

航天科技 与可持续发展

张庆伟 著



中国宇航出版社

航天科技与可持续发展

张庆伟 著

中国宇航出版社

内容提要

本书详细论述了可持续发展概念的形成发展过程,科学发展观与可持续发展的关系,我国面临的可持续发展问题,航天科技对可持续发展战略的支撑作用,中国航天科技集团公司的可持续发展实践,以及中国航天科技的可持续发展前景。

版权所有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

航天科技与可持续发展 / 张庆伟著. — 北京: 中国宇航出版社, 2009.1

ISBN 978-7-80218-450-3

I. 航… II. 张… III. 航天工业—可持续发展—研究—中国 IV. F426.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 001646 号

策划编辑 邓宁丰 责任编辑 田方卿 封面设计 03 工舍

出版 发行	中国宇航出版社	
社址	北京市阜成路 8 号	邮 编 100830
	(010)68768548	
网 址	www.caphbook.com/www.caphbook.com.cn	
经 销	新华书店	
发行部	(010)68371900	(010)88530478(传真)
	(010)68768541	(010)68767294(传真)
零售店	读者服务部	北京宇航文苑
	(010)68371105	(010)62529336
承 印	北京画中华印刷有限公司	
版 次	2009 年 1 月第 1 版	2009 年 1 月第 1 次印刷
规 格	787 × 960	开 本 1/16
印 张	13	字 数 158 千字
书 号	ISBN 978-7-80218-450-3	
定 价	30.00 元	

本书如有印装质量问题,可与发行部联系调换

自序

随着人类社会的迅速发展和人口的大量增加,人类的生产活动、社会活动和科学技术活动,对地球环境产生了极其深刻的影响。特别是进入工业化社会以来,由于对自然资源的无限制开采和破坏,造成了环境污染、资源短缺、植被破坏、水土流失,引发频繁的自然灾害。全球气候变暖和北极日渐消逝的冰川,使生活在这个地球上的人们更加深刻地认识到,人类正面临着前所未有的发展困境,我们必须破解影响和阻碍可持续发展的道道难题。

1987年,世界环境与发展委员会发表题为《我们共同的未来》的报告,指出可持续发展是既满足当代人的需要,又不对人类后代满足其自身需求的能力构成危害的发展。人类社会和经济的无限增长是不现实的,人类唯一的出路就是实现全面协调可持续发展。对此,有远见的政治家和科学家早已认识到资源 and 环境问题对人类发展的重要性,呼吁通过调整人类自身的行为,以便在不破坏自然环境的前提下发展经济,保证人类社会的可持续发展。

可持续发展是我国的基本发展战略。党的十六届三中全会从新世纪新阶段党和国家事业发展的全局出发,提出了科学发展观这一重大战略思想。党的十七大报告明确提出:科学发展观的第一要义是发展,核心是以人为本,基本要求是全面协调可持续,根本方法是统筹兼顾。落实科学发展观的基本要求,就是要促进人与自然的和谐,实现经济发展和人口、资源、环境相协调,坚持走生产发展、生活

富裕、生态良好的文明发展道路,保证一代接一代永续发展。

航天科技与可持续发展,是我从2001年底担任中国航天科技集团公司党组书记、总经理以来,一直思考、探索和实践的一个重大命题。改革开放以来,在党中央、国务院、中央军委的正确领导下,我国航天事业高举中国特色社会主义伟大旗帜,坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,深入贯彻落实科学发展观,导弹技术进入国际先进行列,运载火箭技术实现跨越式发展,应用卫星实现系列化发展,空间应用和空间科学实验初具规模,载人航天实现重大突破,月球探测(深空探测)成功迈出第一步,建成航天发射和测控体系,取得了以高新工程和载人航天工程为代表的显著成绩。

在这个令人难忘的过程中,我和广大干部职工一道,以创建国际一流宇航公司为奋斗目标,按照专业化、产业化、集团化、国际化的建设方略,以结构调整和制度创新为主线,围绕导弹武器系统、宇航技术与产品、主导民品三大主业,在体制创新、机制创新、技术创新、管理创新四个方面实现突破,形成了“总体为主导,专业为基础,军民结合,寓军于民,协调发展”的格局,为中国航天科技集团公司实现可持续发展打下坚实基础。通过大力推进技术创新,建立产学研相结合的技术创新体系和开放式的合作创新平台,着力培育军民两用技术,促进航天技术成果转化,不断提升航天科技服务经济社会可持续发展的能力。近些年来,航天科技被广泛运用于环境监测、防灾减灾、建设“数字地球”、开发空间资源、保护空间环境等领域,为我国经济社会发展构建安全屏障,提升我国科学技术的整体水平,带动国家整体信息化建设,促进农业农村发展,航天科技在促进国民经济建设和实施可持续发展战略中发挥着越来越重要的作用。

2007年8月,我到国防科工委工作后,出于对航天事业的深情眷顾和殷殷之情,在潜心工作之余,心里一直挂念着把自己这些年在航

天系统工作的思考、心得,认真加以回顾和总结,把工作中沉淀的经验提炼出来,作为一种探索和实践,以期诠释航天科技发展的伟大征程。现汇成这本书,希望能够为我国经济社会可持续发展的战略研究,为航天事业的蓬勃发展献上自己的一些浅见。展望漫漫征程,在科学发展观这面光辉旗帜的指引下,我坚信,中国航天科技必将为人类社会和经济的可持续发展作出新的更大的贡献。

张宏伟

2008年4月15日于北京

目 录

第一章 可持续发展思想及其战略选择	1
一、可持续发展是一种新的发展观	1
二、可持续发展战略	8
三、依靠科学技术进步,实现可持续发展战略	13
第二章 航天科技促进科学技术和经济社会发展	17
一、太空:人类活动的第四空间	17
二、航天科技的特点	20
三、航天科技引领高技术发展	24
四、航天科技促进技术进步和产业升级	27
五、航天科技对国民经济的促进作用	28
六、航天科技对经济社会的影响	30
第三章 中国航天科技发展成就	33
一、导弹技术进入国际先行行列	34
二、运载火箭技术实现跨越式发展	36
三、应用卫星实现系列化发展	38
四、空间应用和空间科学实验初具规模	47
五、载人航天实现重大突破	50
六、月球探测成功迈出深空探测第一步	53
七、建成航天发射和测控体系	56
第四章 航天科技对国家可持续发展战略的贡献	62
一、为经济社会发展构建安全屏障	65
二、提升我国科学技术的整体水平	66
三、带动国家整体信息化建设	69
四、促进农业农村发展	71
五、航天科技产业化初具规模	73
六、促进经济社会可持续发展	75

第五章 航天技术与资源、环境	77
一、航天技术与资源可持续利用	77
二、航天遥感技术与环境监测	92
三、航天遥感技术与防灾减灾	106
四、建设“数字地球”,促进可持续发展	112
五、开发空间资源,保护空间环境	114
第六章 中国航天科技集团公司可持续发展实践	127
一、确立高远目标,引领航天科技集团公司持续发展	127
二、建立现代企业制度,构建集团公司母子公司体制	134
三、建立和完善集团公司有效的监督体系	137
四、培育航天科技企业可持续发展能力	139
五、自主创新是航天高科技企业持续发展的动力	142
六、实施人才强企战略,为航天科技产业可持续发展奠定基础	151
七、增强统筹能力,建设和谐航天	154
第七章 全面推进航天技术的可持续发展	158
一、世界航天竞争格局和发展趋势	159
二、我国航天发展目标与发展途径	170

第一章

可持续发展思想及其战略选择

一、可持续发展是一种新的发展观

1. 人类面临可持续发展的难题

20 世纪,随着一系列科学技术的重大进步,人类认识自然、利用自然的能力大大增强,社会生产力获得极大解放,经济、社会取得了飞速发展,人们的物质生活得到了极大改善。但是,随着人类社会的迅速发展和人口大量增加,人类的生产活动、社会活动和科学技术活动,对地球环境产生了极其深刻的影响,给地球的洁净、富饶和安全带来了严重威胁。特别是进入工业化社会以来,人们有意或无意地超量采矿、采水、伐木、开荒、围垦,排放超过自然界净化能力的废水、废气和废物,造成了环境污染、资源短缺、植被破坏、水土流失、灾害频繁等危及人类生存的严重问题。

过去 20 年,世界能源消耗增长了 50%,海洋渔业资源减少了 1/4 以上。20 世纪 80 年代初期,全世界 32.57 亿公顷生产用旱地,已有 61% 受到荒漠化的影响。大量施用化肥、农药,不仅使土壤和地下水受到污染,还使土地生产力下降,人们赖以生存的粮食和其他农产品受到了严重污染的威胁。

据估算,按照 1990 年的生产速度,现在已经探明储量的矿产资源中,世界黄金储备只够用 24 年,水银为 40 年,锡为 28 年,锌为 40 年,钢为 65 年,铝为 35 年,石油和天然气分别为 44 年和 63 年,人类可以利用的不可再生资源急剧减少。

过去 300 年,人类社会的工业化和现代化,仅惠及了全球不足 10 亿的人口。人口占世界 1/4 的发达国家,消耗的能源占世界能源总消耗量的 3/4,木材的 85%,钢材的 72%。21 世纪前 50 年,包括中国在内,全球将会有 20~30 亿人口摆脱饥饿和贫困,实现更广泛的现代化,这是人类发展史上影响深远的一次大变革和大事件。全球现代化进程将为世界发展和进步注入空前的动力与活力,并将深刻地改变世界的政治、经济和科技进步格局。同时,也将对全球资源、能源提出空前的新需求,对生态与环境带来前所未有的新挑战。

有远见的政治家和科学家,早在 20 世纪 60 年代就已经认识到资源和环境问题对人类社会发展的的重要性,并呼吁通过调整人类自身行为,包括改变生活方式,合理组织生产活动,发展有利于保护地球环境的新技术和新工艺,以便在不破坏自然环境的前提下发展经济,使地球能持续不断地供给人类生存和繁衍的资源及环境,保证人类社会的可持续发展。

2. 可持续发展思想的形成

我国古代历史文献中,早就有保护自然生态的记载。如《尚书》中有正确使用自然资源的论述,《国语》中记载了周灵王之子太子晋关于治水治山、合理开发自然资源的主张,荀子也曾提出过采伐森林与护林养林并重的辩证思想。这说明,我国古代就产生了朴素的自然资源可持续利用思想。

东方文明的一个重要特征,就是注重人与自然的和谐相处,向自然环境作有限的索取,把人类维持生活和昌盛所必需的产品,更多地留给子孙后代。天人合一,勤俭持家,非我者莫取,是我国古代人的基本思维方式之一。

现代西方可持续发展的思想,最早可上溯到马尔萨斯和达尔文。马尔萨斯在 1789 年发表的《人口原理》一书中,第一次提出人口和其他物质一样,具有迅速繁殖的倾向,这种倾向受到自然环境,主要是土地和粮食的限制。1859 年,达尔文在《物种起源》一书中论述生物

和环境的关系时,表达了与马尔萨斯相近的观点,并发展了马尔萨斯的一些思想。马尔萨斯和达尔文的这些观点,是较早的可持续发展的思想渊源。

可持续发展概念正式提出,是最近 40 年的事情。这一概念是在人类面临人口迅速膨胀、资源供应紧张、生态环境严重恶化的严峻形势下产生的。

20 世纪 60 年代末,美国经济学家鲍尔丁提出了“宇宙飞船经济理论”。该理论认为,人类赖以生存的最大生态系统是地球,而地球不过是茫茫无垠的太空中的一艘小小的宇宙飞船。人口和经济不断增长,最终会使这艘飞船中有限的资源开发殆尽,人类生产和消费所排出的废物,会使这艘飞船完全被污染。到那时,人类社会就会崩溃。

宇宙飞船经济理论发表后,在全世界引起了巨大的反响。人们认识到,改变以往“增长型经济”为“储备型经济”,改变传统的“消耗型经济”为可休养生息的“生态型经济”,必须改变只注重“生产量”的经济为注重“福利量”的经济,改变传统的“单程式经济”为能重复利用各种物质资源的“循环式经济”,才能实现经济活动生态化,污染排放最小化、废物资源化和无害化,以最小的成本获得最大的经济效益和环境效益,实现经济增长与社会进步的协调持续发展。此后,世界各国开始进行循环经济实践,许多发达国家还把发展循环经济,建立循环型社会,作为实施经济社会可持续发展的重要途径和方式。

20 世纪 70 年代初,以人口、资源、环境为主要内容,讨论人类前途的“罗马俱乐部”成立。该俱乐部后来发表了轰动西方世界的著作——《增长的极限》。该著作的主要观点是:人类社会的增长由五种相互影响、相互制约的发展趋势构成,即工业化加速、人口剧增、粮食生产增加、不可再生资源枯竭以及生态环境日益恶化,它们都是以指数形式变化的。由于地球的局限性,这五种趋势的增长是有限度的。超过这一极限,其后果很可能是人类社会突然地、不可控制地瓦解。

科学技术的作用不能取消而是只能推迟这一“危机点”的到来。因此,人口和经济的增长都是有限度的,一旦达到极限,增长就会被迫停止。《增长的极限》一书的结论认为,人类社会和经济的无限增长是不现实的,而等待自然极限来临,迫使增长停止,又是社会难以接受的,人类唯一的出路是自我限制增长,或者说是协调发展。该书的出版发行,引发了 20 世纪 80 年代西方国家开展的循环经济热潮。

20 世纪 70 年代兴起的全球绿色运动,包含有许多可持续发展思想。比如,这一时期提出的人与自然协调一致,保护生态环境,不破坏生态系统的稳定性,社会问题和生态问题相互联系,反对暴力、剥削,尊重公平与平等,强调人的精神发展,强调人们对社会事务的普遍参与和民主等,都是现代大家公认的可持续发展思想。但是,绿色运动更侧重于发展的“持续”,而不在于“发展”本身,因此,绿色经济是一种不以增长为目标的稳衡状态的经济。此外,绿色运动思想怀疑和低估科学技术进步对人类可持续发展所起到的重要作用,所以绿色运动中的绿色思想并不等于可持续发展思想,但这一运动促进了可持续发展思想的形成和发展。

真正意义上的可持续发展思想,是在联合国等国际组织 20 世纪 70 年代发表的一系列报告中体现出来的。1972 年,联合国在瑞典斯德哥尔摩召开第一次“人类与环境会议”。会议提出了“只有一个地球”的口号,并通过了著名的《人类环境宣言》,要求人类采取大规模行动保护环境,保护地球,使地球不仅成为现代人类生活的场所,而且也适合将来子孙后代的居住。这次会议,正式确立了经济社会发展与生态环境保护相协调的可持续发展思想。

1980 年,国际自然资源保护联合会(IUCN)、联合国环境规划署(UNEP)和世界自然基金会(WWF),共同发表了《世界自然保护大纲》。该大纲对可持续发展思想给予了系统阐述,强调人类通过对生物圈的管理,使生物圈既能满足当代人的最大持续利益,又能保持其满足后代人需求与欲望的能力。

1987年,世界环境与发展委员会发表了《我们共同的未来》这一报告。报告从理论上阐述了可持续发展是人类解决环境与发展问题的根本原则,并且在实践上提出了比较全面的具体建议。该报告认为:“可持续发展是既满足当代人的需求,又不对人类后代满足其自身需求的能力构成危害的发展。”报告指出:“在过去,我们关心的是经济发展对生态环境带来的影响,而现在,我们已经迫切地感受到生态压力对经济发展带来的重大影响。因此,在未来,我们应致力于走出一条资源环境保护和经济社会发展兼顾的可持续发展之路。”至此,一个系统的全球性可持续发展观和发展战略已经形成。此后,世界各国的许多政府部门和研究机构,开始将可持续发展作为自己的行动准则。

1992年6月,联合国在巴西里约热内卢召开了规模盛大的联合国环境与发展会议,183个国家和地区的代表,102位国家首脑出席了该会议。会议通过了《里约热内卢环境与发展宣言》、《21世纪议程》等重要文件,提出了“人类要生存,地球要拯救,环境与发展必须协调”等重要口号。《21世纪议程》是一个广泛的国际行动计划,涉及与人类发展有关的所有领域,虽然该文件不具有法律约束力,但代表了国际社会最高级别的政治承诺,为在全球推进可持续发展战略提供了行动准则和行动蓝图。

《21世纪议程》的基本思想是:人类正处在历史抉择的紧要关头。要么我们继续实施现行的政策,保持国家间的经济差距,在世界各地增加贫困、饥饿、疾病和文盲,继续使我们赖以维持生命的地球生态系统恶化;要么我们改变政策,改善所有人的生活水平,更好地保护和管理生态系统,争取一个更为安全、更加繁荣的未来。

联合国环境与发展会议秘书长莫里斯·斯特朗在《21世纪议程》的序言中指出:“任何一个国家都不可能光靠自己的力量取得成功;而联合在一起,我们就可以成功。全球携手,就可求得可持续发展。”

《21世纪议程》的签署,标志着可持续发展思想已被世界上绝大

多数国家和组织承认和接受,也标志着可持续发展思想开始从理论走向实践。

作为全球推进可持续发展战略的行动准则,《21 世纪议程》有以下几个明显的特征。

第一,《21 世纪议程》将经济、社会、资源与环境作为一个大系统,不仅论及在发展中如何解决环境保护的问题,还系统地论述了经济可持续发展与社会可持续发展的问题,将经济、社会和资源、环境不可分割地联系在一起,提出可持续发展的战略、政策和行动措施,构筑了一个综合性的、长期的、渐进的可持续发展战略框架和相应的对策。

第二,《21 世纪议程》提出建立“新的全球伙伴关系”,以保证人类拥有一个更为安全和美好的未来。《21 世纪议程》呼吁各国要制定自己的可持续发展战略,加强国家与地方之间、国家与国家之间、国家与国际组织之间的广泛合作,共同促进可持续发展。《21 世纪议程》指出,在全球生态环境问题上,发展中国家和发达国家应有“共同但有区别”的责任。发达国家应在环境问题中起到更加重要的作用,要在资金、技术、能力建设等方面,帮助发展中国家实现可持续发展。

第三,《21 世纪议程》把消除贫困作为实现可持续发展的前提和最优先解决的问题。《21 世纪议程》提出了人口、消费方式在可持续发展中的作用,要求改变和减少那种鼓励浪费的和无效的消费方式,提出了实现人口、消费和地球承载能力相平衡的可持续发展的政策和方案,鼓励提高贫困人口的消费水平,努力摆脱贫困。

第四,《21 世纪议程》强调公众参与对可持续发展的重要作用,号召政府加强与社会各界的合作,广泛提高公众的可持续发展意识,呼吁全社会共同参与可持续发展的过程。

3. 可持续发展的基本原则

近年来,可持续发展的观念已经深入人心,为全世界的人们普遍接受和认同。实现可持续发展,也成了各国政府孜孜以求的行动目标。目前,国际上对可持续发展的概念解释不一,强调的侧重点也有

所不同。最广泛采纳的可持续发展定义,是指既满足当代人需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。

同传统的发展观念相比,可持续发展着重强调以下几个原则。

① 公平性原则。可持续发展不仅要实现当代人之间的公平,而且也要实现当代人与未来各代人之间的公平,这是可持续发展与传统发展模式的根本区别之一。从伦理上讲,未来各代人与当代人有同样的权力来提出他们对资源与环境的要求。可持续发展要求当代人在考虑自己需求与消费的同时,也要对未来各代人的需求与消费负起历史责任,因为同后代人相比,当代人在资源开发和利用方面,处于一种无竞争的主宰地位。各代人之间的公平,要求任何一代人都不能处于支配地位,即各代人都应有同样选择的机会空间。

② 可持续性原则。资源、环境是人类生存与发展的基础和条件,离开资源、环境,人类的生存与发展就无从谈起。资源的可持续利用和生态系统的可持续性,是人类社会可持续发展的首要条件。可持续发展要求人们根据可持续性原则调整自己的生活方式,在生态环境允许的范围内,确定自己的消耗标准。可持续发展的可持续性原则,从一个侧面反映了可持续发展的公平性原则。

③ 和谐性原则。可持续发展不仅强调公平性,同时也要求具有和谐性,可持续发展就是要促进人类之间以及人类与自然之间的和谐。如果每个人在考虑和安排自己的行动时,都能考虑到这一行动对他人(包括后代人)及生态环境的影响,并能真诚地按和谐性原则行动,那么人类与自然之间就能保持一种互惠共生的关系,也只有这样,可持续发展才能实现。

④ 需求性原则。传统发展模式追求的目标仅仅是经济增长,忽视了自然资源的有限性。这种发展模式不仅使人类面临的资源、环境状况不断恶化,而且人类所需要的一些基本物质仍然不能得到满足。可持续发展则注重满足所有人的基本需求,包括消除贫困、失业、文盲和收入的不平等,广大人民参与经济以及其他事务的决策,

向所有人提供实现美好生活愿望的机会。人类需求是由社会和文化条件确定的,与人的价值观和动机有关。在不同的时期和不同的文化阶段,旧的需求系统将不断地被新的需求系统所代替。

⑤ 高效性原则。不同于传统发展观,可持续发展不仅仅根据经济增长率来衡量发展的水平,更重要的是根据人们的基本需求得到满足的程度来进行评价,重点关注人类整体发展的综合和总体高效。

⑥ 阶跃性原则。可持续发展以满足当代人和未来各代人的需求为目标。随着时间的推移和社会的不断发展,人类的需求内容和层次将不断增加和提高,因此,可持续发展本身隐含着不断从较低层次向较高层次发展的阶跃性过程。

可持续发展是一个密不可分的系统,既要达到发展经济的目的,又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地、森林等自然资源和环境,使子孙后代同样拥有发展的条件和机会。为了达到这一目的,各国要保证适度的经济增长以消除贫困,控制人口增长,开发人力资源,满足人们就业和生活的基本需求;推进科技进步,科学利用自然资源,保护环境,维护生态平衡;应用先进的科学方法和技术手段,及时公布可能导致破坏可持续发展的信息,预防和消除人类面临的危险。

二、可持续发展道路

1. 可持续发展是我国的基本发展战略

我国政府十分重视环境和发展问题。1992 年联合国环境与发展会议通过《21 世纪议程》等重要文件后不久,我国政府即着手编制《中国 21 世纪议程》。1994 年 3 月,国务院正式批准《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》,这是指导我国国民经济和社会发展的纲领性文件,同时也是我国政府认真履行 1992 年联合国环境与发展会议文件的实际行动,表明了我国政府在解决环境与发展问题上的决心和信心。1996 年,可持续发展正式确定为国家的

基本发展战略,可持续发展已从科学共识转变为政府工作的重要内容和具体行动。

我国可持续发展总体战略着重强调从国情出发,加快经济和社会的发展。为满足全体人民的基本需求和日益增长的物质文化生活需要,我国必须保持较快的经济增长速度,并逐步改善发展的质量,这是满足当前和将来人民需要、增强综合国力的一个主要途径。只有经济增长率达到并保持一定水平,才有可能不断消除贫困,人民生活水平才会逐步提高,才能提供必要的能力和条件支持可持续发展。在经济快速发展的同时,必须做到自然资源的合理开发利用,加强环境保护,逐步走上可持续发展的道路。

《中国 21 世纪议程》为我国的可持续发展构筑了一个综合的、长期的、渐进的战略框架,并提出了相应的对策,成为我国迈向 21 世纪的宏伟构想,也为政府构筑和实施可持续发展战略提供了良好的基础。

2. 科学发展观是坚持可持续发展的发展观

2003 年 10 月召开的党的十六届三中全会,从新世纪新阶段党和国家事业发展的全局出发,提出了科学发展观这一重大战略思想,并把科学发展观的基本内涵概括为:“坚持以人为本,树立全面、协调、可持续的发展观,促进经济社会和人的全面发展。”

科学发展观既从我国经济增长、社会进步和环境安全的功利性目标出发,也从哲学观念更新和人类文明进步的理性目标出发,几乎全方位涵盖了“自然、经济、社会”复杂系统的运行规则和“人口、资源、环境、发展”四位一体的辩证关系,因此是一种适合我国国情的可持续发展观。

2007 年 10 月,胡锦涛总书记在党的十七大报告中,又对科学发展观进行了系统的论述,明确提出科学发展观的第一要义是发展,核心是以人为本,基本要求是全面协调可持续,根本方法是统筹兼顾。这一论述,大大丰富和拓展了科学发展观的内涵,是指导我国经济社