

刘 恕◎著

# 认知沙产业 践行沙产业

——刘恕文集

RENZHI SHACHANYE



NLIC2970801006

JIANXING  
SHACHANYE



科学普及出版社  
POPULAR SCIENCE PRESS

沙产业系列论文集之七

# 认知沙产业 践行沙产业

## ——刘恕文集

刘 恕 著



NLIC2970801006

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

认知沙产业 践行沙产业——刘恕文集/刘恕著.

—北京:科学普及出版社,2011.9

ISBN 978-7-110-07577-7

I. ①认… II. ①刘… III. ①沙漠治理-文集

IV. ①S156.5-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 189163 号

出版人 苏 青

责任编辑 赵 晖 高立波

责任校对 赵丽英

责任印制 张建农

封面设计 中文天地

出版发行 科学普及出版社

地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮 编 100081

发行电话 010-62173865

传 真 010-62179148

投稿电话 010-62176522

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×1092mm

字 数 240 千字

印 张 15.25

插 页 12

版 次 2012 年 3 月第 1 版

印 次 2012 年 3 月第 1 次印刷

印 刷 北京长宁印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-110-07577-7/S·481

定 价 48.00 元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

## 作者的话

由于工作关系,我有幸参加了钱学森院士倡导的有关第六次产业革命——农业型知识密集产业的五大类型之一沙业的理论研讨和实际践行活动。20年来,亲历了丰富沙产业理论内涵和概念界定的过程;聆听过钱学森和宋平两位令人敬重的长辈、师长和领导耳提面命的教导,感受到他们对推进沙产业理论传播和实践所倾注的心血;见证了干旱荒漠地区群众在发展沙产业过程生活福祉不断提升的事实。在纪念钱学森诞辰百年之际,除鞭策自己再接再厉学习钱老所倡导的沙产业理念外,受朋友们的鼓励和嘱咐,将自己1991~2011年20年间学习、研究和践行沙产业的体会和理解梳理归纳汇编成集,献给读者与读者共同缅怀钱老杰出的贡献。

汇编集中文章按时段顺序排列,反映自己对沙产业认识理解从概念认知、方法探讨到价值层面的深化过程;又能客观地印证沙产业在我国发展所经历过的:学术研究—提高认识—示范践行—推进实施的阶段发展脉络,可以为探讨沙产业发展史的读者提供方便。汇编集中增添背景资料链接内容,除介绍与文章相关背景资料外,特别引入钱学森和宋平的论述,目的在于令读者更多地了解到他们言简意赅的论述,深入理解沙产业这一崭新的理念和艰辛地迈入实践的进程,从而激发人们推动沙产业发展的热情。真诚地希望此汇编的文集能对热心于沙产业的研究和践行的朋友们提供参阅方便的资料并能有些许启迪。

需要读者原谅的是,文集中一些不同时期文章内容显得重复赘述。钱学森先生在1987年5月,对于做好宣传工作有段精辟的话,“我的经验就是做好宣传工作要有韧性。你有真理总会被别人认识的,要耐心做宣传工作……”<sup>①</sup>读者如能将文集重复赘述的内容,看做是韧性和耐心地作宣扬沙产业理念的工作,会谅解本文集的这个缺憾。按钱老论断,沙产业要在21世纪中叶才能开花结果,在未来的发展过程中伴随科学、技术进步不断地发现和创新发明,在集思广益、知识汇集和学科交融中必然会发展完善。从这个角度看,本文集中对第六次产业革命中沙产业的认识理解,所提倡的技术路线,都是初步的、浅层的、轮廓和阶段性的,存在着偏颇与不足,期望读者指正。

文集编纂过程是自己又一次系统学习思考钱学森第六次产业革命及沙

产业理念的过程。通过学习、思考,对钱老超前的、预见性的论述充满崇敬和信任。对即将到来的新一次产业革命充满信心,并已成为期待的理想。爱因斯坦在他的《我的世界观》一书中曾写到,“每个人都有一定的理想,这种理想决定着他的努力和判断的方向。”相信,一批选定推动沙产业发展,实现变不毛之地为沃土,为人类福祉服务作为理想目标的“地方政府中积极的领导干部、人民中的实干家和有奉献精神的科学家们”都会不断地努力!



2011年夏于北京

**参考文献:**

- ① 与李毓堂关于草业问题的谈话(1987年5月13日). 李毓堂编著. 钱学森知识密集型草产业及第六次产业革命的理论与实践. 北京:中国农业出版社,2010

# 难忘的教诲

## ——代前言

(2011年3月)

适逢钱学森先生诞辰百年,人们再一次缅怀这位人民科学家的杰出贡献和高尚品德。我的记忆闸门不由自主地打开,回忆起先生的教诲。回忆是难忘的缅怀,回忆是重温先生卓越的见地和理论论述,回忆对自己更是鞭策和激励。

我在求学时,自愿选择了沙漠治理专业,1959年为了搜集论文资料,在中亚的卡拉库姆、克孜尔库姆中开始了与沙漠打交道的生涯。40多年来,在与沙漠打交道过程中,有幸接受过许多教育和帮助,其中钱学森先生对我的言传身教,包括通信指导,有着特殊的影响和作用。

### 一、钱学森先生带有诙谐又自谦的赠言,令人振聋发聩;耳提面命、循循善诱指导我踏上致知沙产业、践行沙产业之路

1989年秋,我由甘肃调入北京到中国科学技术协会(以下简称中国科协)工作,当时我国著名的科学家钱学森担任中国科协主席。由于工作之便,使自己有可能在每次的中国科协主席办公例会上,聆听到主席们对各类学科发展睿智的见解。更由于自己在西北生活、工作多年,又是从事沙漠治理的科技人员,有机会在办公例会后与钱学森主席专就沙漠治理问题进行讨论。

1989年10月,在中国科协常委会通过我作为书记处成员后,我向主席报到。钱老在谈完工作后,以平等的身份、平和的心态与我交换对他所倡导的沙产业的看法。当时对于沙产业这个新颖的理念,我还十分懵懂,不仅答非所问,同时还提出了不好理解的缘由。在交换意见中,钱老这位对我国科学技术发展有杰出贡献的科学家,以平和的态度作出解释,使我感受到在科学问题讨论中,体现了真正意义上的“平权的争论”。讨论后,钱老拿出了他在

1984年5月和1984年12月两篇论述《创建农业型知识密集产业——农业、林业、革业、海业和沙业》及《第六次产业革命和农业科学技术》送给我。在论文封面上,钱老自谦而又诙谐地写上了“老旧货了,请您把它作为古董存着吧”。一段寓意深长的赠语。原来钱老两篇论述中系统地回顾了人类文明的发展史,提出了,“人认识客观事物进程有飞跃的时候,这个叫科学革命”,“人改造客观世界在技术上有大的进步、大的变革,叫技术革命”,“有了科学革命,有了技术革命,最后它直接作用到生产,就会引起生产关系、生产结构的变化。当这种变化从量变到质变,有了飞跃,这个时候就出现了产业革命”的论述。他系统梳理出产业革命的各次排序为:

第一次,农牧业的出现和兴起,大约公元前七八千年;

第二次,商业生产的出现和发展,大约公元前一千多年;

第三次,大工业生产,18世纪末至19世纪初;

第四次,国家以至跨国大生产体系,19世纪末至20世纪初;

第五次,电子计算机、信息组织起来的生产体系,即将到来的这一次产业革命;

第六次,高度知识和技术密集的大农业,农、工、商综合生产体系,可能现于21世纪的中国。对于高度知识和技术密集大农业生产体系,钱先生予以着重论述。

农业型的产业是指像传统农业那样,以太阳为直接能源,靠地面上植物的光合作用来进行产品生产的体系。在生产过程中,“一方面要充分利用生物资源,包括植物、动物和微生物,另一方面又利用工业生产技术,也就是把全部现代科学技术,包括新的技术革命的成果,不但技术现代化,而且生产过程组织得很严密,一道一道工序配合得很紧密,是流水线式的生产。这就是农业型的知识密集产业。”他认为,“既然说是知识密集型的产业,那就要充分运用自然科学、社会科学、工程技术以及一切可以运用的知识来组织经营它。”钱老认定,在地球表面,凡有阳光普照又有植物生长,便具备进行光合作用完成产品生产过程形成农业型产业。由于产业分布区域条件差异,高度知识技术密集的大农业生产体系分成农产业、林产业、草产业、沙产业及海产业。这是我第一次从钱老论述中感受沙产业内涵远远超越我所熟知的沙漠治理的概念。原来被钱老自称为“老旧货”的论述蕴含着深奥的教益,不由得为自己的无知而汗颜,同时定下决心好好学习领会。与钱老谈话的第二天我收到了钱老第一封亲笔信函,信中要我根据工作实际体会,写一篇建设社会主义沙产业的论文,明确指出“这(指沙产业——作者注)是社会主义建设大

事,让沙漠为我们服务!”<sup>①</sup>“将沙产业视为国家建设的大事,让沙漠为我们服务”,这振聋发聩的语言,更进一步使人感到沙产业内涵有着非凡的意义。

时隔两月,同年12月28日上午钱老在他的办公室就重视地理学科建设和学风问题,以及科技人员学习马克思主义哲学的重要性作了详尽的指示。钱老谈完有关工作后,再一次谈到沙产业,特别谈到了他对沙产业概念的形成过程。他说,在酒泉基地,看到部队挖甘草,就形成了一个概念,既然在干旱荒漠中有天然生成的植物,就是有可能形成另一种种植业,也就是说以太阳能为动力,通过光合作用的农业型产业可以在干旱荒漠地区形成。他解释说,农业型产业由于地域的差异,可分成不同的类型,像农业、林业、草业、海业和沙业,但当前海业、沙业类型未能得到发展原因是由于农业型产业技术落后,使海洋农业型产业和干旱荒漠中农业型产业无法得到发展。他认为,当科学技术有突破性进展、综合利用可能性大大提高时,沙产业、海产业的价值会充分显示出来,整个农业型产业(包括农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业)都成为知识密集型的产业了。这是在短短的两个月中,再一次听到钱老有关沙产业的亲自阐述。聆听过他深入浅出的解释,加上阅读他的论述文章,使自己有种茅塞顿开的感受。原来在钱老眼中,干旱荒漠的地理属性除人们熟知干旱缺水、多风少雨外,更为注意到它具有充沛的阳光优势,在应用人类不断创新的知识和技术,便能使它“为我们服务”。要用辩证思维认识干旱荒漠,理解先生所倡导的沙产业是他预见性提出的即将迎来的新一次产业革命(钱老称之为第六次产业革命)中新的知识密集的产业类型。在新一次产业革命中,新技术革命的成果,应用到农业型产业体系,把农业变成一个高度知识密集、技术密集的产业体系,并实现生产工厂化。由于农业型产业既是以阳光为能源靠生物光合作用进行生产的体系,阳光充沛的干旱荒漠农业型产业必然会彰显出它的特殊价值。经过钱老的谆谆教诲,通过学习和思考,践行钱老预见性的理念,转化成自己的理想成为近20年来努力的方向。

## 二、钱老多次亲自阐述,使人明确沙产业概念, 把握好探索实践沙产业的方向

钱学森先生有关第六次产业革命论述发表之后,引起了相关学术界的关注。特别是沙产业理念的出现,更使长期从事干旱区研究者以及长期工作、生活在西部干旱区的人士产生了极大的兴趣,开始议论钱学森先生论点。由于沙产业名称新颖而又陌生,当时对沙产业概念存有认识上的差异和不同的

理解,概括有:

(1)将沙产业视为地域性的资源开发型的综合产业。在广阔沙区蕴藏着天然矿产资源,除煤、石油、天然气外,水晶石、萤石、盐、碱、芒硝等也具有开发的潜力。特别是由于沙区地势空旷,日照时间长,有风日几乎全年不断,太阳能、风能是沙漠地区丰富的能源及天然生物资源。以带有明显沙区资源烙印进行开发的行业视作沙产业,将沙产业理解为沙区的综合资源开发产业。

(2)将沙产业视为沙丘沙物质开发产业,以为从事陆地沙、海岸沙、作硅沙工业应用及沙物质的建材利用等方面的实业就是沙产业。

(3)将沙产业概念狭义地局限为只是对沙漠天然生长、自然繁衍形成的灌木、半灌木和草本植物群落为主要开发利用对象并着眼于以企业为据点开拓出具有沙区特色的名、优、特产品,以增加社会新财富,活跃地方经济为目的。

(4)认为沙产业是防沙治沙的重要内容或沙产业即是通常的绿洲农业、沙地农业。

这些对沙产业概念理解上的差异,引起钱老的重视,曾不止一次地亲自作出阐述。对于沙产业,钱老首先告诫我们,要明确他所提出的沙产业是农业型产业。1991年春天,中国科协委托中国林学会召开了首次沙产业学术研讨会。我把沙产业研讨会会议纪要送钱老阅示后,收到了先生1991年6月13日回信,信中明确写到,“把沙产业扩大到石油,矿产是整个国民经济了……理论上这样的沙产业已不是农业型产业。”<sup>②</sup>

1994年4月30日,钱老在国防科工委办公室会见《沙都散记》作者时,再次强调了沙产业属于农业型产业。他说:“利用太阳能的共有五种产业:农业是大农业,林业、草业、海产业、沙产业。草产业原来人们不太认识,到了现在才有人热心开会来讨论。”“看了这本书(指《沙都散记》),知道进行沙漠工作的有一个大队伍……总之,农业、林业、草业、海业、沙业,五个都是利用日光的产业,通过生物作用发展生产,这都是下一个世纪需要大力抓的。”1995年10月2日,先生在给我的信中写到,“农产业、林产业、海产业和沙产业是科学名词,中国农业科学院包建中同志提议用绿色农业、白色农业(单细胞培养)和蓝色农业(海)。当然,说到底,它们都是阳光农业。”<sup>③</sup>

时隔一年,钱老在给时为中国地理学会瞿宁淑先生的信中,谈到南京地理与湖泊所提出开发河床矿砂资源课题报告时,又有一段对沙产业概念明确的话,“我和中国科协的刘恕同志多年来宣传开发戈壁、利用阳光搞农业型生产,现在已在甘肃省河西走廊有了成功的开始,是用塑料透光膜造大棚,取光

保温,棚下沙地下铺隔水膜防渗,用滴灌节水种蔬菜。我们称此为沙产业,是农业型的产业。”“地理界同志提议的河床沙资源开采最好不称沙产业,可称砂业,以示区别”。<sup>④</sup>

在给瞿宁淑先生信的同时,钱老也写信给我,“我近日收到地理研究所同志寄来开发江河淤沙的建议,也称为沙产业。我已去函纠正,这个沙产业不是我们说的沙产业。”<sup>⑤</sup>钱老明确地指出了,沙产业是以太阳为直接能源,靠植物的光合作用来进行产品生产的体系。在1994年7月,钱老曾致函甘肃省草原生态研究所任继周院士亲自将第六次产业革命中五种农业型产业中农业译成 Agriculture、林业译成 Arboriculture、草业译成 Proticulture、海业译成 Mariniculture 以及沙产业 Deserticulture。<sup>⑥</sup>从译文结构上更加清晰了沙产业作为钱老预见的将迎来的新一次产业革命中知识密集的农业型产业之一。

概念是反映事物特有属性的思维形式,借助概念可以揭示事物本质,可把所认识的事物与其他事物加以区别。认识概念,对把握事物本质十分重要。钱老重视对事物概念的明晰,目的是帮助人们更好地把握事物实质和发展方向。关于发展沙产业的目标任务,除在指导我的信函中叙述外,还在1994年9月与1995年11月与来自甘肃、内蒙古西北沙区工作人员座谈会上做了明确的论述。他认为,“由于世界人口暴增,人们对食物需求不断加大。过去几十年,对食物需求不仅是量的增加,而且吃的东西也要变化,沙产业要提高利用阳光生产食品的效率。要在干旱不毛之地利用绿色植物通过光合作用来进行高效益生产,除光合作用直接产品外,还包括二次转化生成的动物性蛋白以及各类天然荒漠植物光合作用产生的次生代谢物的产出。”<sup>⑦</sup>将开拓、提供新食品源的任务赋予了具有独特阳光优势的干旱荒漠地区,赋予了沙产业。当我们在对沙产业内涵、任务有了进一步的认识、对沙产业的理论意义认识上有所提高后,如何将沙产业推向实践便成为重要课题。

### 三、“借鉴他山之石,审慎认真结合实际进行探索性实践”——钱老告诉我们这是将沙产业推向实践的第一步

1992年8月28日接到钱老的信函,内容写到:

“前见报端的一位访以色列记者说,以色列在沙漠化土地上夺得粮食丰产,还能出口。说这完全是科学技术的功劳。

不久前见到刚从以色列访问回来的中国科学院力学研究所郑哲敏研究

员,他说那里的科技人员对‘中国用等量耕地面积的 7% 养活世界人口的 22%’,感到没什么!因为以色列在那么干旱的一点点土地上养活了那么多人。我想我国的沙产业工作者要注意学其所长。”<sup>⑧</sup>

以色列,国土面积 2.7 万平方千米(1 平方千米 = 100 公顷,下同),域内自然条件严峻,大多为干旱少雨的土地,南部内盖夫沙漠约占 60% 领土。100 多年前,著名的美国作家马克·吐温曾经来到当今属以色列国家的这片土地上。他描写到,“在所有景色凄凉的地方中,我以为,它应该是首屈一指的,那里寸草不生……是一块没有希望的、令人沉闷的土地。”到 20 世纪 70 年代以前,农产品仍需大量进口。但时隔 20 年,1991 年统计,农业经济(包含农业设备及鲜活农产品)出口额已达 90.75 亿美元。以农业高产著称的以色列,西红柿每公顷年产 500 吨,柑橘每公顷年产 80 吨,蔬菜水果进入欧洲市场,被誉为欧洲“冬季厨房”。以色列人认为阳光和头脑是他们制胜的法宝,他们称自己的农业是沙漠知识农业。钱老让我们学习他人之所长,目的在于树立信心,结合中国实际更好地发展自己。1995 年 2 月,钱老在信中写到“以色列的农业确是我们该学习的东西,我们搞治沙防沙发展农业生产的同志要认真总结他们的经验以开拓我们的思想”。<sup>⑨</sup>到 1995 年 11 月,当甘肃河西走廊沙产业开发工作会议召开之际,钱老热情洋溢的书面发言,更为明确表明这一点。

“近年来,甘肃人民在省领导和地区领导的带领下,不是创造了‘多采光、少用水、新技术、高效益’的中国沙产业吗?这一成就不就启示我们发展尖端技术的沙产业,也就是用现代生物科学成就,再加水利工程、材料技术、计算机自动控制等前沿高新技术,一定能够在沙漠、戈壁开发出新的、历史上从未有过的大农业,即农工贸一体化的生产基地。在外国,以色列已经走在了前面,我们要用当年搞‘两弹一星’的精神赶上去,超过他们!再次用行动证明我们中国人是了不起的!”<sup>⑩</sup>

树立信心,借鉴他人之长,为的是审慎认真结合自己的实际去实践探索。早在 1991 年 12 月 21 日,钱老就在写给我的信中告诫说,“对几百年前就是沙漠戈壁,对它只能就实际情况开发沙产业,不要轻举妄动!还有一点:沙产业属于第六次产业革命,是 21 世纪中叶才能开花结果的,那时还要用生物技术这一刚露头的技术革命成果。对沙产业我们现在只是做初步探索工作,包括:从地理科学明确治沙范围;通过试点建立沙区植物、动物繁殖加工事业;引入生物技术,做些实验”。

时隔 4 年之后,针对开展沙产业的践行活动,钱老再一次提醒我们,要用宏观经验方法做好设计规划。他认为,在我们国家有充分的历史档案,再去

请教历史地理学家,了解沙漠存在的历史……“如果查阅历史,此地 2000 年前就是沙漠戈壁,那就不能绿化而只能就当地实况用高科技开发。”<sup>⑩</sup>

“千里之行,始于足下。”钱老告诫“今后的工作我想还应在实践,发展沙产业有了人人看得到的成绩才好宣传说服人”。<sup>⑪</sup>在钱学森沙产业理念指引下,甘肃河西走廊、内蒙古等地一批热心的干部群众及专家学者开始试探性进行沙产业的实践活动,用实践这一伟大的标准验证着钱学森沙产业理念的意义。

#### 四、钱老的激励与表扬帮助我们进一步认识 沙产业的意义,在学习践行过程感悟了 “国家杰出贡献科学家”的博大胸怀

20 世纪末,在甘肃河西走廊沙产业示范基地上,开始显现出一些成果。虽然成果稚嫩,采用的技术手段粗放,但钱老却从中看到了前景和希望。多次写信予以肯定和鼓励。“沙产业将在河西张掖、武威起步了,这使我很受鼓舞”。<sup>⑫</sup>“我想武威、张掖地区的同志实际开创了一个新型产业,在缺水但阳光充沛地区,用高科技搞农副业生产达到高效益,这是将地区特点同现代科学技术结合起来了……引入高新技术产品——新材料、信息技术等,将会出现前所未有的新技术产品,一个真正知识密集型的农产业、林产业、草产业和沙产业将要在人类历史上登上舞台了。而这是从沙产业小弟弟开始做起的!高新技术将引发人类历史上的第六次产业革命!中国人可以当带头的”。<sup>⑬</sup>“我祝愿沙产业在新一年里有新的成就!我认为这不仅是什么理想了,武威和张掖地区用新技术展示了未来沙产业的概貌”<sup>⑭</sup>,“他们实际走出了将来我国整个大农业的第一步!是了不起的!所以您们的事业是了不起的”<sup>⑮</sup>,这些来自一位耄耋之年杰出科学家由衷的、充满激情又深刻阐述着沙产业内涵的书信极大地鼓舞了沙区“人民中的实干家、地方政府中的积极领导干部”<sup>⑯</sup>,也激励着我们自己以不辜负钱老给予的“办了件好事”<sup>⑰</sup>的鼓励。

每当重读钱老的书信,对照一批沙产业示范基地上丰硕的成果,对他所倡导的沙产业的价值和意义有了进一步的认识;更使我懂得了一位有杰出贡献的科学家为什么对他预见的新一次产业革命充满信心和期待,并倾注如此热忱的原因。这并不单纯是学术推进,而是博大胸怀的体现。

当今人类社会虽已跨过 21 世纪门槛,但仍有近 40 个国家,10 亿人口面临食物短缺,每年仍有 560 万名儿童因饥饿不良而夭折。这些饥饿的人群大

多生活在干旱区内。按联合国预测,21 世纪中叶人口将增至 90 亿。人类对食物的需求与日俱增,依托人们的智慧和技能,变干旱不毛之地为可利用的资源空间,增加食物生产,正是科学技术使“所有人蒙利”“贴近人、为了人”崇高目标和科学家的博大胸怀体现。早在 20 世纪 90 年代中期,钱老便在会见沙产业代表时的讲话中明确指出,“……人口不断增加,老是老一套是不行的。要提高生产效率,要提高太阳光生产食品的效率。食品原料要扩大,微藻生产就是扩大的食品原料,那么我们沙漠的贡献就大了……许多食品可以开拓它的来源。沙漠戈壁就是一个来源地。”<sup>①9</sup>在 1998 年 4 月 11 日的信中更指出,“沙产业实际上是未来农业,高科技农业,服务于未来世界的农业!”<sup>②0</sup>广袤的土地,充沛的阳光,干旱荒漠早已成为人们期望的开拓地。人们普遍认为,干旱荒漠地区阳光充沛,限制开发的关键因素是水,只要有充足淡水供应,便可以大规模进行农业开发活动。20 世纪 70 年代有两个引水项目被称为是“开发利用干旱地区土地资源的良策”。一是,苏联中亚地区卡拉库姆运河的建设;二是,国际援救萨赫勒地区改善供水方案。两项“良策”实施后,无一不带来始料不及的副作用。前一项目,在灌溉棉田获得丰收十几年后,由于原本流入咸海河水经人工运河灌溉大面积棉田,流入咸海水量逐年减少。到 2000 年,咸海水面较人工运河修建前下降 20 米,水域面积减少一半,裸露出的干涸湖底成了盐尘、沙尘的发源地。与此同时,漫灌后的棉田大面积盐渍化,有的已不能耕种,严重的环境后果至今仍困扰着人们。后一项目费用高达 6.25 亿美元,使昔日的无水草场上出现了水井,人们开始汇集于水井周围,提水供应畜群,大量的集结在水井周围的牲畜强度啃食和多次反复地践踏,导致以水眼为中心的同心圆式的沙化圈半径可达 5 千米,沙化圈相联结便构成草场全面沙漠化出现。

上述“良策”都在实施后,遭遇到环境退化不期而至的后果。科学家们直言不讳地指出,产生严峻后果的原因在于当代的生产方针,包括原理、技术和工艺,不能保证荒漠区土地开发的质量和效益,提醒人们干旱荒漠区农业开发需要有新的思路和视角。钱学森沙产业的理念及根据沙产业理念所制定的技术路线,不失时机地应对了人们对于干旱荒漠土地开发利用新方针和策略的呼唤,突破传统的思维模式带给人们的是创新的、人们所期待的干旱荒漠土地开发利用的方略。为解决人类发展中面临食物短缺的难题带来了生机和希望。2008 年的世界防治荒漠化日时,联合国秘书长在人类社会最高讲坛上特别呼吁,“国际社会应认识到,世界上有一半穷人所居住的干旱和边缘土地并非荒地,那些土地有可能成为农业集约化生产区以满足人类对粮食和能

源的需求”。钱学森先生倡导的沙产业理念和在中国干旱荒漠区实践案例,证明了早在15年前钱学森先生提出的,“高新技术将引发人类历史上的第六次产业革命!中国人可以带头的!”前瞻预见的科学性。

当前,我国西北干旱区,沙产业理念已为愈来愈多的人们所接受,“变不毛之地为沃土”的理想正在化作现实。特别令人振奋的是,内蒙古自治区已将发展沙产业列入新的五年规划之中。钱老曾期盼的“通过沙产业规划来统一大家认识……有了规划才能具体化为计划组织实施”<sup>①</sup>正在落实。

在近20年间,由于工作机缘使自己有得天独厚的机遇,除聆听到钱学森先生耳提面命指导外,又得到他不假人手,以严谨的用词、工整的字迹、简洁准确的语言叙述道理,指导如何推进沙产业发展的书信。这些宝贵的“财富”不仅丰富了自己学识,提高见地,更是不断地鞭策锤炼着自己的人生目标。钱学森先生已离我们远行,高山仰止,人们缅怀他,熟知他对祖国杰出贡献和崇高的品格,而对我所论述先生尽心竭力指导推进沙产业发展的片断事实也许尚鲜为人知,但伴随时光荏苒,人们将会从实践的事实中证明沙产业理念“贴近人、为了人”的崇高目标,更加理解钱学森先生博大的服务于人类的胸怀。

沙产业特定的发展空间是在干旱荒漠不毛之地脆弱的生态环境中,这里植物性生产所必需的光、热、水、土等自然资源不匹配,天然形成了开发与保护的矛盾。因而,发展沙产业必须遵循在重视诱人潜力的同时,切记应审慎地把握人与自然界和谐发展的原则,将保护生态环境寓于开发之中。在结束这篇回忆之前,愿再一次回顾早在1991年12月21日钱学森先生的告诫并与同行们学习共勉。

“在沙漠、戈壁有个能干什么不能干什么的课题,要尊重地理学规律。这个宏观理论(指地理学规律——作者注),在沙产业中比在农产业、林产业、草产业和海产业中要突出得多。一方面人们有改造沙漠美好设想的诱惑,一方面又有地理(气象、水文、土质等)自然规律的限制”,“还有一点:沙产业属第六次产业革命,是21世纪中叶才能开花结果的”,“对沙产业我们现在只是作初步探索工作”。<sup>②</sup>

#### 参考文献:

① 1989年10月12日致刘恕. 钱学森书信(5-072). 北京:国防工业出版社,2007.

② 1991年6月13日致刘恕. 钱学森书信(6-028). 北京:国防工业出版社

社,2007.

③ 1995年10月2日致刘恕. 钱学森书信(9-351). 北京:国防工业出版社,2007.

④ 1996年5月9日致瞿宁淑. 钱学森书信(10-042). 北京:国防工业出版社,2007.

⑤ 1996年5月9日致刘恕. 钱学森书信(10-041). 北京:国防工业出版社,2007.

⑥ 1994年7月31日致任继周. 钱学森书信(8-301). 北京:国防工业出版社,2007.

⑦ 刘恕主编. 沙产业概述. 北京:中国环境科学出版社,2001. 19.

⑧ 1992年8月28日致刘恕. 钱学森书信(6-395). 北京:国防工业出版社,2007.

⑨ 1995年2月28日致刘恕. 钱学森书信(9-095). 北京:国防工业出版社,2007.

⑩ 刘恕主编. 沙产业概述. 北京:中国环境科学出版社,2001.

⑪ 1991年12月21日致刘恕. 钱学森书信(61186). 北京:国防工业出版社,2007.

⑫ 1996年12月2日致刘恕. 钱学森书信(10-229). 北京:国防工业出版社,2007.

⑬ 1996年9月3日致刘恕. 钱学森书信(9-330). 北京:国防工业出版社,2007.

⑭ 1995年12月10日致刘恕. 钱学森书信(9-405). 北京:国防工业出版社,2007.

⑮ 1996年2月22日致刘恕. 钱学森书信(9-482). 北京:国防工业出版社,2007.

⑯ 1996年5月9日致刘恕. 钱学森书信(10-041). 北京:国防工业出版社,2007.

⑰ 1995年8月17日致刘恕. 钱学森书信(9-314). 北京:国防工业出版社,2007.

⑱ 1996年12月10日致刘恕. 钱学森书信(9-405). 北京:国防工业出版社,2007.

⑲ 刘恕主编. 沙产业概述. 北京:中国环境科学出版社,2001.

⑳ 1998年4月11日致刘恕. 钱学森书信(10-364). 北京:国防工业出

版社,2007.

②① 内蒙古自治区人民政府文件内政发(2010)123 号.

②② 1991 年 12 月 21 日致刘恕. 钱学森书信(61186). 北京:国防工业出版社,2007.

## 目 录

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 促进沙产业的建立和发展(1991年3月) .....                              | 1   |
| 沙产业——跨世纪的沙漠利用战略构想(1994年9月) .....                        | 9   |
| 沙产业(deserticulture)——干旱不毛之地开发利用的科学<br>构想(1995年元月) ..... | 18  |
| 认识与实践——在甘肃河西走廊沙产业开发工作会议上的<br>发言(1995年9月) .....          | 24  |
| 用系统思维的方法理解钱学森的农业型知识密集产业理论<br>(1995年10月) .....           | 39  |
| “新型”绿洲农业——西部振兴之路(1996年3月) .....                         | 47  |
| 变不毛之地为沃土的沙产业(1996年9月) .....                             | 52  |
| 关于鉴别沙产业标准的几点思考(1997年9月) .....                           | 59  |
| 值得重视的知识密集型农业——沙产业(1998年3月) .....                        | 64  |
| 沙产业理论步入实践后的思考(1998年10月) .....                           | 67  |
| 沙产业——干旱区新农业文明(1999年7月) .....                            | 82  |
| 简说沙产业(1999年8月) .....                                    | 88  |
| 一个值得重视和学习的科学构想和一个值得借鉴推广的经验<br>(2000年3月) .....           | 90  |
| 把握西部大开发的机遇,发展干旱地区新农业文明(2000年5月) .....                   | 96  |
| 充分利用阳光(2000年6月) .....                                   | 111 |
| 坚定信心脚踏实地创建新的农业文明——沙产业(2000年6月) .....                    | 113 |
| 对钱学森沙产业理论的学习和理解(2001年9月) .....                          | 123 |
| 愿内蒙古自治区沙、草产业协会肩负起推动沙草产业健康发<br>展的使命(2002年7月) .....       | 132 |
| 科学开发沙产业(2003年6月) .....                                  | 136 |
| 对沙产业科学内涵的认识(2004年5月) .....                              | 142 |
| 用聪明才智应对资源短缺(2004年8月) .....                              | 150 |