

■ 中国工程院院士文集

漫漫环保求索路—— 钱易院士文集

钱易 著



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

■ 中国工程院院

漫漫环保求索路—— 钱易院士文集

钱易 著

本书是中国工程院院士、循环经济与水污染防治专家钱易院士在循环经济、可持续发展、生态文明建设、水资源管理、水污染防治等领域的讲稿、论文、评论建言、活动记述、媒体采访、教学心得、环保随笔等文章的汇编。本书适合于循环经济、可持续发展、生态文明建设、水资源管理、水污染防治等领域的专业人员和相关专业的大专院校的师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

漫漫环保求索路:钱易院士文集/钱易著. —北京:机械工业出版社,2016.4
(中国工程院院士文集)

ISBN 978-7-111-53247-7

I. ①漫… II. ①钱… III. ①环境工程—文集 IV. ①X5—53

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第056455号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:舒雯 责任编辑:舒雯 徐强

版式设计:霍永明 责任校对:孙丽萍 刘秀芝

封面设计:路恩中 责任印制:李洋

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2016年4月第1版第1次印刷

210mm×285mm·18.25印张·4插页·477千字

标准书号:ISBN 978-7-111-53247-7

定价:88.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com





循环经济课题组成员合影(前排左四)



国际科联(ICSU)中国委员会一次聚会后的合影(前排左六)



钱易院士 2009 年获世界工程组织联合会颁发的优秀工程教育奖



钱易院士与中国工程院周济院长及石立英教授合影



钱易院士夫妇合影



钱易院士与李东英院士合影



考察三峡



钱易院士与陈俊愉院士



钱易院士与钱正英院士合影
(中国科学院刘嘉骥院士作品“二钱胜千金”)



钱易院士与顾夏声夫妇合影(左一)

《中国工程院院士文集》总序

二〇一二年暮秋,中国工程院开始组织并陆续出版《中国工程院院士文集》系列丛书。《中国工程院院士文集》收录了院士的传略、学术论著、中外论文及其目录、讲话文稿与科普作品等。其中,既有早年初涉工程科技领域的学术论文,亦有成为学科领军人物后,学术观点日趋成熟的思想硕果。卷卷《文集》在手,众多院士数十载辛勤耕耘的学术人生跃然纸上,透过严谨的工程科技论文,院士笑谈宏论的生动形象历历在目。

中国工程院是中国工程科学技术界的最高荣誉性、咨询性学术机构,由院士组成,致力于促进工程科学技术事业的发展。作为工程科学技术方面的领军人物,院士们在各自的研究领域具有极高的学术造诣,为我国工程科技事业发展做出了重大的、创造性的成就和贡献。《中国工程院院士文集》既是院士们一生事业成果的凝练,也是他们高尚人格情操的写照。工程院出版史上能够留下这样丰富深刻的一笔,余有荣焉。

我向来以为,为中国工程院院士们组织出版《院士文集》之意义,贵在“真善美”三字。他们脚踏实地,放眼未来,自朴实的工程技术升华至引领学术前沿的至高境界,此谓其“真”;他们热爱祖国,提携后进,具有坚定的理想信念和高尚的人格魅力,此谓其“善”;他们治学严谨,著作等身,求真务实,科学创新,此谓其“美”。《院士文集》集真善美于一体,辩而不华,质而不俚,既有“居高声自远”之澹泊意蕴,又有“大济于苍生”之战略胸怀,斯人斯事,斯情斯志,令人阅后难忘。

读一本文集,犹如阅读一段院士的“攀登”高峰的人生。让我们翻开《中国工程院院士文集》,进入院士们的学术世界。愿后之览者,亦有感于斯文,体味院士们的学术历程。

徐匡迪

二〇一二年

写在前面的话(自序)

在本文集中,我选择的文章分别列入:讲稿、论文选录、评论建言、活动记述、媒体采访、教学心得、工程院与我、师恩难忘和环保随笔九部分中。

文集中文章入选的原则是:一是大多是我自己写的,只有一篇是由我主持的中国环境与发展合作委员会清洁生产与循环经济工作组的报告,一篇是与施汉昌、孙广宣、石磊三位同志合作完成的,一篇是与杜鹏飞教授合作的报告。参加的工程院咨询项目的报告,都是集体创作的成果,而且都已经出版,因此没有录入;二是大多是1994年以后的作品,在相当程度上反映了工程院对我的影响;三是那个时期我正在全国人大环资委工作,因此有很多文章是反映人大环资委的工作的,我又是清华人,当然会写一些清华事,我还参加了两个国际组织,也有一些有关的活动记述;四是没有选入有关专门技术的文章,因为这些文章大多都已公开发表,同行人士都可能读过,非同行人士则可能不感兴趣;五是选择的文章总数不能太多,以免文集太冗长。

我学习的是市政工程专业,近三十年来从事的是环境工程事业,因为环境保护与可持续发展和人民健康密切相关,已经成为各行各业人士共同的事业,希望大家能对这些文章感兴趣并有些参考作用。

文章内容集中于循环经济、可持续发展、生态文明建设、水资源管理、水污染防治等几个领域,可能重复之处较多,内容和文字质量可能有不少瑕疵,欢迎批评指正。

目 录

《中国工程院院士文集》总序

写在前面的话(自序)

第 1 部分 讲稿	1
环境保护与可持续发展——“科学名家讲座”之十(2010 年)	2
循环经济与可持续发展——凤凰台《世纪大讲堂》讲稿(2005 年)	14
循环经济与可持续发展——百家讲堂讲稿(2006 年)	21
第 2 部分 论文选录	25
环境保护与可持续发展(2012 年)	26
循环经济与可持续发展(2002 年)	33
实施可持续发展战略面临的新挑战(2002 年)	39
提高城市可持续性的两大要素(2004 年)	44
生态城市的意义和建设途径——国外经验(2007 年)	49
生态文明建设与可持续发展(2013 年)	52
科学发展观与科技伦理问题(2004 年)	61
水资源管理需要新思路、新策略(2004 年)	64
第 3 部分 评论建言	73
中国推进循环经济和清洁生产的战略与机制研究——中国环境与发展国际合作委员会 循环经济与清洁生产课题组(2003 年)	74
推进清洁生产——“21 世纪初中国可持续发展战略研究”专题十一	97
对我国水污染防治策略的思考和建议(2002 年)	128
对北京水资源保护战略的思考(1999 年)	132
对“三河三湖”流域水污染防治“十五”计划(讨论稿)的意见(2001 年)	136
参加对重庆市《固体废物污染环境防治法》执法检查的感想和意见——兼谈三峡库区 水污染防治(2001 年)	139
对我国水污染防治战略的思考——在纪念《水污染防治法》颁布 30 周年座谈会上的 发言(2014 年)	141
城市废水资源化的重要意义及推行策略——在建设部、世界银行和联合国工业发展 组织共同主办的“城市废水资源化”研讨会上的发言(2002 年)	144
贯彻、实施《清洁生产促进法》，走新兴工业化道路——在全国人大环资委座谈会 上的发言(2002 年)	148
对《国家环境安全战略报告》的一些意见和建议(2003 年)	150
对三峡水库水污染防治的意见(2003 年)	153
对发改委《关于加快发展循环经济的指导意见》的一些建议(2004 年)	160

对深圳河湾水污染控制方案的意见(2005 年)	161
加强水污染防治、确保饮用水安全刻不容缓——在全国人大会议期间提出的 建议(2006 年)	163
参加东疆综合考察的几点感想和意见(2008 年)	165
对淮河流域水污染防治的一些思考(2011 年)	167
传统道德与社会主义精神文明建设(1997 年)	169
应该允许中英文“一稿两投”(2013 年)	171
第 4 部分 活动记述	173
发生战略性转折的 1992(1992 年)	174
一项不寻常的任务(2000 年)(作为“中—美富尔布莱特杰出学者交换计划” 访问美国)	176
考验加享受——为萨尔斯堡研讨会讲课(2001 年)	180
我与 ICSU 和 ICSU China(2002 年)	181
参加中国环境与发展国际合作委员会(国合会)工作纪事(2012 年)	183
紧张的战斗和成功的喜悦——参加国际议员研讨会纪实(2005 年)	187
在 G8+5 议员会议上的讲话(2005 年)	190
迎接挑战——接受美国 CNN 的采访(2006 年)	192
为世界工程组织联合会(WFEO)主办的三次国际会议(2008 年)	194
参加中德对话论坛第二次会议有感(2006 年)	202
香山科学会议——循环经济与可持续发展(2006 年)	204
参加“浙江生态建设院士行”的感想和建议(2006 年)	207
考察日本、德国记述(2007 年)(全国人大环境与资源代表团活动)	208
一同走向世界——我与科协(2006 年)	213
亲历清华大学百年校庆纪实(2011 年)	215
第 5 部分 媒体采访	225
中国实施可持续发展战略的现实(2010 年)	226
让循环经济融入生产生活(2011 年)	231
生态工业园区大有可为(2013 年)	235
第 6 部分 教学心得	237
把绿色大学献给新世纪(1998 年)	238
国家精品课程“环境保护与可持续发展”教学体会(2009 年)	239
从环境科学看科学教育和人文教育的融合(2005 年)	241
对建设一流大学环境学科研究方向的一点建议(1999 年)	242
新挑战、新机遇、新任务——对高等环境教育的浅见(2006 年)	244
建设绿色大学任重道远(2010 年)	247
第 7 部分 工程院与我	249
十年感怀(2004 年)	250
节约型社会专题座谈会(2005 年)	251
青海行(2011 年)	252

难忘的经历 终生的教益——参加工程院咨询项目有感(2011 年)	255
我钦佩的工程院的“长者”(写于 2005 年,2013 年补充)	259
第 8 部分 师恩难忘	263
终身如父的陶葆楷先生(2006 年)	264
为人、为学的导师和榜样——顾夏声先生(2012 年)	267
指引我人生道路的恩师——胡家骏先生(2012 年)	269
第 9 部分 环保随笔	271
为生存必须保护环境,要现在更要未来(1996 年)	272
关闭淮河流域小造纸厂的得失(1996 年)	274
我国有几条淮河(1996 年)	276
菜篮子,布提包,塑料袋(1996 年)	277
贺年卡引发的思考(1997 年)	279
为保护资源与环境节约用纸(1997 年)	281
两位小姐与垃圾分类回收(1997 年)	283
究竟该喝什么水才安全(1998 年)	285

第 1 部分

讲 稿

作为一名教师,我已经讲了五十四年课,听众包括大学生、研究生、各类干部培训班及一些专门讲座;内容涉及排水工程、废水生物处理技术、环境保护与可持续发展、循环经济与可持续发展、生态文明与可持续发展。在这里,我只挑选了三份讲课记录稿,一次是为“科学名家讲座”的讲课,“科学名家讲座”的组织者北京青少年科技俱乐部在整理讲稿中发挥了重要的作用;一次是为凤凰台《世纪大讲堂》栏目的讲课,同样,讲课记录稿主要由凤凰台完成;一份是为《百家讲堂》的讲课,讲稿由新华网上下载。

环境保护与可持续发展

——“科学名家讲座”之十(2010 年)

人类已经进入 21 世纪,在 20 世纪一百年漫长的时间里,人类在科学技术方面取得了很多成就和进步,如合成化肥、合成农药、合成塑料、合成染料等。石油化工业在 20 世纪有了很大的发展,汽车工业发展迅速。冰箱、空调都是在 20 世纪中制造出来的。最近几十年里,通信技术、信息技术、能源技术、航空航天技术、生物工程技术、核技术都得到了飞速发展。应该说 20 世纪飞速发展的工业经济给人类带来了高度发达的物质文明,使人类的生产和生活得到了很大的改善。中国人所说的“衣食住行”这些最起码的生活要求,与百年以前相比已完全不能同日而语。现在我们出门可以以车代步,远距离旅行还可以乘飞机,人类还可以到太空去旅行。每个人都看到了科学技术的进步,但科学技术的进步在带来很多正面作用的同时,也带来了很多负面的影响。当今人类面临的环境问题也大都由于科技进步和工农业发展所引起。

一、当今世界的主要环境问题

(一) 水环境污染

水环境污染到处都有,不论是发达国家还是发展中国家。水环境污染有很多种,其中最普遍的是有机物污染。有机化合物十分常见,如食物中的蛋白质、脂肪、碳水化合物,都是人类必需的能量和营养来源,但是这些物质如果被排放到自然的水体中就会造成污染,因为所有的有机物都是不稳定的。它在细菌的作用下会分解,分解的过程中会消耗氧,并使细菌繁殖,造成河水变黑发臭。我国有几大污染河流,如淮河在 1994 年发生了四次大的污染事故,事故的原因主要是淮河流域大量小工厂排放的有机废水,造成淮河有一千多公里的河水中没有溶解氧,水发黑发臭,自来水厂取不到干净的水作为水源。除了有机物污染外还有重金属污染。日本曾经发生过非常严重的汞污染事件,汞会破坏人的中枢神经,使人无法控制四肢的动作,并会导致死亡。日本还发生过镉中毒事件,由于镉取代了人体骨骼中的钙,引起骨骼中钙的大量流失,造成骨质疏松、疼痛、骨折、骨裂,最后导致死亡。还有一种污染是富营养污染,像氮、磷等植物性的营养物质,排入封闭水体,像湖泊、水库、海湾,会造成藻类的疯长,不受控制的藻类的繁殖会造成水体的退化。中国有几大湖泊,如昆明的滇池、无锡的太湖和安徽的巢湖,都发生了严重的富营养污染,水体一旦受到污染,想得到彻底的治理是非常复杂的事情。海洋上的富营养污染会使红藻大量繁殖形成赤潮,我国渤海、黄海、东海、南海四大海域中,东海、渤海污染最为严重,海洋垃圾泛滥,也是不可忽视的污染。还应该指出的是,我国的地下水也已受到不同程度的污染,主要表现在硬度和硝酸盐的增加,也有有机物的污染。

(二) 大气污染

我们不论生活在城市还是农村,每天都要和周围的大气接触,依靠大气中的氧气生存。但现在大气中的污染物很多,最常见最普遍的污染物就是悬浮颗粒。悬浮颗粒主要是由燃煤过程中

产生的粉尘造成的,汽车尾气也是悬浮颗粒物的一大来源。科学家已经证明:造成污染的悬浮颗粒主要不是大颗粒的悬浮物。我们用 TSP (Total Suspended Particles) 表示总悬浮颗粒物,当然它的数值越大越不好,但它并不能代表对人类健康的影响。对人类健康较有影响的是直径在 $10\mu\text{m}$ 以下的悬浮颗粒物, $2.5\mu\text{m}$ 以下的悬浮颗粒物对人类的健康危害则最严重,用 $\text{pm}2.5$ 表示。小颗粒可以在我们呼吸时毫无阻挡地通过呼吸道直接进入肺部,因此会造成呼吸道和肺部的疾病。细小颗粒的污染会造成雾霾天气,使能见度降低,人体健康受到危害,近年来,我国京津唐地区、长江三角洲、珠江三角洲的雾霾天气都有发生频率增加、时间延长的趋势。城市和农村还可以见到沙尘暴,如北京地区的沙尘暴来自内蒙古、河北地区,是由于当地的土地荒漠化严重,沙尘暴会降低能见度,影响交通和人体健康。其次是光化学污染,工厂的废气和汽车的尾气中的气态有机化合物,如一氧化碳、氮氧化物等,在阳光的作用下会发生化学变化,变化的结果是造成很多烟雾,成为化学烟雾。世界上最著名的光化学烟雾事件发生在洛杉矶。洛杉矶二十世纪五六十年代已有几百万辆汽车,光照条件又特别好,因此每天午后就会产生大量的光化学烟雾。现在中国也有城市出现了光化学烟雾。光化学烟雾不仅会带来呼吸道疾病,还会对植物的生长造成阻碍,引发人们眼病、头痛、呼吸困难等。

(三) 酸雨蔓延

有一类特殊的大气污染物可单列出来,即酸雨。正常降雨的 pH 值为 $6.5 \sim 7.5$,为中性。但由于大气中有很多酸性的污染物质,如二氧化硫、氮氧化物与大气中的水汽结合以后,会变成硫酸或硝酸,使降水的 pH 值降低,pH 值小于 5.5 时的降水称为酸雨。酸雨的危害很多:腐蚀城市建筑物,使农作物减产,名胜古迹受到损害等。世界上最早发现酸雨的地区是北欧,其次是北美与加拿大接壤的五大湖地区,第三大酸雨区是中国的四川、贵州一带。由于对酸雨的控制速度赶不上酸雨增加的速度。十余年来,中国的酸雨区不断扩大,目前,酸雨区面积已占国土面积的 30%,对于酸雨的控制已列入国家绿色工程计划。

(四) 固体废弃物的污染

固体废弃物就是垃圾,包括城市垃圾和工业固体废弃物,是随着人口的增长和工业的发展而日益增加的,如今已成为全球,特别是城市的一大灾害。我们可以从卫星上看到很多城市的周围都有一个垃圾圈。没有经过处理的垃圾随便堆放,不仅占用土地,还会污染周围的空气、水体,甚至地下水。有的工业废弃物中含有易燃、易爆、致毒、致病、放射性等有毒有害物质,对人类和自然环境会造成更大的威胁。近年来,还出现了工业发达国家将有害废弃物转移到不发达国家去侵害他国环境权益的行径,因此许多国家已经签署了禁止有害废弃物越境转移的国际公约来控制这种不道德的行为。

(五) 森林锐减

森林锐减是人类发展的活动造成的又一环境问题。人类生存和发展要使用木材,过分的开采森林、不恰当的开垦土地、不良气候和森林大火,使世界范围内的森林不断减少。据统计,近五十年,森林面积已减少了 30%,而且其锐减的势头至今不见减弱。世界的森林覆盖率是 30% 左右,我国只有 13.9%,仅是世界森林覆盖率的 $1/3$,而我国森林锐减的势头却毫不逊色,我们的任务很艰巨。根据有关报道,南亚、非洲的一些国家砍伐森林的速度也很快。森林的减少会导致水