

自然资源研究文集

中国自然资源研究会 编

科学出版社

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书是中国自然资源研究会第二次会员代表大会暨学术讨论会的论文选编。共选人论文 17 篇, 论文摘要 21 篇。内容包括自然资源研究的方法与理论, 国土资源开发与经济建设的关系, 单项资源开发利用评价, 土地资源承载力研究等。这些论文既有科学性、综合性, 又具有一定实用价值。

本书可供从事自然资源研究和国土规划, 以及农、林、水、矿产、环保等部门的有关人员参考, 也可供高等院校有关师生阅读。

自然 资 源 研 究 文 集

中国自然资源研究会 编

责任编辑 严楚琰

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1991 年 12 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1991 年 12 月第一次印刷 印张: 13 1/4

印数: 0001—900 字数: 305 000

ISBN 7-03-002451-6/P·500

定 价: 12.60 元

编者说明

自然资源的开发与利用,与国民经济的发展有着十分密切的关系。随着经济的发展、人口的增加,世界上资源、环境、人口之间的矛盾日益突出。我国人口众多,人均占有资源量不多,加上不合理开发,造成资源的大量浪费,如何保护和合理利用自然资源已经成为迫切需要解决的问题。

中国自然资源研究会于1988年1月在北京召开了第二次会员代表大会暨学术讨论会,针对上述问题展开了学术交流,旨在使自然资源研究更加紧密地为经济建设服务。会议收到论文近50篇,我们从中遴选出38篇汇编成这本文集。由于篇幅所限,部分论文以摘要形式发表。我们希望这本文集的出版,能起到促进学术交流与繁荣自然资源学科研究的作用。

编者

目 录

论中国农业自然资源特点及其合理利用	侯学煜 (1)
信息系统与自然资源研究	陈述彭 (9)
中国干旱区研究的进展	赵松乔 (13)
我国主要自然资源潜在价值估算的初步探讨	程 鸿 (23)
关于贫困山区经济开发问题的探讨	艾云航 (29)
关于当前水资源评价的进展及其方法的综述	陈家琦 (36)
水资源评价工作的内容和方法	叶永毅 (42)
景观生态学与自然资源综合研究	景贵和 (49)
自然资源综合研究的一个重要领域——自然资源生态学	胡代泽 (54)
论国土规划中自然资源的综合研究	徐樵利 (63)
自然资源的工业开发研究	郭文卿等 (71)
国家能源基地矿产资源开发战略研究	郑仁城 (78)
宁夏南部山区人口、资源、经济、环境协调发展的系统动态研究	汪一鸣 (86)
衢州市土地资源合理利用的初步研究	何绍箕 (91)
皖南山区国土资源特点与区域经济开发问题	方觉曙 (98)
用模糊数学方法评价土地资源质量的初探	杨江峰等 (108)
内蒙古乌兰察布盟及呼和浩特、包头市的草场资源及其评价	朱宗元 崔海亭 (115)
自然资源宏观评价与东亚的崛起(摘要)	胡兆量 (127)
论资源开发与资源保护的矛盾统一——“有水快流”口号值得商榷(摘要)	邬翊光 (130)
略论自然资源组合与区域生产布局和经济发展的关系——以湖南省为例(摘要)	胥学仁 (133)
县级资源-经济-生态系统模式初探(摘要)	李克焯 秦耀辰 (136)
西藏南迦巴瓦峰地区的土地资源及其合理开发利用(摘要)	包浩生等 (140)
湖南省洞庭湖地区土壤资源评价(摘要)	谢庭生 (145)
云南省曲靖地区土地资源生产能力及人口承载力初探(摘要)	董棣美 卢培泽 (149)
土地资源的系统研究(摘要)	田济马 (157)
作物气候生产力形成的原理及其应用(摘要)	韩湘玲等 (160)
高原山地旅游气候资源的研究(摘要)	郭瑞祥 梁多俊 (163)
我国草地资源开发利用及发展草地畜牧业的探讨(摘要)	黄文惠 (167)
试论湖泊水体农业中国网养鱼业的开发(摘要)	区裕雄 (170)
国产苦豆子植物资源的研究(摘要)	周立华 (174)
试论水资源评价的原则与方法(摘要)	黄春海 (177)
论矿产资源的综合研究(摘要)	郎一环 侯奎 (180)

长江上游水土保持和营造防护林体系是长治久安的大计(摘要)	何迺维 (185)
论黄土高原的农业发展战略(摘要)	张维邦 (188)
浅论山区综合开发治理(摘要)	李慈春 (192)
浙江省山区贫困县科技扶贫对策(摘要)	范启清 (196)
论红水河流域(贵州部分)资源开发(摘要)	张启发 (200)
建设生态农业,探索湘中丘陵地区农业自然资源综合开发的途径(摘要)	段正吾 涂建明 (203)

论中国农业自然资源特点及其合理利用

侯 学 煜

(中国科学院植物研究所)

中国的农业自然资源与其他几个面积较大的北半球国家如苏联、加拿大、美国相比，是丰富多采的，也是较为复杂的。我国只占全球陆地面积的 6.5%，却养活世界人口的 20%，这显然是与中国的农业自然资源有密切的关系。

我国位于全球最大陆地——欧亚大陆东部和全球最大的海洋——太平洋的西岸，西南距印度洋也不远，东半部和西南部雨热同季，为发展大农业提供了优越的气候资源。从北而南有寒温带、温带、暖温带、亚热带、热带，从东南到西北受海洋季风的湿润气流的影响逐渐减弱。依次出现湿润、半湿润、半干旱、干旱、极端干旱的气候。

为便于讨论，暂将全国分为六大块，即 I. 东南、华南区；II. 西南区；III. 东北、华北区；IV. 内蒙古、黄土高原区；V. 西北区；VI. 青藏高原区。

一、东南、华南区

这个地区包括秦岭以南长江中下游、江南丘陵、东南沿海地区以及台湾岛、海南岛和南海诸岛，属于我国东部较湿润的亚热带和热带范围。与同纬度的北半球其他国家相比，是世界上一块“宝地”。因为同纬度的其他国家大多受北回归线信风带影响，形成了雨量稀少的干旱区，而在我国，由于受太平洋季风影响，打破了信风的作用，使得雨热同季、同区，四季常青，一年可种两作或三作，以水稻、小麦、甘薯、玉米为主。亚热带出产柑桔类、杨梅等水果和板栗、核桃等干果，油桐、茶叶、油茶、棕榈等经济树木，杉木、毛竹、马尾松等用材材；过渡性热带出产荔枝、龙眼、香蕉、菠萝、(凤梨)、木菠萝等水果以及肉桂、八角等经济树木，经济作物有甘蔗、木薯、黄麻等，用材材有许多珍贵树种，如坡垒、风吹楠、黄梁木、格木、米老排等；热带除有与上述相同的水果、经济林木外，还有椰子、橡胶、中粒咖啡、胡椒等经济树木。热带还有母生、子京、花梨、降香、黄檀、青梅、坡垒、荔枝、陆均松、海南榧等，林内有许多兰花、米籽兰等观赏花卉和沙仁、益智等药材以及编织家具的红藤和白藤等。热带森林由于植物种类繁多，终年花果不停，为多种鸟兽提供了生活条件，所以出产一些喜暖的灵长类的猕猴、长臂猿等树栖动物，它们的觅食、求偶、繁殖、生息活动都在树上。还有树栖的啮齿类的竹鼠等；以白蚁为食而在地面生活的穿山甲也能攀树以及能盘绕上树的许多蛇类如蟒蛇。鸟类多为常年生长在那里的留鸟。大熊猫(活化石)残留在亚热带川西海拔 2 600—3 800 米的亚高山冷杉、云杉林内，这与它的习性和生活地的食料、环境有密切关系，林下的箭竹是它的主要饲料，箭竹生长稠密，可免被虎豹等天敌发现，一旦遇到天敌，还可迅速地爬到树上避难；由于它既怕冷又怕热，夏季多在海拔 3100 米以

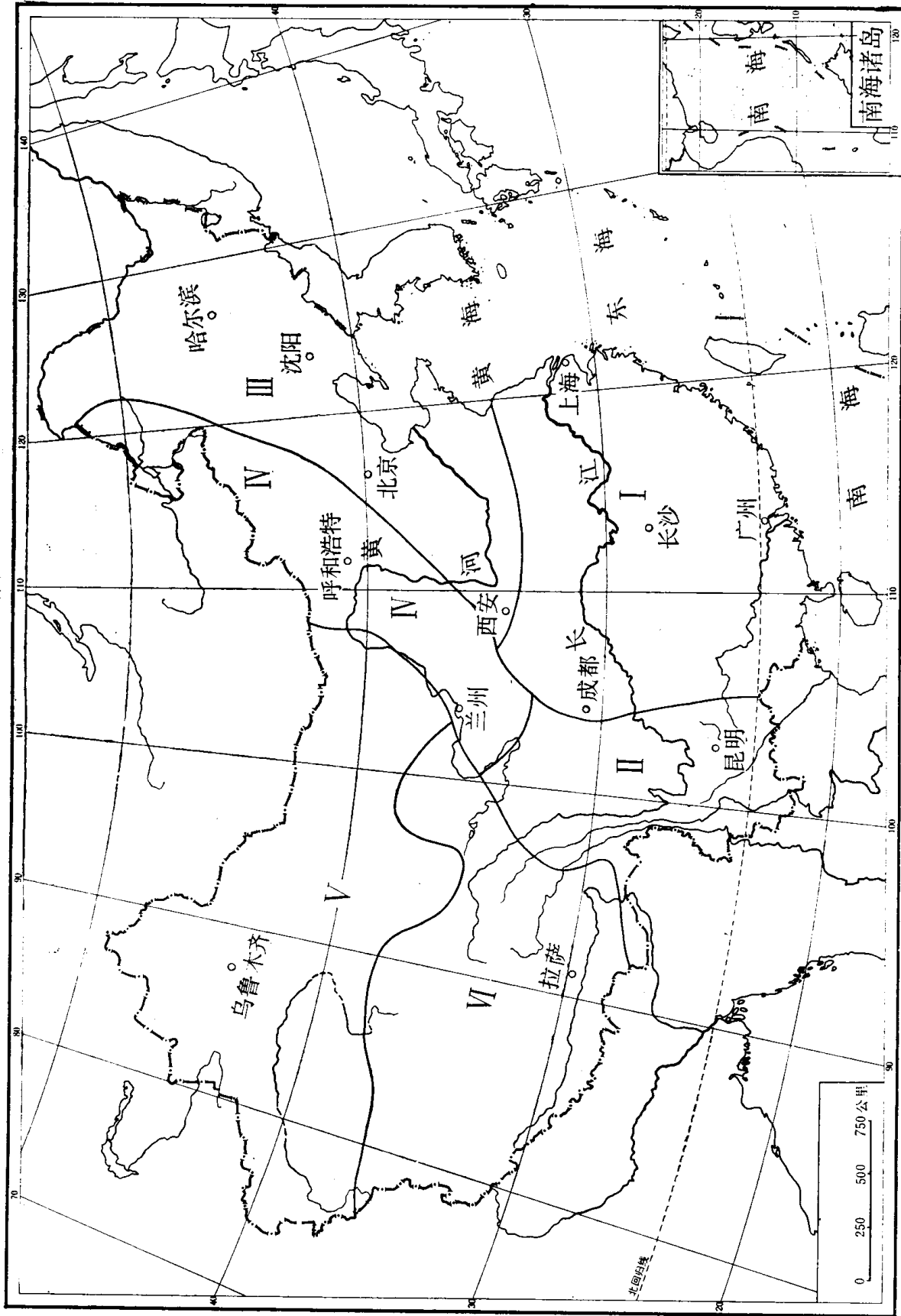


图1 中国农业自然资源分区示意图

I. 东南、华南区; II. 西南区; III. 东北、华北区; IV. 内蒙古、黄土高原区; V. 西北区; VI. 青藏高原区

上活动,冬春则向海拔较低处移动,这种垂直气候空间的变化正符合大熊猫的习性要求。

这个地区虽然年雨量达到 1 000—2 000—3 000 毫米不等,但各季和各年差别很大,易发生秋涝、春旱灾害,所以建筑工程水库与保护山地水源涵养林(即“绿色蓄水库”)具有同等重要性。沿海夏秋季台风侵袭登陆,常会引起风灾和涝灾,所以营造东南海岸防护林十分重要,形成真正的“绿色长城”。在福建宁德县以南的海边有海水喷雾的沙地上,应选耐盐抗风树种——木麻黄,在海南岛海边沙地可栽一身是宝的椰子树。在酸性红壤上,则宜选窿缘桉、小叶桉、台湾相思、大叶相思、银合欢等。同时,在海涂应恢复被破坏了的红树林,以作保护海堤的第一道屏障,既使海堤有“天然绿色卫士”,又使鱼、虾、蟹有栖息之地。

山地丘陵的利用,在有母树的地方,封山育林是事半功倍的好措施,也要因地制宜地发展速生用材林。在亚热带阴湿深厚酸性土上的杉木,20 年就可成材,比东北区的针叶树生长可快 5—6 倍;在平缓向阳的深厚红壤上栽白花泡桐,生长十来年即相当于东北 100 年的树龄;在向阳干燥红壤上,湿地松、火炬松生长比马尾松更快,但一定要有适宜的阔叶树种块状混交,以防止松毛虫的蔓延;在石灰岩上要选喜钙的川柏木和榆科等树种。当然,有些草山或林间草地分散放牧,实行林牧结合也是必要的,但不宜建立大型现代化牧场,以免引起土壤冲刷。热带山地丘陵一定要保护好所剩无几的热带雨林,造林要选当地优良珍贵树种,如花梨、母生等。

果树和经济树木的推广,在亚热带,以柑桔类最为适宜,四川盆地紫色土应成为我国甜橙主产区,有的地方“大红袍”品种可改为比较耐寒的易运输的温州蜜桔;而喜暖的汕头招柑、文旦柚、夏橙、槿柑等则适宜于亚热带南部。在酸性丘陵红壤上推广柑桔,首先要选择南坡,必须挖深坑(1 立方米),施用有机肥、化肥和石灰等改变土性,园址要靠近水源。亚热带丘陵上的茶树宜栽泡桐等挡荫树,品质才能提高。海南岛热带,栽培橡胶树,首先要选择避寒潮、避台风的局部地形,另外需采用梯田、覆盖、良种、施肥、防风林网、改实生树为芽接树等措施,以提高单产。

农田的合理利用,增产粮食的途径,不在于扩大或保持双季稻的面积,而在于改革合理的耕作制度及肥、水、种等相应的措施,宜改水旱两作即蚕豆、油菜、小麦与杂交稻倒茬,或改为春大豆与中稻、冬作,一年三熟。冷浸田、洪涝田要搞排水工程,强酸性黄泥田要适量施用石灰和有机肥、化肥,以提高单产。另外要发展家庭畜牧业,实行农、牧结合,也有利于农田增加有机肥。

要合理利用海涂和湖泊,发展水产养殖业。有些围而不垦的沿海滩涂,应退垦还海,发展原有的对虾、螃蟹、石斑鱼、鳗鱼、鲷鱼、鱿鱼、鲑鱼,还有鲍鱼、扇贝、贻贝、蛭、海蛎及海带、紫菜等。长江几大湖泊应有计划地退垦还湖,发展渔业,要建设那些被水闸阻隔半洄游和洄游鱼类的通道,取消定置网,保护洄游性幼鱼生长。湖滩草洲可饲养湖滨黑猪和水牛,并可作养鹅、鸭和野生禽类的索食栖息地。低洼地宜栽水杉、池杉,可成为速生用材林基地。池塘养鱼,水面要改小,塘深挖 2—3 米,混养多种鱼类,加以增氧措施和充足饲料,提倡精养,最好在池塘周围养猪、养牛,实行鱼牧结合。

本区要重视保护珍贵动物资源,如川西山地的大熊猫、长江内的白鳍豚、中华鲟、扬子鳄,海南岛的猕猴、长臂猿等,关键的问题在于建立名副其实的自然保护区。

二、西南区

本区包括西部亚热带的川西、滇西北高山狭谷,云贵高原和西部过渡性热带,热带的滇南与滇西南。这一地区的气候主要受印度洋季风的影响,干湿季较分明,年雨量也较东部为小。川西、滇西北高山狭谷区原是我国第二大林区。这里山高一般达4 000—5 000米,植被垂直分布显著;阴坡有亚高山冷杉、云杉林,中山为华山松、云南松林,而阳坡则分布以川滇高山栎为代表的耐旱的硬叶常绿栎林。这里冷杉、云杉林的生产力较寒温带和温带的东北林区为高,林分每公顷有1 000—1 500立方米,而东北只有100—200立方米,相差达10倍。如果合理采伐,既可利用丰富的木材,又可改变成熟林或过熟林的林相,促进林木生长,复壮森林。但近年来滥伐严重,砍伐量远远超过生长量,加以火灾频繁,不仅破坏了森林资源,而且加剧了水土流失。由于本区处于几大河流的上游,保护水源涵养林极为重要,陡坡和山顶的森林,必须严禁采伐,可采取块状方式皆伐,每块面积以不超过3公顷为好,采后可实行二次间伐。谷底生长有仙人掌、霸王鞭,类似亚热带、热带的荒漠景观。在有灌溉的条件下的谷地,可适当栽培甘蔗、芭蕉、香蕉、番木瓜等热带性水果和木棉树。此外,在一些旱谷中可试栽近年发现的中美亚热带荒漠的珍贵油料植物霍霍巴(Jojoba),其种子油可用以代替鲸脑油。

云贵高原海拔约1 700—1 900米,盆地星罗棋布,海拔多为1 700—1 900米,周围山地海拔不过2 000—2 500米,目前森林残留很少。在平谷中一般冬小麦、油菜、蚕豆与水稻两茬,烟草品质在全国最好。海拔2 400米的山地,大多为一年一熟或两年三熟的玉米、马铃薯、荞麦等。由于夏季气温不够,不适宜推广东部亚热带的用材林和果树、经济树木的树种,而华北暖温带的果树如苹果、梨、桃等以及核桃、板栗都能生长良好;昆明的宝珍梨、雪梨都是当地特产。南部较温湿的山谷中出产茶叶、柑桔等,在海拔更低的400米的沅江河谷,还出产甘蔗、香蕉等,冬季可种西红柿,运往外地出售。

封山育林,加快高原荒山绿化十分重要。山地草场广阔,青草期长,发展畜牧业有良好条件,可建设山羊板皮基地和肉牛基地。许多湖泊原是盛产鱼虾的地方,要逐步退垦还湖,并防止水域污染和酷捕滥捕,以发展水产业。

在过渡性热带和热带的滇南和滇西南,山地、丘陵、盆地交错,从山麓到山顶都为热带气候。由于以往在这些地方营造橡胶林和毁林开荒等原因,原有的热带雨林被严重破坏,所剩无几;原始林内的动植物资源如亚洲象、长臂猿、山桂花等也濒于灭绝的地步,所以目前应采取果断措施,建立名副其实的热带雨林自然保护区。同时要大力进行人工造林,一方面重视发展云南石樟、柚木、红椿等特有的珍贵树种,另一方面要重视速生树种的推广,特别对萌生力强的铁力木和7—8年就能成材的团花树要选择适宜的海拔地段,加以大力发展。滇南北纬 21° — 22° 是世界橡胶树分布的最北界,有些年份仍受到北来寒潮的影响,常引起北坡和山谷低洼处冷空气的袭击,使胶树成片死亡。这些地方不适宜橡胶生长,不宜再种橡胶,以改种大果油茶、咖啡、金鸡纳霜树、爪哇豆蔻、儿茶、肉桂、沙仁等热带经济植物为宜,还可种菠萝、香蕉、芒果、番木瓜、甘蔗等。山地应停止刀耕火种,在有利的条件下,平原谷地建立一批高产稳产农田,提高单产是解决粮食增产的关键性措施。

三、东北、华北区

本区包括寒温带、温带的东北山地、松辽平原和暖温带的华北平原。东北山区，原是我国第一大林区，大兴安岭最北部属落叶松和樟子松为主的寒温带。林内出产马鹿、驼鹿等皮毛兽和名贵的榛鸡(飞龙)等，林下还有都柿、牙疙疸等小果品，由于夏季气温不够，粮食作物不能成熟，但马铃薯和包心菜生长品质好。小兴安岭、老爷岭、长白山脉以木质优良的红松为特产，高处还有云杉、冷杉林，林内出产梅花鹿和我国特有的东北虎，还出产紫貂、猞猁等珍贵皮毛兽，林下有野人参、平贝母等药材，食用真菌如“猴头蘑”、木耳等，林内还有猕猴桃和山葡萄。上述山地森林都是黑龙江、松花江以及图门江的水源涵养林。东北山地森林要实现保护性采伐(择伐)和以营林为基础的方针。

三江平原是东北海拔最低洼地，但平原也是大平小不平。丘陵可造落叶阔叶林；岗地、川水地适宜开垦种植小麦、大豆，但大部分沼泽水面排水困难，春季田内冰雪融化较迟，加以低洼地寒潮来临时，冷空气不易排出，小麦不能如期下种，常延期1个月到5月下旬，即使能如期播种，小麦在8月初成熟时，常逢降雨集中时期，联合收割机不能下田收割。但大豆成熟期较晚，夏季往往被雨水淹死或田块因“哑吧涝”而减产。所以在三江平原首先要保护沼泽内芦苇、丹顶鹤、野鸭、麝鼠(土水獭)以及老头鱼、鲫鱼、泥鳅等野生动植物资源。有些沼泽地可采用推土机挖深2—3米辟为池塘，发展养殖业，如水面养鹅，利用沼泽内的非商品鱼类、泥鳅及土埂上栽培的玉米和大豆饼麦麸等作饲料，饲养适宜当地气候的乌苏里貉和水獭等皮毛兽。还可利用当地的小叶樟等天然牧草发展包括鹿、牛、马、羊等畜牧业。总之，要把不稳定的三江平原商品粮基地建成为一个农、林、牧、渔和多种经营的大农业区。

东北的松嫩平原尚存有小面积的天然草原，出产许多中药，现已成为我国大豆、小麦的生产基地。经济作物有糖甜菜、向日葵、亚麻以及马铃薯等。南部出产玉米、高粱、谷子。平原地区湖泊沼泽星布，每年3—11月有丹顶鹤等在那里生活繁殖，以芦苇、草类、昆虫、鱼类为食料，现已建为我国鹤类的自然保护区。

暖温带的华北，以黄淮海大平原为主，也有丘陵山地，还包括着东北的辽东半岛和辽河下游平原。大平原海拔50—100米，冬季严寒而晴燥，夏季酷热而降水集中；山地、丘陵森林破坏严重，有一些残留的天然落叶栎林和油松林；海边有赤松林；石灰岩山或黄土丘陵上栽培侧柏疏林。森林破坏后的次生植被有大面积的密源植物(酸枣)，荆条灌丛，落叶栎叶(是柞蚕的饲料)。本区是我国落叶果树的主产区，特别是山东半岛和辽东半岛的苹果，出口量居全国首位；还有山楂、梨、葡萄、桃、板栗等。在石灰岩山地和黄土母质的土壤上，核桃和枣树生长特别好；海拔较高的山地出产山杏、毛榛、大扁等干果；山地野生的黄背草、白羊草、野古草、大油芒、胡枝子都是优良的牧草，为发展奶牛、绵羊等主要饲料，而杏、桃、榆、杨、刺槐、桑、梨的青储叶，也是良好的补充饲料。平原盐碱地种紫花苜蓿、沙打旺等豆科植物和向日葵的花盘以及油粕等副产品都是发展畜牧业的物质基础。

种植业方面，在水肥条件较好的土壤上，种植玉米、小麦为了避免春旱，充分利用夏秋雨水，因地制宜地发展大秋作物，特别是大豆、花生、棉花、谷子、甘薯、芝麻等以及耐涝作物如高粱、田菁。这样一方面充分利用气候资源，又能实现用地养地耕作制度，增进土壤

肥力,有了经济作物,农民收入也可增加。

林业方面要提倡平原造林,尤其是农桐(紫花泡桐)间作和农枣间作,重视营造农田防护林,调节小气候,防止干热风以避免危害小麦的产量,还可解决用材和燃料,并能降低地下水水位,防止土壤盐渍化。

四、内蒙古、黄土高原区

内蒙古高原东高西低,海拔1200—700米。高原上以栗钙土为主,东部年雨量为350毫米左右,壤质土上以杂类草根茎为主的羊草,羊草高可达1米左右,营养价值丰富,羊草根附近寄生着食用菌,如著名的“口蘑”。杂类草主要有线叶菊,还有地榆、甘草、防风、黄花菜、沙参、知母、漏芦,远志、桔梗、黄精、百合、黄芪、柴胡、龙胆等中草药;因而也是采药的基地。在中部雨量较少处为大针茅、克氏针茅、糙隐子草为主的丛生禾草草原。而东北部沙地有大面积的樟子松疏林,林下为草原植物。西部年雨量为200—250毫米左右,则以小型的丛生禾草草原为主。有沙生针茅和戈壁针茅,即为荒漠化草原。草原的饲养动物资源主要有著名的三河马、三河牛和绵羊,这里需要解决草、畜平衡问题。野生动物资源以黄羊为代表,它的分布界线基本上与丛生禾草针茅草原一致,因为黄羊最能耐旱,保护黄羊是合理充分利用无水草场的途径。“大跃进”前,高原上的黄羊常以千计成群,而现在只有数只成群,保护好就可促其自行繁殖。有计划地保护黄鼠、沙狐、狐狸等皮毛兽,也非常重要,因它是田鼠类的天敌,这样就可以减少利用农药灭鼠而污染草场了。

黄土高原属于暖温带森林草原和草原区。高原面一般在海拔1000米左右,也有达到1500—1600米的,高原面上有高度不等的石山。东部年雨量为450—500毫米,属森林草原区。黄土所形成的褐土上为白羊草、黄背草、杂类草草原,而石山一方面由于海拔高,有利于雨水形成,另一方面石山较黄土易积水,所以出现油松林或侧柏疏林。高原的梁峁顶部,实际多已开垦为农田。上述草原植被仅见于局部,实际多已开垦为农田。目前沟壑不断发展,沟头前进,沟床下切,沟谷扩张,形成塬梁交错,沟壑纵横,支离破碎的侵蚀地形。因此治理土壤侵蚀必须对塬、坡、沟作好安排,措施上必须采取生物与工程相结合的方针。塬面建方田,缓坡修梯田,沟底打坝修台田,石山顶上戴帽子——造林,沿沟镶边子——栽灌木带,特别栽培多用途的酸刺最为适宜。沟壑的形成,不利方面使塬面缩小;另一方面也起了天然的防风墙作用,致使局部气候较塬面上温暖。沟底地势低洼,又易于积水,有利于建设沟坝田和小型水库或蓄水池,因土层深厚,也适宜发展苹果、梨、葡萄、核桃、大枣等果树和桑、花椒、文冠果等经济树林以及刺槐、榆、臭椿、杨、泡桐等用材林。所以黄土高原只要搞好沿沟镶边,沟谷的形成反而有利于大农业的发展。

五、西北区

我国西北干旱区位于欧亚大陆的中心,距离四周海洋很远,东南太平洋季风被东面南北走向的重重高山所挡,西南印度洋季风又被青藏高原所阻。几个大盆地被四周高山所围绕,地形闭塞,能够达到的海洋气流只是强弩之末,所以形成了干旱和极端干旱气候。但是,正是由于四周有高山,山顶有常年积雪,可称为“固体水库”,夏季气温增高,冰雪融

化,灌溉着盆地,形成了“绿洲”。加以所占纬度属温带和暖温带,在作物生长季节内,全日昼长,光能强、气温高,可以充分进行光合作用,有利于淀粉或糖分的积累;黑夜短、气温低,呼吸作用弱,消耗少。绿洲内:在温带干旱气温下出产糖甜菜、马铃薯等;在暖温带气温下出产中外闻名的哈密瓜、西瓜、葡萄干和优质的棉花等。我国干旱区由于高山的存在,使天空冷空气移动的速度变慢,冷空气被阻滞,有利于降水条件的形成,所以我国西北部虽属干旱区,而高山上则出现半干旱的草原和湿润气候的森林,为发展畜牧业和林业提供了有利条件。森林内和草原上又出产贝母、党参、大黄、黄芪等名贵药材和石貂、旱獭等珍贵皮毛兽,又为多种经营的发展提供资源。例如阿尔泰山的喀纳斯湖附近有貂熊、紫貂、旱獭、扫雪鼠、雪鸡、松鸡等许多珍贵动物,还有斑马鸡、榛鸡也是我国的特产。湖中有名贵的北冰洋水系鱼类,如蜚罗蛙、细鳞鲑,还有各种野禽如天鹅、黑颈鹤等。要使这些野生动物更多繁殖,就首先要保护好它们所依靠栖息的森林和湖泊。

荒漠里怪柳、白梭梭、梭梭柴、碱蓬等根部寄生的肉苁蓉,以及白刺、琵琶柴的根上寄生着的锁阳,这都是珍贵的强壮滋补药物。荒漠中还出产大量甘草、麻黄。近年因掠夺式过量采集换取外汇,不仅影响长远利益,而且破坏了许多草场,如何实行保护性采集,是当务之急。荒漠里还有少量野驴等也应保护。劳动人民多年来驯育出来的适宜当地生境的许多牲畜品种,如做地毯用的和田半粗羊毛,塔什库尔干的大尾羊,耐旱产毛量多的双峰骆驼、焉耆马等,还有新疆细毛羊,肉脂兼用的哈萨克羊、阿勒泰大尾羊,耐粗饲料而役力很强的伊犁马,抗寒的肌肉丰满的褐牛。如何保护好这些牲畜的优良品种,是西北发展畜牧业的关键问题。

干旱地区如新疆,虽有高山“固体水库”,但由于雨量是有限的,融雪水只能灌溉占全区土壤面积的5%,因此保护水资源,合理用水是发展大农业和工业的重要措施。西北有大面积土地,但盐渍化和沙漠化十分严重,尤其是流沙和砾石戈壁所占面积很大,如何保护好绿洲的土地,这是更为重要的任务。西北区虽然目前人口稀少,但移民问题,要慎重。

六、青藏高原

青藏高原在天文位置上,大部分面积属于亚热带范围,高原一般在海拔4 000—5 000米以上,从东南向西北逐渐升高,高寒气候。由于横亘南侧的喜马拉雅山的气候屏障作用,印度洋湿润气流不能直接自南向北进入。东南太平洋季风由东而西也逐渐减弱,所以大气水分状况自东南向西北递减。东南部为高寒针叶林、灌丛、草甸区,我国黄河和长江以及流入国外的三条江都发源于本区。高原上在河溪迂回、水流不畅的低洼宽谷中,多形成积水沼泽。山地灌丛有多种杜鹃,可称为世界天然杜鹃公园。在高山峡谷中生长有马兰鸡、白马鸡、环颈雉、马鹿等稀有珍贵动物,针叶林下有贝母、大黄、雪莲花等名贵药材。在高寒嵩草草甸上出产秦九、虫草、胡黄连等珍贵药材,海拔3 000—3 500米,平谷中栽有耐寒的豌豆、元根、马铃薯、萝卜、油菜、青稞等,其中以油菜最为耐寒。每个萝卜和元根都可达10—15公斤,马铃薯可达1—1.5公斤。在高寒草甸上有藏野驴、藏羚、岩羊和盘羊,还有野牦牛,人工饲养的以身披长密褐色绒毛的耐寒牦牛为主,还有藏绵羊。

高原中部和藏南有高寒草原,中部的羌塘高原属内流区,河流短小,湖泊星布,气候高

寒而干燥,分布着生长稀疏的紫花针茅、羽柱针茅草原,饲养少量牦牛、藏羊,属人烟稀疏或无人烟的纯牧区。藏南雅鲁藏布江河谷是外流区,上游河谷和山地属纯牧区,而中游海拔3500—4500米河谷是西藏的“粮仓”,出产小麦、豌豆、油菜、马铃薯、荞麦、青稞、元根等。湖泊、河岸每年6—7月是候鸟栖息繁殖之地,两侧山地则为高寒草甸,除有野牦牛、野羚羊外,也是西藏牦牛的主产区,还出产高山名贵的药材如甘松、雪莲花等。

青藏高原西部和西北部属高寒干旱区,年降水量最低的只有20—100毫米,除了西部阿里地区山谷为半农半牧外,大部分属无人烟的高寒荒漠区。

青藏高原由于气候的严酷,中部和西部部分地区可作夏季牧场。东部和南部首先要保护当地野生动植物资源,不应掠夺式经营,让其有休养生息的机会,逐渐恢复;其次,对海拔4000米以下的山谷要因地制宜发展大农业。一方面经营好水源涵养林(因为那是我国长江、黄河和外流三条江的源头);另一方面在平缓地要发展人工饲料基地,平谷中对于耐寒的粮食作物和经济作物(油菜)要加强精耕细作。

总之,农业自然资源包括非生命和有生命的,它们之间是相互联系的,在很多情况下,非生命资源是通过生物资源而发生作用为人类服务。中国各地区气候、土壤、水、动物、植物等农业自然资源,都各有其独特之处,主要取决于其所占的天文地理位置及其与距离海洋远近的关系。高山的存在对寒流的阻挡和雨水、冰川的形成有关,从而就影响了农业资源的分布,各区资源都有一定的优越性,也有其不利的一面。我们必须了解它们的特点及其规律性,才不致盲目确定经济发展战略方针和制定移民政策。为了发展农、林、牧、渔和多种经营,一方面要克服那些不利因素,另一方面发挥其优越性。因此,研究如何利用、管理、控制这些农业自然资源,就是我们科学工作者的任务了。

信息系统与自然资源研究

陈 述 彭

(中国科学院地理研究所资源与环境信息系统国家重点实验室)

应用于自然资源的信息系统是一个多层次的结构,不能理解为一个系统便可解决许多有关资源的问题。信息系统用于资源研究中的功能是多层次的。即不同层次的功能,需要不同层次的信息系统来实现。

关于资源信息系统的应用,在此简要地谈三点意见。

一

信息系统用于自然资源,必然是个多层次的系统工程。当今世界面临的严重问题是人口危机、资源(包括能源)危机和环境危机。这三者又归结成一个经济问题。与自然资源一起构成了一个复杂的巨系统,且相互制约。彼此之间要进行物质和能量的交换,形成外循环。同时各自有其内循环,内循环是多层次的。可以折算成能量这一个单元,也可以折算成物质质量(如标准煤若干吨等),因为这四者之间不外乎用物质和能量来维持相互的关系。研究这些相互关系的最终目的,就是协调它们之间的相互作用,来促使它们的自适应(也就是动态平衡),即动力学模型,在动态情况下保持平衡。信息系统就是研究四者(人口、资源、环境、经济)之间相互作用的一种现代的技术保证,是一种技术。信息系统并不掌握物质流和能量流,只着重研究它们之间的信息流。用信息流来预测、规划、管理物质流或能量流。在一个适当的时间、适当的环节,我们可以找出某一个突破口进行合理的人为干预,使其向良性循环发展。信息系统的作用从理论上讲就是这样。

由于人口、资源、环境、经济本身的结构是多层次的,相对应的信息系统也应该是多层次的。资源问题很复杂,让人感到无从入手。作为资源信息系统,其服务对象可概括为以下三个方面:(1)为宏观决策者服务。具体地说是国家或大河流域一级,其区域范围相对稳定。这种研究往往着重于较长期的趋势分析和预测。(2)地区开发(省、市、地区)。边界条件具有一定的可塑性,可以根据地区开发目标适当扩大或缩小,范围是相对的。这类信息系统主要用于区域规划、资源开发和综合治理。这是最难的一个等级,研究前沿主要要抓这一级,它必须在动态中进行研究。(3)城镇系统(广义的,包括工矿区和农场)。这类信息系统用于实时管理地籍(体现在土地使用权的转移、耕地占用)、城市供水、节能、环境保护、旅游、交通等方面,要求它实时检索、实时监测,是个动态系统,要随时根据市场状况进行调整。

由于服务对象不同,各信息系统的性质便不同。第一类的以统计型为主,空间型为辅,将统计数据输入,而无地域组织,因而统计单元较多而空间单元较少;第三类的以空间

型为主、统计型为辅,一般空间单元较多,而分类数据较少;第二类最复杂,必须同时具备空间型和统计型两种性质,广度和深度要兼而有之。它既要求中比例尺的几何精度,又要求中长期的动态预测的能力,难度最大,也是当前资源信息系统攻关的题目。

二

我国资源信息系统尚在初级阶段。我国在利用信息系统,来管理资源,起步较晚。以国家级土地资源信息系统为例:加拿大用8年时间才建立起来;日本、澳大利亚等国都在70年代末期,相继建成土地资源信息系统,现在已发挥着一定的作用。比如在土地资源信息系统支持下,利用卫星资料更新土地利用数据或土地覆盖数据是非常快的。加拿大可以两年收集一次全国土地利用图数据,而我国,森林调查的周期需要11年。如果我们也具备那样的技术条件,便可监测各种自然灾害如洪涝、林火、虫害等等。但目前我国尚不具备这样的条件,主要是科学储备不足,技术系统远不完善。

我国首先建立起来的是人口信息系统,已形成了网络,各级数据采集人员都经过培训,而且IBM-4341管理系统很完备,查询检索功能没有问题,而且能利用机助制图来出版图集,特别是1987年10月1日再次做1/10抽样更新时,不到两个月所有的统计数据便都出来了。这样一个十多亿人口的数据库的建立是举世无双的成就。但是作为信息系统它还有不足,它缺少分析和预测部分。宋健同志做过全国人口增长预测,华东师范大学做过人口地域容量(承载力)方面的工作,但是我们无法做更进一步的分析工作。联合国出钱,美国科学基金会资助夏威夷东西方文化中心做142项对于中国人口的分析(因为现在中国数据全部公开),从技术上来看,我们的人口信息系统主要是缺乏空间型结构,因为人口统计落实不到自然村,所以地理分布的定位精度不够,只能适用于国家级或省、市一级的宏观管理,不能满足环境工程的要求。例如我们编制京津唐地区1:25万比例尺的人口密度图,还需要在地图上用网格量测居民地密度来推算,而不是用人口统计数字直接做出来。三峡水库的移民也是用彩红外航空照片来测算。这说明我国人口信息系统虽然取得了空前的成就,但作为信息系统本身技术高度还是不够的。

我国建立的第二个信息系统,是为国家经济管理服务的,有从中央到地方的各级机构,且有严格的计量标准和时间序列,有定期更新能力,有大量的分析模型,对经济的宏观管理和控制,无疑会发生巨大的作用。但由于它属于统计型,不能用来做区域规划。必须引进或移植一些软件系统。比如有些省区,统计数字都已掌握,也有IBM-4381,设想引进一个空间数据分析软件包(ARC-INFO系统),因机型不同而装不上去,需要解决接口问题,因为空间型毕竟有别于统计型。

我国第三个建成的信息系统是海洋环境资源信息系统。国家海洋局情报研究所,贮存了大量信息,包括1850年以来我国各项海洋调查研究成果(海洋测深、地球物理勘探、生物资源、海洋地质矿产的数据集)。这对我国海洋生产、海洋环境工程开发都有深远意义。但作为信息系统,它属于文件检索型的,数据是文件式贮存,未经过二次加工,因而目前不能直接应用于资源研究。可以说作为资源信息系统才刚刚起步。

三

其他资料的数据库陆续建立,取得了可喜进展。如矿产、石油、农林等部门,经多年努力,已有了数据词典(即某一资源的评价标准,每一数据下面的定义数量指标),石油部、地质矿产部几年来这方面的基础工作做得很扎实。农业部正在试点,建一些多级的统计和动态监测网络系统。这都是非常重要的标准化、规范化工作。由于数据上的交叉和分类系统上的差异,建库时难免要发生困难,甚至出现返工(一个是行政编码和国家标准的_一致,六位编码变为五位;另一个是数据下面的定义发生了改变)。所以,还需要进一步协调、努力,要认识到,我国尚处在信息初级阶段,进入信息社会还有相当远的距离,所以信息系统的建立目前还只能是超前的实验研究工作,需要进行充分的准备,现在还不可能全面地铺开。

建库以后,要想达到应用,首先需要研究出分析模型。其次是解决信息源的及时更新,这样才能保证信息系统由实验系统转为运行系统。假如我们有个数据库,而没有分析模型便不知它怎么应用。实验系统和运行系统的差别在于:前者无卫星随时提供资料,无自动传输系统把测站最新数据在几小时之内传递过来,而运行系统必须是实时数据。实验系统可用过时的数据作预研。特别是再生资源,必须是用同一个生产周期内的数据做出预报,否则预报是假的。在“七五”期间,对于城镇发展、水土流失、生态效益、洪水预报、生物量估计这些方面都可能搞出一些实验系统来,但实现运行系统必须有实时系统的保证。卫星遥感实时数据的保证,还有待于“八五”期间的努力。目前我们要发射资源卫星、强化图像处理设备、改善通讯传输的能力。第三,社会上认为信息系统是超前的高新技术,对于它的功能宣传、示范、推广均不够。根据我国目前经济发展的需求及文化科技水平来看,普及工作是非常必要的,搞信息系统的专家们,应当做出各个系统的社会需求和承载能力的估计,要明确任务的阶段性和目的性。国际上发展信息系统也有过战略失误,这些经验教训是值得_一借鉴的。例如美国至少建立了 200 个信息系统,能用的仅三四个州。纽约州的完全失败了,纽约州的信息系统包含 143 项数据,每 2 公顷就有一个数据,但数据的使用频率却非常低,说明这个库建立时,用途并没有搞清楚。我国目前推广微机也有点过“热”,每个省区,国家支持几百万元用微机搞区划,由一个研究机构自己搞出两个模型几套软件,根据土壤、热量、降水这 3 个因素来做农业区划,甚至每个县都配备有一台微机,研究所就更多了。可见我们搞微机普及要考虑配套问题,不要盲目追求数量。

关于信息系统的功能,目前绝大多数人还只是重视它的数据管理、检索查询功能。比如说,现在最热门的技术课题是统计图表如何输出(CAD)等等输出形式。毫无疑问,这是信息系统的热门,是信息服务的起点,是已经比较成熟的商品。信息系统更高层次的功能主要是分析、模拟和预测,这方面的社会效益比检索、查询功能大得多,也许它的社会效益会呈几何级数增加。更重要的是应该重视分析功能。例如目前有些研究单位已经引进了一些软件系统,包括 ARC-INFO, Infergraph Geovision 等等,虽然它们并不十分理想,但它们至少可以回答这样一些问题:①可以反复检查数据的可靠性;②研究资源的容量,即承载力;③环境的适应性;④交通上的可接近度,例如森林资源,放在麦克马洪线以南和放在福建,其交通上的可接近度是不一样的;⑤工程上的可行性;⑥生产上的

稳定性。而这些正是每一项决策中都不可缺少的命题。更进一步，资源研究中经常碰到这样的问题，多种方案的决策或优选，比如黄河水，把它截流到山西省去灌溉太原盆地和京、津、唐合算？还是灌溉河南农田合算？要做许多选择，这些选择便是资源信息开发中的数字动态模拟，至少要搞二三个方案。资源的研究工作包括泛目标的开发方案、动力学模型的研究等等，需要经过更深入的研究才能做到预测预报。

可以说在一定程度上，信息系统不过是人类思维的计算机模拟，我们只有深入地剖析我们思维推理的全过程。才能设计智能化的信息系统。世界上有一个较著名的地质勘探专家系统（PROSPECTOR），能够找矿。它把矿藏作为一个模型，按照计算机可以接受的形式来编码，每个矿藏模型作为一个地质的知识体，在系统里有许多用来表达的推理规则和组成网络，结论是得出一个地质假设，如果符合某些条件，这里大概就可能有矿，但并非真的就有，它是信息，不代表物质流、能量流的情况。利用这种模型来进行推理、模拟，就能达到勘测、评价区域资源以及钻井井位等目的。这个系统包括 1 100 多条规则，组成 12 个模型，大概涉及到 400 种岩石或地质术语，它的工作是比较复杂的。现在我国已有不少中医方面的计算机模拟诊断，南京大学计算机系和地球科学系合作，设计了肖楠森教授关于地下水诊断的专家系统，都取得了很好的进展。但是这种专家系统是必须有这方面的专家和计算机专家联合起来才能成功。从这个角度上，联合国环境署搞了个全球性的资源环境数据库（GRID），还有一个全球环境监测系统（GEMS）。但从信息系统本身来说，它仅仅是一个可以查询、检索，可以更新的简单的数据库（DATA BASE），还够不上一个信息系统。因它还不能进行分析。所以我们应该清醒地看到，目前我们建设信息系统的储备还是不充足的，缺乏统一的规划和管理，也还没有把它作为一个系统工程来看待。例如在“七五”攻关中，信息系统仅仅是放在遥感应用下面的三级子项目，国家自然科学基金委员会副主任胡兆森同志说过：“这像是一个小孩子背着一个大孩子，将来会背不动的。”到“八五”，有可能会纠正过来。信息系统本身的工作比较大。如海南岛建立一个新的省——最大的经济特区，却请外国专家来做规划，据说主要是想吸收投资。我们国家的一个省级规划完全委托外国人来越俎代庖，这是对一个地区性开发的长期性和艰巨性认识不够。国土整治、地域规划等等是一项长期的工作，日本为了建立国土信息系统花了五年时间立法。各种数据都需要立法。而我国目前许多数据的标准化和规范化工作刚刚开始。例如在三北防护林带，平泉试点区上报的森林覆盖率为 35%，遥感和地面检查下来是 30.1%，这就很不错了。某县上报的植树造林面积累计曾经是该县山区面积的 3 倍，检查下来只有山区的 18%，该县林业局领导说：“我愿意接受这个新数字，免得背包袱。说明至少还有 80% 的山地未覆盖，还需要继续植树造林。”有的县上报数字累计已经是整个县面积的 3 倍。日本花五年立法，五年做数据采集和建库，目前建立了 19 个数据项，今后五年要开发软件，增加到 39 个数据项，避免了重复劳动，对资源信息系统的建设是有长远打算的。

通过体制改革的深化，部门所有制和技术资料垄断的现象会逐步有所缓解，中央政府部门今后对宏观控制、宏观决策的意识会逐步加强。社会对信息系统的需求会增长，“共建共享”的社会观念会逐渐形成，资源信息系统的建立，会得到进一步的发展。我们需要扎扎实实地实现研究成果和普及宣传推广工作，要把信息系统的建设真正纳入经济当中去，取得明显的社会经济效益，和经济融为一体，这样才有可能迎接信息时代的挑战。