

中国干旱半干旱地区 自然资源研究

中国自然资源研究会 中国地理学会 中国农学会 编
中国林学会 中国生态学学会 中国环境科学学会

科学出版社

中国干旱半干旱地区 自然资源研究

中国自然资源研究会 中国地理学会
中国农学会 中国林学会 编
中国生态学学会 中国环境科学学会

科学出版社

1988

内 容 简 介

本书是干旱、半干旱地区自然资源开发和保护学术讨论会的论文选编，内容主要包括近年来我国干旱、半干旱地区的地理、气象、地质、水文、水利、生物及农、林、牧业等学科的研究成果，是一本综合性文集。它在阐明上述地区地理环境形成、演变的基础上，提出了科学的地域分区和整治意见，并针对上述地区的具体情况提出了开发、利用、治理、保护的方案。因此，本书不仅具有一定的科学性而且对开发建设大西北有较大的参考价值。本书可供全国，特别是西北地区有关的科研、教学、生产部门和经济计划部门参考。

中国干旱半干旱地区 自然资源研究

中国自然资源研究会 中国地理学会
中国农学会 中国林学会 编
中国生态学学会 中国环境科学学会
责任编辑 严梵璇

科学出版社出版
北京朝阳门内大街 137 号

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

*

1988 年 4 月第 一 版 开本：787×1092 1/16
1988 年 4 月第一次印刷 印张：14 3/4
印数：0001—1,890 字数：341,000

ISBN 7-03-000262-8/P·42

定 价：5.20 元

前 言

我国西北干旱及半干旱地区约占全国总土地面积的三分之一。解放以来,我国科技工作者对这个地区进行了大量的自然资源科学考察与研究,取得了大量成果,推动了经济建设的发展。但是,由于我们对这个地区的自然条件、自然资源缺乏全面系统的分析,没有充分注意到各生态系统之间的关系与平衡,以及农、林、牧之间,工业与农业之间的协调发展关系,开发、利用不尽合理,因此致使这里的自然环境不断恶化,造成了土壤肥力衰退、森林草原退化、沙漠化的蔓延;工农业的发展因而受到了一定程度的限制。

根据中央关于开发建设大西北的重要指示,很有必要加强对这个地区的研究,开展学术讨论与交流,以便从中吸取以往的经验教训,更好地开发建设大西北,推动我国干旱、半干旱地区的研究工作。为此,1984年9月7—14日中国自然资源研究会、中国地理学会、中国农学会、中国林学会、中国生态学学会、中国环境科学学会于新疆乌鲁木齐联合召开了干旱、半干旱地区自然资源合理开发、利用、治理、保护学术讨论会。会议贯彻了“百花齐放、百家争鸣”的方针。

本书是此次会议的论文选编,内容多为近年来干旱、半干旱地区有关地理、气象、地质、水文、水利、生物以及农、林、牧业等学科的研究成果,是一本综合性文集。在阐明西北干旱地区地理环境形成、演变、发展的历史过程的基础上,提出了科学的地域分区和整治意见。同时,针对这个地区可能有更加干旱的变化趋势,指出本世纪这个地区建设的立足点应是合理用水与节约用水,并应采取一系列符合生态规律的具体科学措施,保持生态系统的平衡。其中包括:关于制定本区国土开发的基本原则;农、林、牧之间的互补关系;种树种草与外界环境的关系;湖泊与水资源的保护及合理利用,以及针对内蒙古、甘肃、新疆等省(区)的具体情况和存在问题,提出了开发、利用、治理、保护的方案等。因此,本书不仅具有一定的科学性,而且对大西北干旱、半干旱区的开发建设有较大的参考价值。

本书由赵松乔、汤奇成、夏训诚、郭绍礼、陈炳浩、汪久文六位同志组成编审小组。中国自然资源研究会的祖莉莉、孙以年同志负责具体编辑工作,丁树玲同志负责论文的征集工作。

书中错误与不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

1985年10月于北京

目 录

开发利用大西北农业自然资源必须正确认识某些生态关系问题	侯学煜 (1)
西北干旱区地理环境的形成和演变	赵松乔 (10)
荒漠化、沙漠化和干旱化名词释义及其在我国的应用	李孝芳 (23)
一个应当重视的问题——未来的西北可能更加干旱化	施雅风 (27)
我国西北内陆干旱、半干旱地区自然资源开发、利用、治理和保护与农业发展	张月蓉 肖竞跃 秦永楠 (33)
试论我国干旱、半干旱地区国土开发的基本原则——西北国土开发战略与 议.....	汪一鸣 (42)
试论干旱	李佩成 (49)
甘肃省河西地区水土资源的合理开发利用	中国科学院兰州沙漠研究所河西考察队 (56)
我国干旱地区的水文特征	汤奇成 (79)
干旱、半干旱地区的湖泊水资源及其保护.....	王洪道 史复祥 (84)
我国西北干旱地区水资源的保护及合理利用	曲耀光 (91)
黄土高原旱地农业的水分状况	陈明荣 (98)
中国北部半干旱地区农牧气候界线探讨	李世奎 王石立 (108)
甘肃黄土高原综合治理初步方案及治理前景	冯兆东 李吉均 (125)
历史时期的塔里木盆地南部绿洲分布	奚国金 (132)
内蒙古阴山以北农牧交错地带自然资源合理开发利用的主要途径	肖龙山 (142)
内蒙古自治区西乌珠穆沁旗沙质草原的整治和合理利用	 黄兆华 耿宽宏 张 强 王莘夫 赵 雪 (156)
谈内蒙古牧区的林业建设	范林新 (165)
新疆沙漠危害及其治理意见	夏训诚 周兴佳 (170)
新疆荒地资源的合理利用	毛德华 (175)
新疆胡杨林资源的现状与治理对策	陈炳浩 (186)
柴达木盆地建立森林生态系统的重要意义	周鸿岐 (195)
白榆在三北地区的分布、生长和造林	马国骅 (201)
利用卫星遥感技术对干旱、半干旱地区牧草资源的监测	 贾慎修 夏景新 卢志光 常小国 (209)
我国干旱、半干旱地区自然资源保护和建立自然保护区的问题	刘东来 (215)

开发利用大西北农业自然资源必须正确认识某些生态关系问题

侯 学 煜

(中国科学院植物研究所)

生态学简单地讲就是生态关系学,它是研究自然界水、土、光、气、热等非生物资源之间,动物、植物、微生物等生物资源之间,以及非生物资源与生物资源之间的相互影响、相互依赖、相互联系的一门学科。这些自然要素之间的影响、依赖、联系,就叫做生态关系。

大西北包括半湿润、半干旱气候的东北西部,内蒙古东中部、宁夏、陕西、晋中西以及干旱气候的甘肃中西部、青海西北部和新疆的全部。在以上地区内,除了山地阻挡湿空气有形成降雨的条件而为湿润的森林气候外,其余东部各省(区)的平原或高原的年雨量一般为300—400—500毫米,西部为200—100—50毫米。北部属温带,南部属暖温带范围。高山从山麓到山顶的垂直气温逐渐递减,亚高山为寒温带,山顶为高寒带到永久冰雪带。在上述气候条件下,大西北的生物资源、水资源、土地资源、光热资源等都具有一定的特点。只有正确认识到非生物资源之间、生物资源之间以及两者之间的生态关系,才能更好地发挥它们的作用,为国民经济服务。现就如下问题阐述于后。

一、在选择树种造林问题上,必须正确认识树的本性与外界环境的辩证统一关系

不同树种由于长期历史发展或培育的结果,形成一定的本性或遗传性,它们为了本身正常生长发育,要求不同的外界生态因素,也就是说不同树种所要求的日光、温度、水分、空气和土壤养分各有不同。

就植物与气候关系说,有些植物只能在热带或亚热带气候条件下生长,而不适宜温带或暖温带;有些适宜在湿润气候下生长,而不适宜干旱气候。就植物与土壤关系说,有些限于酸性土,有些限于石灰性土,还有些适宜盐碱土。虽然植物的本性不是永久不能改变的,但如果某种植物在本性未改变前,突然把它引种或栽培到远远超过它本性所要求的环境中,就不可避免地会引起该种植物的生长发育不正常,甚至于还会发生死亡现象。从这一基本生态学观点出发,选择树种首先必须考虑当地的气候和土壤是否符合该树种本性的要求。

我国半干旱、干旱区的雨量少,空气干燥,土壤的化学性质有含石灰的、石膏的及盐碱的,土层中有钙积层、石膏层或盐层。就物理性质说,有砂土、壤土和砾质土。上述气候和土壤条件只适宜特殊的树种,如果把湿润暖温带和亚热带不能耐盐、耐旱的树种,引种到

干旱区来栽培,必然不会出苗,或树苗不能正常生长。

一千多年前,我国古代科学家贾思勰曾指出:“顺天时,量地利,则用力少而成功多,任情返道,劳而无获”。在半干旱、干旱地区造林,强调适地适树的原则,就是这个道理。在年雨量 300—400 毫米的内蒙古半干旱栗钙土的土层中,普遍存在着一层紧实的钙积层(白干土);在年雨量 100—150 毫米的干旱气候的甘肃河西走廊和新疆戈壁滩上,靠近表土往往有一层石膏层。在这种情况下,栽树很难成活,在缺乏特殊措施前,可不必白费劳力、物力。但在半干旱草原区的砂土上,因无钙积层,而且砂土是天然储水库,选择适宜当地气候的乔木或灌木较易成活。在干旱气候的北疆准噶尔盆地的沙丘上,全年雨量虽只有 100—200 毫米,但各月分配均匀,宜种白梭梭和沙拐枣灌木等。在年雨量仅 50—100 毫米的南疆大沙漠地区,因雨量集中在夏季,或全年无雨,沙丘上根本不能造林。当然干旱区的河边或地下水位较高处或亚高山雨量较多处,选择适宜树种造林是没有问题的。

在东部年雨量 400 毫米以上的沙地、沙丘,在不同埋藏土上和不同部位,选择造林树种也应有所不同:

1) 在风蚀严重的“锅底沙”流沙区,只有采取有效措施后,才能种植花棒、沙蒿等灌木,否则暂不宜造林。

2) 覆盖在红色砂岩的流沙地,暂以不造林为好,如果造林往往长势逐渐衰退而死亡。

3) 在埋藏有湿土的沙地上,可采用酸刺与小叶杨、油松等混交。沙丘的背风坡含水量较多,可栽沙柳、旱柳、杨树,并可用高杆大苗造林。而迎风坡则以密集浅栽紫穗槐、花棒等灌木为好。

4) 在埋藏黄土的流沙地上,在采用沙坝引洪漫沙,增加土壤水分的情况下,才可营造紫穗槐、酸刺等灌木与小叶杨、白榆、旱柳等乔木混交。

5) 覆盖在盐碱土上的沙地,如地下水位较高,宜栽耐盐碱的胡杨、怪柳、白刺、枸杞等乔木、灌木。

以上是要说明在大西北造林要适地适树,因地制宜,否则就会劳而无获。

二、在发挥水资源作用问题上,必须正确认识 合理开发与节约用水的关系

我国半干旱区因无高山,植物生长都直接靠大气降水,一般不稳定;而干旱区的新疆、甘肃河西、青海,因有高山,山区降水较多,地表水和地下水基本上也来源于山区降水,所以自然降水量每年相对较为稳定。但总的来看,“大西北”的水资源是有限的,所以一方面应当进行合理的开发,尽最大努力减少沟渠的蒸发和渗漏,以免损失水资源;另一方面更应想法节约用水,使有限的水资源发挥更大的作用。

(一) 关于如何合理开发水资源问题

解放以来,大西北修建了许多水利工程,成绩是肯定的,但也存在一些问题,值得商榷。我们认为:

1) 在自然和经济条件允许下,今后逐步修建山区水库和保护水库周围的森林和植被,应是西北水利工程的战略方针。对新疆已有的 500 多座平原水库,应根据具体情况作出保留或废除的决策。因为全疆平原水库原来都是低洼的水草丰富的高草草场,虽建库时不需要高水平的技术设计,但建库的结果,破坏了畜牧业发展,其中有些是引起大面积农田土壤盐渍化的主要根源。

2) 在干旱区从山上引建长距离的水渠到绿洲内,在经济条件允许下,最好利用暗流渠或水泥管道,尽可能避免建筑长距离的露天水渠。因为沿途要经过干燥、炎热、风大的平原,明渠易蒸发和渗漏而损失很大,不利于提高水资源的经济效益。

3) 在山前平原扇缘溢出带的泉水,因埋藏浅,水质好,流量稳定,应有计划地打井。而对于没有补给的深层“古封存水”,最好少打或不打井。在吐鲁番盆地和哈密盆地内的坎儿井附近,不宜大打电机井。因为这样不仅造成地下水下降,泉水减少,坎儿井水也将随之减少,而且还要消耗大量能源(电力)。

4) 积极维修东疆盆地内的坎儿井,以保持细水长流。吐鲁番盆地的水资源来自天山东部博格达山的自然降水,通过沟谷流出山口,通过坎儿井和地下径流的形式,可穿过数十公里的戈壁滩达到绿洲。但吐鲁番 1966 年先后建成四条大水渠,致使该县原有的 550 条坎儿井(好似暗流河)中有 236 条干枯无水了。同时坎儿井水量由 3.00 亿立方米减少到 1.57 亿立方米。原来坎儿井四季供水,而引水渠只能利用夏季山上的雨水和冰雪融水,以致时常造成春旱灾害。原来不需花钱的自然灌溉,现在打机井需消耗能源,才能提用灌溉。

(二) 如何合理利用水资源问题

1) 农田防护林的林带不宜过宽。要改“宽林带,大网格”为“狭林带,小网格”。因为宽林带需要大水漫灌,从而用水过多,且树木是强大的生物排水器,消耗水量比任何农作物都多。所以绿洲内森林覆盖率要因地制宜,不能要求过高,否则就会影响粮食、经济作物、畜牧业的发展。例如,吐鲁番的宽林带看来很漂亮,但 1983 年 9 月调查时,就有许多农田因缺水而休闲,不能种庄稼。

2) 干旱区戈壁滩上不宜建立林场,进行成片造林。

3) 栽培作物种类要注意不同的需水量。为了节省用水,在种植业中,水稻面积不宜过大,水稻应与旱作轮作。在耕作制度上,应搞草田轮作制,因地制宜地种植耐旱作物。如种紫花苜蓿等,春季可不灌或少灌水,便于把有限的春水集中用于其他需水更多的粮食作物(如小麦等)上,这样就可减少春旱现象的发生。

三、在生物资源开发问题上,必须正确认识保护与利用的辩证关系

我国半干旱和干旱区的平原和山地,各有独特的植物和动物资源,大都是东部和东南湿润地区所没有的,其中有些还是国际市场上创外汇的珍贵物资。

先就平原资源来说,在干旱盆地内有寄生在丘柳、梭梭、碱蓬等根部的肉苁蓉,有寄生

在蒿类根上的列当,还有寄生在白刺、琵琶紫根上的锁阳。它们都是珍贵强身滋补药物。还有特产麻黄和甘草。轻工业原料有罗布麻、芦苇、芨芨草,都是盐化草甸土上品质优良的纤维植物。在南疆塔里木河上游两岸,原有大面积的胡杨林,林下有红柳、铃铛刺、白刺等灌木和骆驼刺等草类,林边水分较好处有沙枣。胡杨叶和林下这些灌木和草类都可作饲料,可以说是天然的“双层牧场”;过去林内常有野骆驼、野驴栖息,也曾分布马鹿。林内水禽有天鹅、灰雁等;还有大量的食虫鸟,如白翅啄木鸟和大杜鹃、灰喉针尾雨燕等。

在半干旱地区草原上除牧草以外,有许多国产草药,其中最突出的就是甘草。此外还有猛禽、鼬、黄羊等动物资源。

就山地生物资源而言,阿尔泰山有大面积木质坚实、耐久的优良建筑用材落叶松林,天山有材质较松软而干形通直饱满、易于加工的雪岭云杉林。伊犁、塔城山地有小面积野苹果林和野核桃林。山地还有天山党参、大黄芪、贝母、雪莲等名贵药材。

阿尔泰山的喀纳斯湖地区有许多珍贵的动物资源,主要的如貂熊、紫貂、旱獭、扫雪、麝鼠、猓獾、雪鸡、松鸡、斑尾榛鸡等,其中斑尾榛鸡是我国的特产。在喀纳斯湖中,有名贵的北冰洋水系鱼类,如哲罗鲑、细鳞鲑、江鱼雪等。还有各种水鸟,如天鹅、黑颈鹤、鹈鹕和沙秋鸭等。

青海高原东部浩门河沿岸百余公里,长有大片云杉林,林中出产麝香。这里山高坡陡,土层浅,如果砍伐森林,必然引起水土流失,林内的动物资源也就消失了。

宁夏六盘山是由湿润区向干旱区过渡的一个高山,山上原有以华山松为主的针叶林或针阔叶混交林;林下有贝母、党参等两百多种药材。在密林中过去还有金钱豹、野猪、豹、獐子、獾等;鸟雀有野鸡、金鸡、秃鹫、画眉等及食虫的啄木鸟和食鼠的猫头鹰。所以,山上森林是一个生物资源库,同时也起着涵养水源的作用,凡山上有森林的黄土高原的水库,基本上没有淤积现象,而且有森林处细水常流,显然也是绿色蓄水库。

干旱区的新疆山地的不少地段,由于过度采伐落叶松林和云杉林,在严酷的生境下很难恢复和天然更新,不仅造成森林资源的匮乏,而且破坏了山、水、林、草、土、动物资源等所构成的生态系统,形成山地水土恶性循环,招致破坏性泥石流灾害,水源的枯竭,山地牧场的退化,珍贵动物资源的减少等等。其所造成的损害,既严重地影响当前国民经济建设,还将贻患于子孙后代。

南疆塔里木河岸胡杨林的枯死,不仅野骆驼、马鹿无以生存,而且牲畜也缺乏饲料,难以生活,以致南疆的羊肉还要由青海、陕西进口一部分。全疆原有 5000—6000 万亩红柳林,现大半被砍光。北疆绿洲附近沙丘上的白梭梭已被砍光。全疆因挖甘草作出口物资,就破坏了草场 2300 万亩。平原天然刈草场 3000 万亩,已开垦 2000 多万亩。天山草场也开垦 1000 多万亩,阿勒泰 3000 多万亩河岸草场已开垦了三分之二。所以保护草原应为当务之急。

长期以来,有人误认保护自然生物资源就是“自然主义”。其实,保护自然资源实是保护资源再生能力的条件和环境,使可更新的资源达到永续利用的目的。所以,保护和开发利用是矛盾的对立统一。保护是措施,利用是目的,保护就是为了更好地、更多地开发利用,没有保护就谈不上永续利用。我们决不应以牺牲长远利益为代价,对生物资源进行掠夺式破坏,而必须正确地认识两者之间的辩证关系。

四、在发挥光、热资源问题上,必须正确认识它们 与风沙、干旱、盐碱灾害的关系

半干旱、干旱地区必须注意或努力克服风沙、干旱、盐碱灾害,才能充分发挥光、热资源相结合的作用。干旱区几大盆地内的日照充足,光热资源丰富,太阳年总辐射量高和年日照时数多,在全国仅次于西藏。但青藏高原热量不足,就不能充分发挥光资源的作用,而干旱区盆地内光资源与热资源相结合,就有利于作物生长季节内光合作用的进行。

夏季在盆地内,白天温度高、日照强,作物和瓜果的同化作用加快,黑夜时间短、温度低,植物呼吸作用进行缓慢,所以作物在生长期“消耗少,积累多”。这种气温日较差,结合着丰富的光资源,在适宜的水、肥、土的条件下,就是半干旱、干旱区的瓜、果非常甜蜜,糖甜菜、棉花等产量高、质量好的原因。

干旱、半干旱区日照是用之不尽的能量资源。森林、草原、农作物的生长发育过程就是进行着太阳能的转化,尤其光热结合对植物生长有利。但是作物生长还需要水、土、气等外界因素的配合。因此,要发挥大西北的丰富的光、热资源,就必须同时创造适宜的水、土、气等条件,即对危害农业发展的风沙、土壤次生盐渍化、洪水、干旱等的防治,必须加以注意,才能发挥丰富的光、热资源的作用。

干旱区的空气动力能作用强烈,因此为了保护农田,首先要保护在农田周围沙漠上的天然植被。例如要使南疆塔里木河沿岸农田正常生产,就需要保护沿岸原生的天然胡杨林及天然固定沙丘的“红柳包”,否则塔克拉玛干沙漠就会移侵其北面的农田。如果沙丘植被已经破坏了,应赶快采取措施恢复人工植被。在保护农田周围的天然植被的同时,营造农田防护林,在新疆是十分必要的措施,特别要强调乔木和灌木的结合,才能起到更大的作用,改变小气候,以减少干热风对小麦等作物的危害。

为了充分发挥干旱区盆地内光、热资源的作用,为农业服务,不仅对水利工程建设和生物措施要注意,也要防止水害,特别是山洪暴发所引起的灾害。南疆天山和昆仑山系各河流夏季洪水都很突出,来势猛、危害大,有些年代特大洪水比正常流量大十倍或几十倍。为此,对山地水土保持非常重要,其措施一方面要严格保护山地植被,禁止山地开荒;另方面山区造林或森林更新也是十分重要的。

营造平原水库不仅蒸发量很大,水分损失多,尤其会引起土壤次生盐渍化。例如新疆土壤次生盐渍化面积约占耕地的三分之一,在南疆喀什地区竟占耕地的三分之二。如果有了水源而不治理土壤盐渍化,那里的光、热资源也发挥不了作用。有了光、热、水,如果没有适宜的土壤,也不能发挥它们为大农业服务的作用。例如吐鲁番红柳河园艺场,原来是“不毛之地”的戈壁滩,经过改土、营造防风林网、开发水源,才能把戈壁滩建成绿洲。

柴达木盆地内光、热、水的条件都很优越,但盆地底部有大面积的盐壳,寸草不生,不能作为农业用地,位于盐壳带与砾石带之间的细土带土壤都含有一定盐分,必须经过灌水洗盐才能耕种。种植以后如不注意合理灌水和排水,也易次生盐渍化。靠近砾石带的砂土不含盐分或盐分易排洗,在水源充足的条件下适合生长林木,但砂土肥力较差,缺乏有机质和磷,需加改良才能种植以发挥光、热、水的作用。

五、在种草植树问题上，必须正确认识保护与种植的关系

(一) 保护和合理利用草场

在半干旱、干旱区首先要重视保护已有的草、树，同时要有计划地根据具体情况进行种草植树。先就草地而言，“牧以畜为本，畜以饲为天”，所以保护、合理利用和管理好草场是建设草场的首要任务。

1. 保护草场

半干旱、干旱区不应再继续开垦和以各种其他方式破坏草场。解放以来就新疆而言，累计已开荒 5100 万亩草场，近些年来全疆挖甘草作外贸出口物资，破坏草场约 2300 万亩。此外，农民把芦苇和盐碱地上的红柳砍掉作烧柴，修建平原水库把水草丰茂的高草场淹没了，都是破坏草场的现象。

2. 合理利用天然草场

天然草场利用问题上主要是冬、春草场不够。为解决这个问题，以草定畜，严格控制草场载畜量，防止过牧是根本措施。为了保证草畜平衡，在牧区不宜搞长寿牲畜。此外，也要提高母畜比重，扭转繁殖成活率低、周转慢、出栏率低的局面。要充分发挥暖季牧草好、生长快、幼畜发育快的优势，发展肥羔生产，对不宜屠宰和无饲料越冬的牲畜，可送到农区育肥和饲养。

3. 管理好草场

高山和亚高山的草场退化与牲畜过度践踏有关。过度践踏使草群发育受到抑制。所以在草场上每隔数十天如能搬一次圈就可提高产草量。南疆芦苇草场和胡杨林的“双层草场”，目前已枯死很多，每年只要利用洪水灌溉一次就可促其生长。

西北受鼠害、虫害的草场面积很大，北疆有一处典型调查，原来放牧一个月的草场因受鼠害，现在只能放 6—7 天了。蝗虫危害也很严重，有的地方原来能放牧一个月的，因虫害只能放 5—6 天了。虫、鼠害如此严重，原因之一就是由于长期用剧毒农药灭虫、鼠，虫、鼠的天敌也被毒死，造成恶性循环。因此，保护虫、鼠的天敌是非常重要的措施。草场退化或被破坏反而有利于老鼠的活动，所以保护草场和管好草场是相互联系相互影响的。

种植牧草逐步培育一定面积的人工刈草场和放牧场是十分重要的措施，在农区实行农牧结合的草田轮作制是解决草场资源季节不平衡的基本措施。农区种植一定面积“牧草之王”的紫花苜蓿，每亩可养羊 1—2 只，相当于 20—50 亩天然牧场。林牧结合也非常重要。在平原区要保护好胡杨林的天然“双层牧场”，也要改良盐碱地营造沙枣林的“双层牧场”。平原农田防护林的树叶也是良好的饲料，尤其在农田防护林下种一些营养价值较高的紫穗槐，也是优良的饲料。在山区，林、牧结合就要保护好牧场附近的森林，当春季草场上的草干枯时，森林内的牧草反而能长得绿油油的，可供牲畜吃用。尤其是在冬春

季雪多风大的时候，牲畜可躲到林内避风雪。

（二）保护山地森林与盆地内灌木丛

如何发展大西北的林业呢？我认为首先应当保护山地森林和盆地内灌木丛。

西北森林主要集中在几处高山和河流的两岸，林下灌木和草类都是优良的饲料，胡杨叶也是好饲料，可以说是天然的“双层牧场”，但近二十年来，因开垦和上游截水，现在至少枯死了一半。

北疆准噶尔盆地的固定沙丘上，原来广泛生长着白梭梭、梭梭柴等半乔木和其他超旱生灌木。“大跃进”以来，因建立了若干新绿洲，农场周围 20—40 公里的沙丘上原有的植被因被砍作薪炭，造成严重的风沙危害，淹没村庄和农田。同时，春季牲畜转场时因风沙而大批死亡。

此外，南疆塔克拉玛干大沙漠内是流动的高大沙丘，而边缘固定的“红柳包”和“白刺包”是保护绿洲的第一道屏障。南疆红柳和白刺的破坏已造成严重后果。因此，保护山地和河岸森林以及沙丘灌木或半乔木，在新疆是保护农业和畜牧业的必要措施。

（三）如何在干旱区平原造林

1) 在平原河岸和地下水位较高处，适宜营造成片林，但戈壁滩上不宜建林场，因为在戈壁滩上造林需水很多，土壤盐分也很重，加以满灌、漫灌、蒸发渗漏量很大，是不符合干旱区的自然规律的。例如乌鲁木齐到吐鲁番途中的柴窝铺林场，是从博格达山上引水到戈壁滩的，花了 300 万元的建筑费用，盲目规划 13 万亩林场，后造林 14000 亩，大部分都死了，目前保护下来的不过 1000—2000 亩榆、杨林，其中有的半死半活的，还有七、八年生的杨树虽然活着，也是“小老头”树。

2) 在统一规划农、林、牧业用水的条件下，因地制宜地营造农田防护林，应作为荒漠区造林的主攻方向。其优点如下：① 农田作物需浇水灌溉，利用田边沟渠造林，可以解决林农争水问题。② 农田防护林起着防风固沙的作用，既可保护农田防止沙埋，又可防止影响小麦产量的干热风。③ 不另占用耕地，比单独规划林带节省土地面积。④ 减少水流冲刷，起着农田固渠作用。⑤ 可起生物排水作用，降低地下水位以防治农田土壤次生盐渍化的发生。⑥ 由于田边土壤深厚、肥沃，灌溉又有保证，林木生长快，易成为丰产林基地。

3) 营造农田防护林应注意下列事项：① 过去提倡“宽林带，大网格”，认为大网格便于实行机械化。但是宽林带需要大水灌溉，一旦水源不足，树木生长就会发生困难。例如北疆石河子一带原来营造的宽林带因缺水，杨树枯死，剩下来的是一些耐旱的榆树。同时“宽林带，大网格”对农田的防护效应也并不明显，所以必须提倡“窄林带，小网格”的农田防护林。② 林带附近营造一条灌木林，在原有的防护林边加种一行紫穗槐或铃铛刺，既能起到防护效益，还能利用这些豆科植物的特性来提高农田肥力，它们的叶子又可作饲料，茎秆可作燃料。③ 农田防护林外围的戈壁滩或沙丘上，若营造旱生灌木，对农田的防护就会起更大的作用。在南疆的戈壁滩上引洪营造红柳林，乃是事半功倍之效的措

施。

(四) 如何在山地发展林业

西北中山和亚高山地段因雨量丰富,具备自然森林的生长条件,不需人工灌溉就可发展好森林,但必须根据不同树种的生物生态学特性,采取不同的营造方式。

落叶松林主要分布于阿尔泰山和天山东部巴尔库山。落叶松能耐强光和与杂草竞争,较能抗霜冻,在空旷地上更新能力强。在种源充足的情况下,其天然更新不需要经过小叶林的先锋阶段。

此外,山地河谷的桦木、杨树天然更新力强,生长又迅速,林冠易早期郁闭,利于山地水土保持和改良土壤,它们的木材既有较大的经济价值,又可作云杉林的先锋树种,所以在天山、阿尔泰山中下部河谷内可以推广。

六、在土地资源利用问题上,必须正确认识山、水、林、田、草或农、林、牧、副、渔业的关系

从地区角度如何理解山、水、林、田、草、沙漠是相互联系的问题是非常重要的。例如新疆塔里木盆地的主要河流是塔里木河。这条河的上游原来主要由阿克苏河、叶尔羌河和田河等供水,下游还有孔雀河和开都河供水,所以过去塔里木河的河水可以流入东部最低的罗布泊,也就可把南疆土壤盐分排入最低处。但是由于长期来不断地建筑平原水库,盲目开垦上游土地,建立新绿洲,克孜河的水早已断流了,不能流入塔里木河。和田河只在大洪水年份,还可以有 10 亿立方米水流入塔里木河。现在的情况,只剩下阿克苏河有 40 亿立方米水流入塔里木河中游,因此造成塔里木河下游水量枯竭,罗布泊早已变成干旱的盐壳,实际上地图上早不应该再把那里画为“罗布泊”。塔里木河中下游以及原来上游的叶尔羌河、克孜河下游的胡杨林已大片干死,林下牧草也枯死,土壤发生大面积次生盐渍化,农牧业受害很显著。

另外,就供给塔里木河下游水源的开都河来说,原有 35 亿立方米水,通过博斯腾湖,再流入孔雀河下游。但在 1959 年“大跃进”时期,有人主张在开都河建解放一渠,企图让博斯腾湖自然枯干(据说每年可自然蒸发掉 10 亿立方米水),又可利用开都河建立平原水库、开垦荒地。但是目前所造成的后果是什么呢? ① 原来湖内周围 60 万吨优质纤维原料芦苇,生长不好或减少了。② 新疆第一大淡水湖的产鱼量减少了。③ 湖周围原有的天然牧场,出产著名的焉耆马因缺少饲料而很少了。④ 因为湖面减小,附近的小气候变干,原来春小麦很少发生过干热风害,现在有时也会发生了,以致影响春小麦的产量。⑤ 博斯腾湖是其东库鲁克沙漠的天然屏障,如果湖泊没有了,沙漠的天然屏障也就没有了。⑥ 现在湖水高度比 20 年前要低 3 米,因而湖水矿化度从原来的 0.38—0.39% 增高到 1.80%,原来的淡水湖已向碱水湖变化了,而且整个湖泊已面临灭亡的趋势。⑦ 由于水的矿化度增加,新渠道周围产生土壤盐渍化,农业产量自然降低了。⑧ 此外,不仅湖的周围牧场减少,而且河的下游水量减少,天然“双层牧场”的胡杨林及林下的牧草也逐渐死亡。

以上说明山、水、林、田、草或农、林、牧、副、渔是相互联系的。破坏或乱改水源就会发

生一系列不利后果。所以对于土地资源的利用,就必须具有生态系统的观点,要研究整体流域规划。

结 语

上面所谈的六个关系问题,实际上就是讨论如何保持生态系统的平衡。人们为了使农业自然资源的生物生产量越来越高,形成自然界的良性循环,就必须根据生态规律性,采取符合科学的技术措施,即不断地保持生产过程中的物质和能量变换的平衡,才能促进农、林、牧、渔和多种经营各业得以发展,只有在不断保持生态系统平衡的条件下,生物生产力才能不断向前发展,经济效益才能不断提高,人民生活才能日渐富裕美满,我们的社会主义的优越性才能更好地发挥。这就是我谈这个题目的目的。

西北干旱区地理环境的形成和演变

赵 松 乔

(中国科学院地理研究所)

西北干旱区是我国三大自然区之一,包括青藏高原和黄土高原以北、松辽平原以西(界线大致相当于干燥度 1.2 等值线)的广大地区¹⁾,土地面积约占全国土地总面积的 30%,耕地约占全国总耕地的 10%,人口仅占全国总人口的 4%。若以贺兰山为界,又可分为此山以西的西北荒漠地区和以东的内蒙古草原地区^[1](图 1)。在这片辽阔的地域上,蕴藏着丰富多采的土地资源和矿产资源,又有相当可观的水资源和生物资源以及取用不竭的太阳能和风能资源,为建设西北战略基地提供了可靠的物质基础。另一方面,这里地广人稀,工农业生产水平较低,荒凉贫瘠的沙质荒漠(沙漠)和石质荒漠(戈壁)广布,还有许多严重的自然灾害(干旱、盐碱、风沙等)。如何充分合理地利用这些自然资源以及如何迅速控制和改造这些不利自然条件,是建设西北战略基地的当务之急,也是实现全国四个现代化的重大任务之一。对西北干旱区地理环境的形成和演变之探讨,则可为完成这个重大任务提供一些线索和科学依据。

一、西北干旱区的自然特征

总的来说,西北干旱区具有下列自然特征:

1) 首先是气候干旱,降水量稀少,并随着距海里程的增加而从东向西递减(新疆西部例外)。在温都尔庙—百灵庙—鄂托克旗—定边一线以东,年降水量 300—400 毫米,干燥度 1.5—2.0,属半干旱地区,可勉强进行旱作,但“十年九旱”,产量很不稳定;该线与贺兰山(大致相当 106°E)之间,年降水量 200—300 毫米,干燥度 2.0—4.0,属干旱地区,农耕必须灌溉,但是,天然降水仍多少起点作用。贺兰山以西的广大荒漠地区,年降水量不到 200 毫米,干燥度大于 4.0,属极端干旱地区,农作物每年必须灌溉 2—3 次以上,天然降水已基本上不起作用,植树种草也需灌溉。新疆东部的托克逊,多年平均降水量仅 3.9 毫米(1968 年仅 0.8 毫米),为我国现有最低降水记录。

雨量季节变化和年变率也很大,往往半年以上滴雨不降(甚至全年不雨),而一次降水又相当于半年或全年的总降水量。

2) 绝大部分是海拔 500—1,500 米的内陆盆地(塔里木盆地、准噶尔盆地、河西走廊等)和内陆高原(内蒙古高原和鄂尔多斯高原等),四周有高山环境(天山、阿尔泰山、祁连

1) 青藏高原北部的柴达木盆地,自然特点与西北温带荒漠相似,过去中国科学院治沙队将其作为沙漠地区的一部分,但是,总的来说,柴达木盆地似仍以划归青藏高寒区为宜。同样,黄土高原的西北部(包括陇中的北部、陕北和晋西北),气候上也属于干旱、半干旱区,但在综合自然区划上仍宜划归黄土高原区。

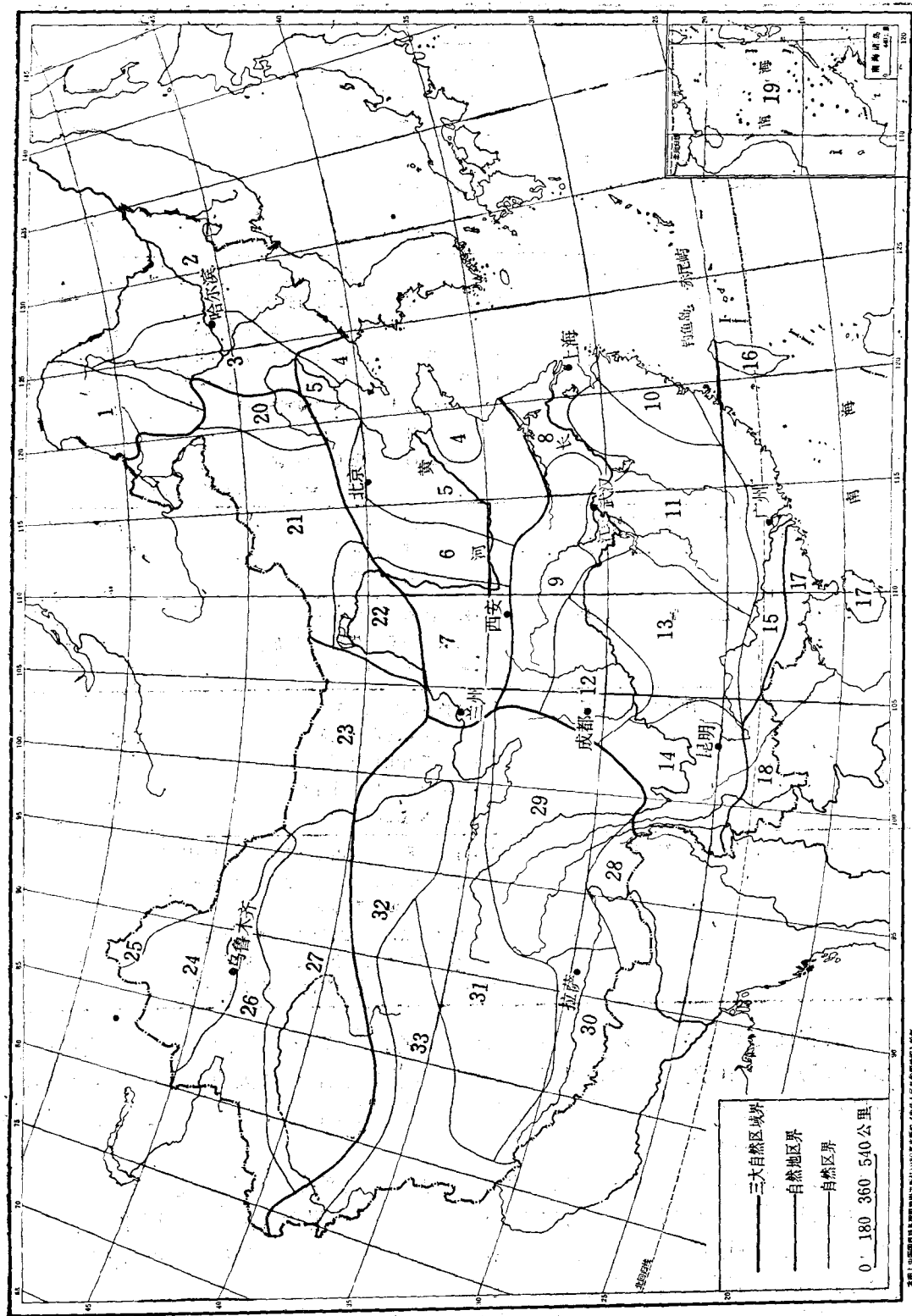


图 1 中国的自然区

大区	自然地区	自然区
一、东部季风区	(一) 东北湿润、半湿润温带地区	1. 大兴安岭针叶林区 2. 东北东部山地针阔叶混交林区 3. 东北平原森林草原区
	(二) 华北湿润、半湿润暖温带地区	4. 辽东、山东半岛落叶阔叶林区 5. 华北平原半旱生落叶阔叶林区 6. 晋冀山地半旱生落叶阔叶林、森林草原区 7. 黄土高原森林草原、干草原区
	(三) 华中、华南湿润亚热带地区	8. 北亚热带长江中下游平原混交林区 9. 北亚热带秦岭、大巴山混交林区 10. 中亚热带浙闽沿海山地常绿阔叶林区 11. 中亚热带长江南岸丘陵盆地常绿阔叶林区 12. 中亚热带四川盆地常绿阔叶林区 13. 中亚热带贵州高原常绿阔叶林区 14. 中亚热带云南高原常绿阔叶林区 15. 南亚热带岭南丘陵常绿阔叶林区 16. 南亚热带、热带台湾岛常绿阔叶林和季雨林区
	(四) 华南热带湿润地区	17. 琼雷热带雨林、季雨林区 18. 滇南热带季雨林区 19. 南海诸岛热带雨林区
二、西北干旱区	(五) 内蒙古温带草原地区	20. 西辽河流域干草原区 21. 内蒙古高原干草原、荒漠草原区 22. 鄂尔多斯高原干草原、荒漠草原区
	(六) 西北温带及暖温带荒漠地区	23. 阿拉善高原温带荒漠区 24. 准噶尔盆地温带荒漠区 25. 阿尔泰山山地草原及针叶林区 26. 天山山地草原和针叶林区 27. 塔里木盆地暖温带荒漠区
三、青藏高寒区	(七) 青藏高原地区	28. 喜马拉雅山南翼山地热带、亚热带森林区 29. 藏东、川西切割山地针叶林、高山草甸区 30. 藏南山地灌丛草原区 31. 羌塘高原、青南山地高寒草原、山地草原区 32. 柴达木盆地及昆仑山北坡荒漠区 33. 阿里-昆仑山地高寒荒漠、荒漠草原区

山等),常有风速超过5米/秒的“起沙风”,最大风速可达12级,因而地面组成物质粗疏,以沙(沙漠)和砾石(戈壁)为主,局部地区相对高度也很大,例如天山东部的博格达峰海拔5445米,终年白雪皑皑,其南麓即为号称“火州”的吐鲁番盆地,盆地中心的艾丁湖海拔-155米,是全国陆地最低点。

3) 在干旱缺雨以及地面组成物质粗疏等条件下,几乎完全没有当地产生的常年河流,只存在一些间歇性河流和临时性地表径流以及少数由附近高山冰雪和雨水所补给的河流。地下水资源具有很大的地区差异性,一般是山麓地带以及河流沿岸贮量丰富,水质也较好,其他大部分地区水量及水质均较差。

4) 土壤剖面发育不良,有机质和水分含量低,盐分含量高,土层薄,质地粗,地表常有“砾面”,对农业生产不利。但也有不少地方(特别是高山山麓以及古代和现代河流沿