,面积8866万ha;北美洲423个,面积1.26亿ha;南美洲267个,面积5006万ha;亚洲790个,面积5241万ha;欧洲704个,面积1724万ha;苏联141个,面积1511万ha;大洋洲739个,面积3823万ha。

全世界共有生物圈保护区261个,占地面积1.39亿ha,其中非洲39个,面积1986万ha;北美洲57个,面积8564万ha;南美洲22个,面积1103万ha;亚洲31个,面积464万ha;欧洲81个,面积376万ha;苏联19个,面积924万ha;大洋洲12个,面积474万ha。

世界上最大的自然保护区——澳大利亚的约克角半岛,将建面积为1740万ha环境公园。

世界上最小的自然保护区,是地中海沿岸国家的“橄榄年”,一株千年橄榄树(古代南斯拉夫国王大胜拜占庭帝国后在巴尔城栽植的纪念树)1980年荣获冠军称号。

世界上第一个自然保护区,是美国的黄石国家公园,1872年设立,面积90万ha。

我国自然保护区据1986年中国环境报公布有360个,总面积近20多万km²,占国土面积的2%。

我国列入世界生物圈保护网的(1980年)有广东鼎湖山、吉林长白山和四川卧龙自然保护区。

我国历史上第一个自然保护区是中岳嵩山,是西汉时期,崇敬鬼神的汉武帝命定的。

我国面积最大的自然保护区是位于新疆、甘肃、西藏和四川交界处的阿尔金山,面积为4.5万km²。

我国第一个草原自然保护区是内蒙古锡林郭勒草原。

我国第一个水禽综合自然保护区位于黑龙江齐齐哈尔市南效的芦苇沼泽地,面积达60多万亩,是1979年确定的。

我国第一个滩涂珍禽自然保护区是1984年11月批建于盐城地区沿海滩涂,面积为4万ha。

1.12 我国的森林公园的重点风景名胜区

我国目前已建成“国家森林公园”有7处:①银盏公园(广东清远县银盏林场);②流溪河公园(广东

从化县流溪河林场);③松山公园(北京松山林场);④衡山公园(湖南衡山林场);⑤青岩山公园(湖南湘西张家界);⑥庐山公园(江西庐山植物园);⑦泰山公园(山东泰山林场)。

国务院审定批准的第一批国家重点风景名胜区有44处:①八达岭—十三陵;②承德避暑山庄外八庙;③秦皇岛北戴河;④五台山;⑤恒山;⑥鞍山千山;⑦镜泊湖;⑧五大连池;⑨太湖;⑩南京钟山;⑪杭州西湖;⑫富春江、新安江;⑬雁荡山;⑭普陀山;⑮黄山;⑯九华山;⑰天柱山;⑱武夷山;⑲庐山;⑳井冈山;㉑泰山;㉒青岛崂山;㉓鸡公山;㉔洛阳龙门;㉕嵩山;㉖武汉东湖;㉗武当山;㉘衡山;㉙肇庆星湖;㉚桂林漓江;㉛峨眉山;㉜长江三峡;㉝黄龙寺—九寨沟;㉞重庆缙云山;㉟青城山—都江堰;㊱剑门蜀道;㊲黄果树;㊳路南石林;㊴大理;㊵西双版纳;㊶华山;㊷临潼骊山;㊸麦积山;㊹天山天池。

1.13 人类有益动物(鸟、蛇、青蛙、黄鼠狼、猫头鹰)

我国共有鸟1167种,加上亚种达2077种,名列世界前茅。鸟是农林害虫的天敌,90%以上的鸟是以昆虫为食,一窝燕鸽一个夏天要吃掉6.5万只蝗虫;一只雨燕,一个夏天可吃掉25万只蚊子等昆虫;一只猫头鹰,一个夏天可捕食田鼠1千多只;黄鼠狼每年可消灭数百只老鼠,一只青蛙每年可消灭数万只害虫,蛇更是消灭鼠类的能手。因此,一定要保护好人类的有益动物,禁止乱捕杀。

1.14 森林的功能和一颗树的经济价值

森林是由乔木或灌木组成的绿色植物群体,是整个陆地生态系统中的重要组成部分,是自然界物质和能量交换的重要枢纽。它除每年提供给人类23亿m³木材资源和提供经济建设及人民生活需要的林产品外,还具有调节气候、涵养水分、保持水土、防风固沙、保障农牧业的发展、防止空气污染、保护和美化环境增强人民身心健康等功能。以一亩森林为单位,一天能吸收二氧化碳约67kg,呼出氧气约49kg,能供65个成年人呼吸之用。一年能吸收各种灰尘约20~60kg,可蓄水2万kg。但我国森林面积只有18.28亿亩,占国土面积的12.7%,每人平均不足2亩。

一颗树的经济价值据印度加尔各答农业大学一位数学教授计算:一颗正常生长到50年的树,每年至少要生产1t氧气,价值约3.525万美元;防止大气污染的价值为6.25万美元;防止土地侵蚀,增加土壤肥力,可创价值3.12万美元;涵养水源、促进水分再循环的价值为3.75万美元;它为动物提供栖息环