

# 中国西部气候—生态演替：历史与展望

王宏昌 著

经济管理出版社

责任编辑：苏全义

版式设计：蒋 方

责任校对：张晓艳

## 图书在版编目(CIP)数据

中国西部气候—生态演替：历史与展望/王宏昌著.  
—北京：经济管理出版社，2001.7

ISBN 7-80162-206-5

I. 中… II. 王… III. 不发达地区—生态环境—概况—中国 IV. X171

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 031328 号

## 中国西部气候—生态演替：历史与展望

王宏昌 著

---

出版：经济管理出版社

(北京市新街口六条红园胡同 8 号 邮编：100035)

发行：经济管理出版社总发行 全国各地新华书店经销

印刷：北京交通印务实业公司

---

850×1168 毫米 1/■32 8.25 印张 201 千字

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月北京第 1 次印刷

印数：1—6000 册

---

ISBN 7-80162-206-5/F·197

定价：16.00 元

---

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社发行部负责调换。

通讯地址：北京阜外月坛北小街 2 号 邮编：100836

联系电话：(010)68022974

# 序 言

写作这本书的时间适逢 20 世纪与 21 世纪之交和公元第二个千年与第三个千年之交。很多人在这个当口会对过去作一些回忆和评价,对将来作一些预测和祝愿。例如,人类和自己的国家在过去的 100 年、1000 年中有无进步?现在世界上以及自己国家里存在什么主要问题,人类和自己国家未来的前途如何?

关于人类有无进步问题,我的陋见以为人类确有进步,表现在一部分国家摆脱了贫困,而且实现了民主。虽然污染了环境,已经有所觉悟,开始治理。另一部分国家仍未摆脱贫苦落后状态,从远处看,前途也是光明的。我这种看法是否过于乐观了?

2000 年前中国是汉朝,欧洲是罗马帝国。汉代人口为 6000 万左右,在中国自然环境所能承载的范围之内。南方有许多原始森林;保证基本上风调雨顺。汉代虽然以农立国,政府重视养马,民间养马之风也很盛。不但爱骑马,而且讲究骑公马。人们有尚武精神,民族性格与现在不同。班超以 36 人,横行西域。傅介子刺杀楼兰王,传首北阙。汉朝对匈奴的斗争终于胜利,把匈奴赶到中亚和欧洲。欧洲的蛮族在匈奴的压力下入侵罗马帝国。帝国因而灭亡。

就全国范围而言,汉代人与环境的关系尚称协调。但是,在黄河流域,特别是黄河中下游这个局部,人类活动对环境的压力已经过大。黄土质地疏松,易于耕作,所以远在新石器时代,农业已很发达,人口已很密集。可是黄土易于受风水侵蚀,被开垦后失去自然植被保护,易于流失。一方面,土地被冲刷,变成支离破碎的沟

壑和劣地；另一方面，河水浑浊，泥沙淤积，河床升高，易生洪灾。

我国学者曾研究渭河支流葫芦河流域的古今变迁。流域南部为半湿润区，理论上的森林草原区；北部为半干旱区，理论上的草原区。实际都是人工植被和干旱景象。南部大小梁，峁都是梯田和坡田；北部较陡山坡退耕闲置，稍缓的山坡仍为农田。在山顶上举目四望，除农田外都是黄土疏草，只在低洼处有一些低矮小树和小面积的草地。从南到北，农业渐少而畜牧业渐多。在秦安大地湾遗址发现许多房屋，说明在仰韶文化、常山下层文化和齐家文化时期，这一地区有大片原始森林。这一地区发现了许多西汉前期的积炭墓。这些木炭的年轮直径都很小，一般为 3—5 厘米。秦安仰韶晚期和静宁齐家文化的木炭使用的是较粗的木头。在宁夏南部山区出土了一批粗大古木，群众用来制作家具和棺木。经<sup>14</sup> C 检测，固原Ⅴ号古木为距今 8900 年前，隆德Ⅷ号古木为距今 8300 年前，泾原Ⅳ号古木为距今 7000 年前，海原关桥Ⅶ号古木为距今 1300 年前。宁夏南部及邻近黄土山区历史上绝非今日的童山濯濯，而有着以针叶树为优势的、规模浩大的原始针、阔叶混交林<sup>①</sup>。在黄河上游发现马家窑文化的房屋和棺木。甘肃、青海、新疆的汉墓中往往有棺木，说明那些地方也有森林。

墨子曾说：“宋无长木”。这说明战国初期黄河下游的森林已破坏无遗。关中是秦汉王朝的畿辅重地，不断营建宫室、陵墓，砍伐森林。从新石器时代到汉代，黄河上中下游流域的森林俱已受到严重破坏。首先是土壤侵蚀，黄河泥沙淤积，黄河多次溃决，损失巨大。降雨后没有森林加以拦蓄，迅速形成径流，奔腾而下，河床来不及宣泄，必然发生洪灾。旱季因环境中存水太少，旱灾在所难免。还有一个大问题，森林能大量蒸腾水气，被东南风输送到西北干旱地带。古代的大西北不完全依赖季风直接送来的海洋水

---

① 施雅风主编：《中国历史气候变化》，山东科技出版社，1996，189。

气,或者说夏季风在吹向西北的途中得到各地森林蒸腾水气的补充。从新石器时代到汉代,北方森林不断减少,夏季偏南风在吹往大西北的途中得到下垫面补充的水气愈来愈少。

汉代南方的人口比北方少,而且气候温暖湿润,植被破坏后再生能力强。所以森林覆盖率很高,蒸腾大量水气输送到北方。从东汉末年,经三国,五胡十六国,南北朝,五代,辽金元等战争年代,人民大量避居南方。东南,中南,西南地区被迅速开发,森林迅速减少,输送北方的水气随之减少。

影响气候的自然因素很多,如地球的轨道参数,造山运动,太阳黑子,火山爆发,以及许多自然现象和社会现象共有的波动,随机变化,等等。但是,人类活动也是不可忽视的影响气候因素。在最近 1 万年中,人类活动始终是影响我国气候的一个重要因素。它使我国生态环境逐渐退化,成为中国人民肩上的一个挥之不去的沉重负担。

中国人民经秦王吞并六国的残酷战争,专制暴政和楚汉战争,在水深火热中煎熬了数十年。西汉初期实行自由放任,与民休息的经济政策。曹参为丞相,奉行无为而治的政策。若有人向他建议干预经济的政策,他请客人喝酒,不谈政事,经济很快恢复和发展。炼铁技术居于世界领先水平。所以能战胜匈奴,武器精良是一个原因,汉代的丝绸是国际贸易的热门商品,在罗马帝国享有盛誉。

公元 1000 年是宋真宗与辽国对抗的时期。两国在高粱河(今北京展览馆附近有高粱河地名)打了一个大仗,宋军打败了。不久西夏宣布独立,形成三国鼎立的局面。宋代人口密集,可以牧马的地方不多。加上北方和西北许多天然牧场不在宋朝管辖之下,宋朝自己设置的一些牧场往往被农业蚕食,军马严重不足。虽能从少数民族买一些马,不能扭转缺马大局。牧业凋零,人们渐渐失去骑马射箭的英雄气概。从朝廷到民间重文轻武。从此读书做官论

统治中国，至今无法动摇。汉唐盛世的精神面貌，不见于后世。在军事上宋朝不敌辽、金、元，明朝不敌满清。宋代坐轿子之风渐盛，这是以人代畜的现象。王安石和程颐道德高尚，拒绝坐轿<sup>①</sup>。然而，以人代畜反映畜力价高，人力价低的客观经济规律。到了南宋，轿子更加普遍，人们习以为常，不觉得其中有什么道德问题。我们在中国古代题材的电影中，常常见到轿子。在外国古代题材的电影中见不到轿子，而有马车。据说巴黎在工业革命前有十万匹马。我曾多次去 1949 年前的北京观光，旧北京汽车、电车、马车都很少，城市交通主要靠步行和人力车。

公元 1000 年，欧洲处于封建社会时代。人与人之间是一种多层次的主仆关系。甲是主人，乙是奴仆。乙可能是丙的主人。甲也可能是什么大人物的奴仆。封建关系束缚生产力，人民没有经济活动的自由。农业和农村生活主导一切，城市和商业不发达。与此对比，宋代的工业技术居世界领先地位，人民有经济自由，城市和商业发达。政府鼓励对外贸易，瓷器是名扬海外的高档商品。宋朝可能是当时世界上经济最发达的国家。

宋代虽然经济发达，但人多地少，每人平均配备的畜力少。所以，既富又穷。中国现在何尝不是如此，在许多工业部门的总量方面，中国名列世界首位，或前列。再不能说中国工业不发达了。然而，就人均收入而言，多数中国人仍然比较不富裕。

人们常问，中国何以不曾率先发生工业革命。一个劳动力比畜力更便宜的国家，用机器代替人工，用机械能代替人的肌能，在经济上未必有利。新技术往往得不到支持和推广。

中世纪以后，西方国家经历 15 世纪的地理发现，15、16 世纪的文艺复兴，16 世纪的宗教改革，16、17 世纪的科学革命，18 世纪的启蒙运动，美国和法国革命，18 世纪和 19 世纪的工业革命，无

---

<sup>①</sup> 《朱子语类》一二八。

论科学技术或政治经济都有巨大进步,中国明清两代则墨守成规,进步甚微。汉朝不比罗马帝国落后,宋朝肯定比中世纪欧洲先进。中国的落后局面是在明清时代形成的。1793年,英国派特使马嘎尔尼来北京为乾隆皇帝祝寿,并要求建立外交通商关系。这本是国际交往的常规,如果中国同意,将开始一个和平通商时期,在交往中互相学习。可惜被乾隆拒绝。他没有唐太宗那种宽宏大度,不能正确处理对外关系。从此中国和西方之间充满斗争和不幸。1900年,发生清政府联合义和团与洋人斗争,八国联军侵入北京的事件。1911年,辛亥革命满清政府被推翻,袁世凯称帝和溥仪复辟先后失败,事实证明,4000多年的专制帝王体制已被中国人民唾弃。

推翻帝制为了建立民国,破是为了立。不幸这时发生日本帝国主义企图亡我中华的民族危机。中国人民不得不集中一切力量救亡图存。抗日战争终于在1945年取得胜利。

从1900年义和团和八国联军事件,可以估量100年前一些中国人,特别是统治阶级中一些人的思想水平完全落后于时代。中国需要学习。20世纪是中国人艰苦学习的世纪。到公元2000年,中国人的知识水平和思想水平有显著提高。这在21世纪将发挥巨大作用。

经过百年奋斗,中国已成为一个世界级的大工业国。不过20世纪也是世界和我国生态环境急剧退化的时期。而中国的生态环境问题尤其严重。外国的环境问题是工业化带来的副作用。中国的生态系统则在工业化之前已因人口爆炸,过度开发自然资源而严重退化。环境问题包含生态环境和环境污染两个部分。19世纪中叶,中国人口约有4亿人,占当时世界人口的40%。在巨大的人口压力下,牺牲环境,发展农牧业。将山区和湿地辟为耕地。在牧区过度放牧,过度狩猎。森林被砍伐殆尽,南方多水患,北方多旱灾。西北干旱化之后华北也在干旱化。缺水成为北方人民生

存和发展的严重障碍。20 世纪发展工业以后带来环境污染问题。在 1993 年环境污染带来的经济损失估计为 1085.1 亿元。其中,水污染损失为 568.4 亿元,空气污染损失 483.5 亿元,固体废物造成损失 33.2 亿元<sup>①</sup>。乡镇企业的发展使污染源高度分散,加重治理的困难。

原先南疆众水最终汇入罗布泊,20 世纪初瑞典地理学家斯文赫定在塔里木河下游,罗布洼地,见到居民设陷阱捕虎,说明那地方草木繁盛,是高等动物的乐园。以后人们在南疆各大河流上中游垦荒灌溉,一条条河流次第断绝向罗布洼地送水。1972 年,罗布泊完全干涸。塔克拉玛干沙漠和库姆塔格沙漠之间的绿色走廊迅速荒漠化,两大沙漠即将连成一片。

楼兰古国被沙漠吞噬,多少人为之叹息。然而楼兰被废弃是因为孔雀河下游断流,进入罗布泊的三角洲干旱化。当时罗布泊并未干涸,人们在罗布洼地仍能找到有淡水的栖身之所。楼兰古城死亡,整个罗布洼地仍然生气盎然。今天罗布洼地因水源断绝,全部死亡,才是最可悲的。

类似的事件不限于罗布泊。北疆引玛纳斯河灌溉石河子地区,玛纳斯湖因而萎缩。河西走廊黑河上中游发展农业,下游弱水流域荒漠化,胡杨林每年减少 1.36 万亩。居延海濒于死亡。从新疆的塔克拉玛干沙漠向东,经库姆塔格沙漠、柴达木盆地的沙漠、巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠、乌兰布和沙漠、库布齐沙漠基本上已连成一片。北疆另有库尔班通古特沙漠,内蒙另有毛乌素沙地,浑善达克沙地,科尔沁沙地,以及北方农牧交错地区的沙漠化土地是沙尘暴的发源地。沙尘暴自古有之,是一种地方性的偶发事件。上报中央政府,载入史臣编纂的五行志。现在沙尘暴频发,多发,

---

<sup>①</sup> 徐嵩龄:《中国环境破坏的经济损失计量——实例与理论研究》,中国环境科学出版社,1998,196。



波及地区范围广大。2000 年 3—4 月的几次沙尘暴覆盖整个华北,甚至影响江南。2000 年 12 月 31 日在甘肃金昌等地发生跨世纪的沙尘暴,据说与移民在沙丘间开荒有关。新垦区起沙的能力,估计为沙漠的 10 倍。

1972 年,黄河下游断流,进入 20 世纪 90 年代后,年年断流。1992 年断流 83 天,1995 年断流 122 天,1996 年断流 136 天。80 年代以前,集中在每年 5、6 月份断流。进入 90 年代后,断流时间迅速向春季延伸,1996 年 2 月就出现断流。1995 年断流上至开封附近夹河滩,总长 622 公里,为下游河长的 79%。黄河支流,如汾河,沁河,也常断流。人们担心黄河将变成干旱区常见的时令河,断尾河。

罗布泊干涸,黄河断流是“天心示警”。“老天爷”要求我们反躬自省,做了什么错事,遭此惩罚?这些严重生态事件发生在最近,所以不能归咎于喜马拉雅山挡风,或青藏高原继续抬升。我们在横断山脉砍伐林木过多,能截留降雨、蒸腾水气的森林减少,西南风给黄河上游流域以及华北地区送来的水气不足。我们在东北地区砍伐林木,又在湿地开荒种地,使空气湿度降低,东北风输送华北的水气减少。而且黄河上、中游引水过多,不顾下游利益。所幸公元 2000 年的我国政府和社会有前所未有的生态环境觉悟,开始向塔里木河及黑河下游送水,并对黄河沿途引水严格控制。

美国芝加哥大学教授布雷伍德在伊拉克进行考古发掘后写下他的感想:

“人类以及他们从事的农业和牧业,总的来说起一种破坏作用,尽管无人想有意去破坏。”<sup>①</sup>

人和人经营的农牧业为什么起破坏环境作用?环境在一定范围内能支持人类的生存,能承载一定范围的农牧业活动。但是,环

---

① 转引自林梅村,楼兰:《一个世纪之谜的解析》,中共中央党校出版社,1999,2。

境承载人类活动的能力不是无限的。超过一定范围,环境就会退化,甚至崩溃。

如果将环境恶化的趋势简单外推,以预测未来,将是一幅令人沮丧的暗淡图景。我们不能允许以往的错误思想、错误政策、错误行为继续下去,陷我们自己于万劫不复之地。我们要总结过去的经验教训,认识自己的错误思想,批判破坏环境的行为,创造新千年中的新思想,新政策,新行为规范,人与环境的新关系,重建我们的生态环境。

作者的青少年时代是在伟大的抗日救亡运动中度过的。抗战胜利,再无亡国之虞。埋头读书几年,渐渐被一个问题吸引,中国为什么贫穷?中国人民为什么老是灾难深重。很多人在政治上求答案。推翻满清,一切就好了。满清被推翻后,人们认为,打倒袁世凯,一切就好了。然后是,打倒北洋军阀,打倒蒋介石,一切就好了。也有许多人在经济上找答案,实现工业化就好了。现在,蒋介石已被打倒,中国已是工业大国,而中国人民的生活水平与许多国家比较仍有差距。一部分同胞,甚至仍有困难。进一步探讨就会发现,中国的穷根原来深植于生态环境问题之中。

作者自1938年起一直在学习经济学。经济学研究如何提高利用资源的效率,生产更多的商品。如果一个国家缺乏自然资源,如何增加它?经济学的办法不多。可能生态学会对我们有些帮助。例如,中国的大西北有大量生产率很低的土地,只因缺水养活不了多少人。各地降雨未被中国境内任何动植物利用即匆匆回归大海的情况也很多。如何把流失的水运输到干旱地区?如建造水利工程,工程和费用很大。其实,自然界蕴藏着大量风力资源。它们自古即将湿润区的水气运往干旱区。没有风力,干旱区将更加干旱。中国位于东亚季风区,夏季多雨,多偏南风,上风区湿润,下风区干旱,上风区上空水气愈盛,输送大西北的水气愈多。在历史时期多雨区砍伐森林过度,降雨留不住,蒸腾水气少,南风输送的

水气减少,以致北方干旱化。在多雨区造林是支援干旱区的妙法<sup>①</sup>。在这本书里将反复讨论这件事。

若干年来,作者抱着病人求医的心情阅读生态环境方面的书籍、文献,再三思考中国存在的生态环境问题。写这本书,作为一个阶段的读书小结,以便与有同样兴趣的朋友们切磋。作者没有机会去现场观察实验,一切书本知识感谢前人的创造性劳动。得自前人的知识,尽量注明出处。若有未及注明之处,特预致歉意。至于个人发表的陋见,如有错误,不敢诿过他人,请读者多多指教。生态环境是一个复杂系统,它的每一个部分与其他每一个部分都有关联。不可能单独讨论一个部分,而不涉及其他部分。在行文中难免有颠倒重复的地方,请读者原谅。

在工作中承蒙中国社会科学院环境与发展研究中心和中国社会科学院老干部局支持,书稿经蒋有绪、施雅风、张家诚、孔昭宸、沈孝辉、郑易生、徐嵩龄先生仔细审阅,提出宝贵的书面意见,郑玉歆、郑易生先生曾邀请中心内部专家讨论拙文,使我获益良多。谨致谢忱。

2001 年 3 月 20 日于北京

---

<sup>①</sup> 王宏昌:《巧借天道以绿化大西北,奇哉!》,《森林与人类》1995 年第 5 期,第 4 页。文章标题是杂志的编辑先生为了扩大影响而添加的,显然有夸大渲染之嫌。文中引周以良著:《中国的森林》,一公顷森林比同面积耕地蒸腾的水分平均多 20%。陕西省宜林荒山荒地 7417100 公顷,造林成林之后,每年可多蒸腾 441 亿立方米的水。流入黄河、长江的径流将减少这么多。若 441 亿立方米中一半变为降雨,其余一半,即 220 亿立方米的水气将因风送往内蒙、山西、宁夏、甘肃等地。

# 目 录

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 第一章 青藏高原是中国生态环境的祖庭····· | ( 1 )  |
| 一、特提斯海与喜马拉雅运动 ·····     | ( 2 )  |
| 二、高原水气输送 ·····          | ( 5 )  |
| 三、东线——雅鲁藏布江下游水气通道 ····· | ( 6 )  |
| 四、西线 ·····              | ( 11 ) |
| 五、中线 ·····              | ( 11 ) |
| 六、青藏高原分区水气输送 ·····      | ( 12 ) |
| 七、出境河流 ·····            | ( 15 ) |
| 八、太平洋水气对青藏高原的贡献 ·····   | ( 16 ) |
| 九、青南高原的荣枯 ·····         | ( 17 ) |
| 十、高原湖泊 ·····            | ( 18 ) |
| 十一、长江上游流域的森林建设 ·····    | ( 19 ) |
| 十二、土地规划与荒地 ·····        | ( 21 ) |
| 十三、草原退化 ·····           | ( 22 ) |
| 第二章 史前的人类与环境·····       | ( 25 ) |
| 一、人类是动物的一种 ·····        | ( 25 ) |
| 二、能人和猿人 ·····           | ( 27 ) |
| 三、北京猿人 ·····            | ( 29 ) |
| 四、旧石器时代早期文化 ·····       | ( 30 ) |
| 五、早期智人 ·····            | ( 30 ) |
| 六、晚期智人 ·····            | ( 31 ) |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| <b>第三章 新石器时代和洪水的传说</b> .....         | ( 34 ) |
| <b>一、中石器时代</b> .....                 | ( 34 ) |
| <b>二、黄河流域早期农业文化</b> .....            | ( 35 ) |
| <b>三、最早的稻作农业</b> .....               | ( 36 ) |
| <b>四、仰韶前期文化</b> .....                | ( 37 ) |
| <b>五、铜石并用时代</b> .....                | ( 38 ) |
| <b>六、铜石并用时代晚期</b> .....              | ( 39 ) |
| <b>七、东北古文化</b> .....                 | ( 40 ) |
| <b>八、甘青地区古文化</b> .....               | ( 40 ) |
| <b>九、西藏的石器</b> .....                 | ( 41 ) |
| <b>十、农业与环境</b> .....                 | ( 42 ) |
| <b>十一、农业与黄河</b> .....                | ( 43 ) |
| <b>十二、洪水的传说</b> .....                | ( 44 ) |
| <br><b>第四章 气候变迁与中国北方干旱化的原因</b> ..... | ( 46 ) |
| <b>一、中国气候变化轮廓</b> .....              | ( 46 ) |
| <b>二、夏商以来的中国气候</b> .....             | ( 47 ) |
| <b>三、黄土—古土壤波动系列反映的古气候</b> .....      | ( 50 ) |
| <b>四、土壤埋藏植物种子透露的古气候信息</b> .....      | ( 51 ) |
| <b>五、气候变迁的天文学原因</b> .....            | ( 55 ) |
| <b>六、气候变迁的地球科学原因</b> .....           | ( 58 ) |
| <b>七、影响气候的人为因素</b> .....             | ( 63 ) |
| <b>八、中国古代湖泊的故事</b> .....             | ( 64 ) |
| <b>九、现代湖泊的衰落</b> .....               | ( 68 ) |
| <b>十、西北干旱化</b> .....                 | ( 74 ) |
| <b>十一、华北干旱化</b> .....                | ( 83 ) |
| <b>十二、气候工程</b> .....                 | ( 87 ) |

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| <b>第五章 黄土和黄河</b> .....                | ( 90 ) |
| 一、黄河的演化 .....                         | ( 91 ) |
| 二、黄土与古文明 .....                        | ( 95 ) |
| 三、黄河的忧患 .....                         | ( 97 ) |
| 四、红柳河流域沙化记 .....                      | ( 98 ) |
| 五、黄河的泥沙 .....                         | (100)  |
| 六、河边自然保护带 .....                       | (102)  |
| <br><b>第六章 祁连山和丝绸之路南道</b> .....       | (105)  |
| 一、荒漠绿洲 .....                          | (105)  |
| 二、祁连山今昔 .....                         | (106)  |
| 三、疏勒河与罗布泊 .....                       | (109)  |
| 四、青海湖和柴达木 .....                       | (110)  |
| 五、丝绸之路南道的兴衰 .....                     | (112)  |
| 六、沙漠中的遗址 .....                        | (114)  |
| 七、楼兰和罗布泊的消失 .....                     | (116)  |
| <br><b>第七章 中国的荒漠和荒漠化</b> .....        | (123)  |
| 一、荒漠化 .....                           | (123)  |
| 二、沙漠化土地 .....                         | (124)  |
| 三、水蚀作用的荒漠化土地 .....                    | (125)  |
| 四、沙尘暴 .....                           | (126)  |
| <br><b>第八章 水土保持、水土流失、山洪和泥石流</b> ..... | (132)  |
| 一、自然界的水土保持 .....                      | (132)  |
| 二、土壤 .....                            | (133)  |
| 三、自然界的保持水土机制被破坏 .....                 | (135)  |
| 四、降雨和蒸发 .....                         | (137)  |

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 五、植被与降雨 .....        | (139) |
| 六、土壤侵蚀 .....         | (142) |
| 七、暴雨山洪 .....         | (144) |
| 八、泥石流 .....          | (147) |
| 九、保水和保土 .....        | (150) |
| 十、保持水土的工程措施 .....    | (150) |
| 十一、保持水土的农业技术措施 ..... | (152) |
| 十二、保持水土的生物措施 .....   | (153) |
| 十三、水土保持的宏观考虑 .....   | (155) |
| <br>第九章 南水北调.....    | (158) |
| 一、东线和中线 .....        | (158) |
| 二、西线 .....           | (160) |
| 三、空中南水北调 .....       | (165) |
| <br>第十章 农林业.....     | (168) |
| 一、农林业古已有之 .....      | (168) |
| 二、农林业从衰落到复兴 .....    | (171) |
| 三、五光十色的现代农林业系统 ..... | (174) |
| 四、外国人看中国 .....       | (179) |
| 五、山区建设 .....         | (181) |
| 六、粮食问题 .....         | (183) |
| <br>第十一章 荒野与生物.....  | (186) |
| 一、人类,生物与环境.....      | (186) |
| 二、青藏高原自然保护区 .....    | (194) |
| 三、横断山区恢复植被 .....     | (197) |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| <b>第十二章 人类进入有高度生态环境意识的新时代</b> ..... | (205) |
| <b>一、复活节岛的教训</b> .....              | (205) |
| <b>二、人际关系和人与自然的关系</b> .....         | (206) |
| <b>三、爱和慈悲</b> .....                 | (207) |
| <b>四、违背兼爱和慈悲原则的教训</b> .....         | (209) |
| <b>五、人口增加是环境退化的主要原因</b> .....       | (212) |
| <b>六、积极缓解人口问题</b> .....             | (215) |
| <b>七、社会选择</b> .....                 | (217) |
| <b>附录：专家评论</b> .....                | (232) |
| <b>本书作者答谢词</b> .....                | (244) |



# 第一章 青藏高原是中国生态环境的祖庭

青藏高原的南缘是喜马拉雅山,北缘是昆仑山,阿尔金山,祁连山,西部是喀拉昆仑山和帕米尔高原。高原东南部经横断山脉与缅甸和云南高原比邻,东部与四川盆地之间,以哈巴雪山,大雪山,夹金山,邛崃山及岷山南麓和东麓为界。青藏高原东部及东北部则与秦岭山脉西段和黄土高原衔接。青藏高原东西长 2700 公里,南北宽 1400 公里,总面积约 250 万平方公里,占我国陆地总面积的 1/4。

在行政区方面,青藏高原包括西藏和青海全部,云南西北部的迪庆藏族自治州,四川西部的甘孜藏族自治州,阿坝藏族自治州,木里藏族自治县,甘肃的甘南藏族自治州,天祝藏族自治县,肃南裕固族自治县,肃北蒙古族自治县,阿克塞哈萨克族自治县,以及新疆南部巴音郭楞蒙古自治州,和田地区,喀什地区,克孜勒苏柯尔克孜自治州等的一部分。青藏高原包括属于新疆的许多土地,这是人们容易忽视的<sup>①</sup>。

我国地质学家发现,青藏高原由 5 条窄长带和 6 个地体组成。窄带上都有蛇绿岩出露,是海洋的遗迹。计有喜马拉雅地体,印度河—雅鲁藏布江缝合带;拉萨地体,班公湖—怒江缝合带;羌塘地体,红山湖—西金乌兰湖(在可可西里)—金沙江缝合带;可可西里

---

<sup>①</sup> 中国科学院地理研究所经济地理研究室编著:《中国农业地理总论》,1983, 413。