

中国土地资源及其利用区划

赵 其 国

(中国科学院南京土壤研究所)

摘 要

本文通过与世界土地资源对比,详细论述了我国土地资源的数量、质量及合理利用途径。并根据我国土地资源利用特点,将全国分成8个土地利用区。

土地资源是人类生产活动最基本的生产资料和劳动对象。就一个国家而言,土地资源的数量与质量直接关系到整个国家的经济发展。据统计,世界土地资源中,农地占11%;林地占30%;牧地占24%,但随着人口的增长和不合理的利用,世界土地资源的数量与质量均在不断下降。中国国土辽阔,土地资源丰富,并且有巨大的生产潜力。但由于土地利用不合理,致使土地资源在开发与生态环境之间,利用与治理之间出现严重失调,土地资源的数量与质量同样也在不断减少与下降。因此,深入研究土地资源的数量与质量的变化、合理开发利用,充分发挥其生产潜力,以满足社会经济发展的需要,是全球特别是我国人民当前十分关注的问题。

一、土地资源概况

全世界的陆地总面积为130亿公顷,其中耕地15亿公顷,占总面积的11.28%;林地40亿公顷,占31.2%;牧地31.5亿公顷,占24.16%;其它用地43.6亿公顷,占23.35%。从土地利用潜力来看,主要适合于农、林、牧的良好土地占24%,主要适合于林用或永久牧用的土地占12%;优质林用地占18%;优质牧用地占15%;改良后主要适合于农用的土地占8%;不毛之地占23%。这些土地资源在农业利用中受干旱影响的为28%,受矿质养分不足影响的有23%,受土层浅薄限制的为22%;受渍水及永冻层影响的分别占10%及6%;只有11%的土地在农业利用上无严重的障碍因素。此外,从亚洲情况来看,除耕地面积的比重较世界略高外,牧地与林地的比重均较低,而且农、林、牧用地有明显的逐年减少的趋势(表1)。

中国土地资源丰富,全国总土地面积960万平方公里,占全球陆地面积的6.5%,其中平地占1/3,山地、丘陵占2/3。据统计,我国耕地面积为99.3万平方公里(14.9亿亩),林地为115.3万平方公里,草地为316.7万平方公里,分别占总土地面积的10.4%、12%及33%。此外,尚有近2亿亩(15亩折合1公顷)的可垦荒地及约40%的沙漠戈壁和高山山地(表2)。我国耕地面积虽居世界第四位,但人均耕地仅1.5亩(世界人均耕地为5.5亩);草地居世界第三位,但人均草地仅5.3亩(世界人均草地为11.4亩);林地居世界第八位,而人均林地仅1.8亩(世界人均林地9.8亩)。特别是随着人口增长,我国土地资源对粮食增产的承载力也日益加重。目前,发达国家的人口占世界总人口的28%,耕地占世界的46%;发展中国家人口占世

表 1

世界土地面积表 (1983—1985)*

单位: 千公顷

总计	土地总面积		人口密度 人口数/ 千公顷	耕地		长期牧地		森林及林地		其它土地		
	陆地	内陆水域		变化** %		变化 %		变化 %		变化 %		
全世界	13078873	12786009	292864	395	1474992	9.1	3159846	-0.1	4081900	-2.8	4362135	0.0
	100%	97.76%	2.24%		11.28%		24.16%		31.21%		33.35%	
亚洲	2678827			1123	455629	4.2	644419	-3.0	528416	-4.6	1017191	-0.7
	100%				17.3%		25.0%		19.7%		38.0%	

* 摘自 World resources, 1987 (Inc. New York).

** 为1964—1966年的变化%(下同)。

表 2

我国土地面积表*

单位: 万平方公里

土地总面积	内陆水域	沿海滩涂	耕地	园地	草地	林地	其它土地
960	26.7	2.0	99.3	3.3	316.7	115.3	396.7
100%	2.8%	0.2%	10.4%	0.3%	33.0%	12.0%	41.3%

* 摘自“中国农业与区划要点”(1987, 测绘出版社)。

界人口的72%，耕地只占54%。我国人口占世界人口的22%，而耕地只占6.7%。发达国家1公顷土地负担1.8人，发展国家负担4人，我国则要负担10人，说明我国是人均耕地面积最少，而单位土地面积负担人口最多的国家之一。近年来，我国虽已解决了占世界1/4人口的温饱问题，但耕地面积减少，地力减退，粮食产量徘徊不前仍较突出。要解决这些问题，只有合理利用土地资源及不断提高其对粮食增产的承载力。

二、土地资源普遍存在的问题

由于人口不断增长，人们对土地资源的数量和质量的要求日益提高。然而土地资源却普遍存在地力减退，水土流失，土地沙化，土壤盐碱化，土壤沼泽潜育化及耕地被侵占等问题，从而限制了土地资源的有效利用。

(一)地力减退 在土地资源利用中，地力的减退，主要表现在养分的亏缺上。据统计，世界土地养分亏缺面积占总面积的23%。热带地区表现为磷、钙、镁与硼的亏缺。南美洲10.43亿公顷的酸性土中，缺氮、磷的占90%，缺钾的占70%，缺锌的占62%。印度1980—1981年生产粮食1.3亿吨，除从化肥与有机肥中取走2/3的养分外，尚有1/3，即1750万吨养分，需从土壤中获得，因此，土壤中氮、磷、钾亏损日益严重。我国耕地为世界的1/15，其中有2/3属中低产水平，年产量仅3—5吨/公顷(200—300公斤/亩)。据研究，在完全不施肥的情况下，土壤中有效养分所能维持的期限大致是：氮为20—40年；磷10—20年；钾80—130年。开垦200—500年的土壤，与原来自然植被下土壤的氮含量相比，均有明显的降低(表3)。此外，从1949与1983年农田养分

表 3 耕地和自然植被下土壤N%*

土 壤	自然植被	耕 地 (利用时间200—500年)
黑 土	0.256—0.695	0.150—0.348
褐土、棕壤	0.064—0.145	0.03—0.099
红 壤	0.101—0.340	0.05—0.115
砖 红 壤	0.09—0.305	0.07—0.183

* 引自“我国土地资源利用及其变化论文集”(谷如坤，人类生产活动与土壤肥力)。

平衡对比看,我国粮食产量虽然增产近3倍(由1131.5亿公斤增至4000亿公斤),但这主要是依靠养分投入所取得的结果(表4)。即使这样,今后如果要使粮食产量与人口增长相协调,则必须注意大量施用磷钾肥与微量元素肥料,当然,合理的耕作制度与培育新品种等措施也是提高地力不可忽视的因素。

表4 我国农田养分平衡(万吨)*

项 目	1949年			1983年		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
投 入	162.2	79.0	187.3	1615.8	611.2	134.7
产 出	291.2	138.0	306.3	1110.4	478.7	1184.6
盈 亏	-129.0 (-44%)	-59.0 (-43%)	-119.0 (-39%)	505.4 (+45%)	132.5 (+27.7%)	-549.8 (-40%)

* 资料来源同表3

(二)水土流失 水土流失是土地资源遭致破坏必然带来的严重后果。据统计,全世界水土流失面积达2500万平方公里,占总面积的16.8%。在耕地中,受流失的土地占2.7%。据估计,人类有史以来,耕地破坏量为目前世界总耕地的1.33倍,即20亿公顷。我国是世界上水土流失最严重的国家之一。50年代初,全国水土流失面积为116万平方公里,其后虽然治理了40万平方公里,但至今仍有150万平方公里未治理的土地。其中西北黄土高原的水土流失面积约43万平方公里,南方红壤区约40万平方公里,黄河、长江每年输沙量约20亿吨,相当于毁坏肥沃土地600万亩/年,分别居世界九大河流输沙量的第1与第4位。滥伐林木是产生水土流失的主要原因。我国是一个贫林国家,森林覆盖率12.7%,全国木材蓄积量人均仅9立方米(世界人均83立方米),即使在此情况下,天然林仍遭严重破坏。50年代初,云南省森林覆盖率为60%,至80年代已下降为30%;四川省由20%降至10%。随着森林破坏,地力也迅猛下降。据研究,有森林植被的土地,其枯枝落叶和氮、磷、钾元素的积累量较森林被砍伐及水土流失的土地高40多倍(表5)。所有这些情况都表明,防治水土流失是当前土地利用中急待解决的问题。

表5 不同侵蚀条件养分积累与流失量比较*

土壤流失量 (吨/公里 ² ·年) 及植被情况	氮、磷、钾 积累量 (公斤/公顷·年)	相对系数	氮、磷、钾 流失量 (公斤/公顷·年)	相对系数	氮、磷、钾 盈亏状况 (公斤/公顷·年)
200; 密林	115.5	41.0	64.66	1.0	+50.84
500; 侵蚀稀疏林地	64.5	22.9	164.51	2.5	-100.01
1000; 侵蚀稀疏草地	8.37	3.0	460.27	7.1	-451.9
5000; 侵蚀劣地	2.82	1.0	2264.48	35.0	-2261.66

* 引自“土壤侵蚀变化”史德明

(三)土地沙化 世界上土地沙化现象十分严重。土地沙化是干旱、半干旱地区土地退化的主要表现。全球沙化、半沙化的面积占陆地总面积的1/3。据联合国提供的资料,全世界每年有7万平方公里的土地变成沙漠,许多沙漠区逐渐向周围扩展,如撒哈拉沙漠南侵速度每年为30—50公里,流沙前沿的长度为3500公里。我国是四大牧区之一,牧区中可利用的草山草坡约30亿亩,农区中可利用的也近10亿亩,但由于大片草原长期遭受盲目开垦,草原土地

草层浅薄，下为沙层，在此情况下，致使草原退化面积近1/4，产草量由原来200—250公斤/亩，降至100—150公斤/亩，甚至有的仅50公斤/亩左右。此外，由于对草原盲目开垦及遭受风蚀，我国每年沙化面积达2000万亩，仅鄂尔多斯高原近十多年来，沙化面积就达1000万亩以上。1959年，青海沙化面积为8955万亩，现在达到11850万亩，扩大了23%，平均每年扩大100万亩。近年来，我国南方丘陵地区也经常见到大片的“红色沙漠”、“白沙岗”、“光石山”等，这些都是土地沙化的表现。值得注意的是，土地沙化后形成沙丘，且不断推进，侵占良田，威胁道路与村镇，仅青海省海西地区，每年就有10000多亩农田被沙丘所侵占，因此防止土地沙化，也是土地资源利用所面临的重大问题之一。

(四)土壤盐碱化 凡干旱与半干旱地区均有盐碱土分布，其面积约占该地区面积的39%。就世界而言，盐碱土主要分布在亚欧大陆、北非、北美西部，面积最大的是苏联，约7500万公顷，印度有692万公顷，巴基斯坦约6000万公顷。此外，不少国家在发展灌溉中，由于灌排不合理，而引起大面积的土壤发生次生盐碱化。据联合国估算，每年约有12万公顷灌溉土地因盐碱化而损失生产力。苏联次生盐碱化土地面积达2000—2500万公顷，美国也有25%的灌溉土地受盐分危害，印度、伊拉克、埃及在灌溉地区约有50%左右土地因受盐碱为害，变为不毛之地。我国盐碱地近667万公顷，其中西北内陆区有59.3万公顷，占耕地的15.2%；黄淮海平原区有130万公顷，占耕地的50.4%；西北黄土高原区有52万公顷，占耕地的4.4%；东北山丘平原区有73.3万公顷，占耕地的4%。我国许多灌区，由于灌排不当，也发生大面积的土壤次生盐碱化，华北的金门与水月寺灌区，原属自流渠灌的重盐碱区，后因灌溉引起地下水位上升，无法再灌溉洗盐。1958年，内蒙古境内的后套灌区，仅有盐碱地60万亩，但到1973年已扩大到316万亩。近10年来，新疆自治区也因次生盐渍化的发展，而陆续弃耕的土地就达200多万亩。1954年，青海省柴达木盆地开垦了91万亩新耕地，后因次生盐渍化而弃耕面积竟达60万亩。由此可见，土壤盐碱化及次生盐碱化是世界性的问题，因此，如何因地制宜进行综合治理，是土地资源利用中值得注意的问题。

(五)土壤沼泽、潜育化 世界土地遭受沼泽化面积约占陆地总面积的10%，其中以东南亚及澳大利亚所占面积最大。印度沼泽化土地面积达4000万公顷。荷兰有1/3的国土，即13万公顷受沼泽化影响。美国密西西比河下游和大西洋沿岸约有4000万公顷的沼泽化涝洼地。我国沼泽化土地分布很广，面积约10万平方公里，以东北及西北高原较为集中，两地共8.4万平方公里(约1.2亿亩)。三江平原是我国沼泽地集中分布区，面积1940万亩，占全区面积的12.5%。这类土地土体滞水，质地粘重，土性冷湿，大都不宜农垦，只能用作牧地。此外，在我国现有的4.6亿亩水稻土中，近二、三十年来，由于水稻种植趋向集约化，推行单一耕制，忽视排水系统建设，致使发生“次生潜育化”，全国现有次生潜育化水稻土面积已达8000万亩，占水稻土总面积的1/6，成为水稻增产的主要障碍因素之一。如果对土壤潜育化采取切实可行的综合治理措施，此类土地的生产潜力是可以得到充分发挥的。

(六)耕地被侵占 耕地被侵占是可利用的土地资源数量减少的重要原因之一。当前全世界，居民占地约1.5亿公顷。据世界银行估计，到2000年全世界将近2亿公顷肥沃土地成为非农业用地。美国和加拿大共有48万公顷良田用于建筑、道路及其它非农业方面。近20年来，荷兰每年占用耕地10000公顷。据统计，我国50年代初耕地面积有14.6亿亩，人均2.7亩，1980年耕地面积为14.9亿亩，人均仅1.5亩。20多年来，虽然全国新开垦了3.2亿亩耕地，但由于人口增加和耕地被侵占等原因，人均耕地面积反而减少1亩多。目前，我国耕地正以每年减少700万公顷的速度在下降，而人口正以每年增加1500万的速度在猛增。预计到2000年，我国人

均耕地将降至1亩左右。如果这种人增地减的趋势得不到有效地控制,其后果将不堪设想。

三、土地资源的合理利用

综上所述,我国土地资源利用应该以加强集约经营,提高单产,保护耕地,积极开发;因地制宜,综合治理,提高生产潜力,防治土地退化为目标。

(一)集约经营 提高单产 据1961—1980年的资料,发达国家所增产的粮食,92%是依靠提高单位面积产量,仅有8%是来自扩大耕地面积。而非洲和南美洲的发展中国家,其所增产的粮食来自扩大耕地面积的比例分别为52%和54%。从世界范围看,到2000年依靠扩大面积所增加的粮食仅占粮食总增产的1/4,其余3/4将靠提高作物单产,增加复种来解决(表6)。由此可见,提高现有耕地资源潜力的余地还很大。今后世界粮食增产的战略,主要应放在提高已耕地的单位面积产量上。我国经验也表明,作物产量的提高,主要应依靠提高现有耕地的生产潜力,即集约经营与提高单位面积产量。关于集约耕作,我国有以下几方面经验:一是调整耕作制度,不断

表6 2000年世界三种途径增产的粮食比较*

地区	不同途径增粮占总粮数的%			
	扩大耕地面积	增加复种	提高单产	合计
非洲	27	22	51	100
远东	10	14	76	100
拉丁美洲	55	14	31	100
近东	6	25	69	100

* 引自 N. C. Brady 资料。

提高复种指数,在我国14.9亿亩农地中,复种指数由50年代初期的1.3提高到80年代的1.5(绿肥不计算在作物指数之内);二是改变作物布局,调剂作物种类,特别要根据不同土地类型进行地区性的立体与多层作物布局,在作物种类上,除粮食外,要注意经济作物的发展,以提高种植业的经济和生态效益;三是养地与用地相结合,不断提高土壤肥力,随着农业土地集约耕作程度的提高,当前正从生物养地向人工养地的方向发展;四是按照综合的观点,进行合理配置,达到农、林、牧、渔的全面发展。

(二)保护耕地 积极开发 土地是全人类最宝贵的财富。我们应该保护好有限的土地资源,珍惜每一寸土地,尤其是质量好的耕地。国家应加强土地管理,制定土地法令,严格执行土地资源有偿使用制度,大力推行生态农业,使青山常在,绿水长流,土地肥沃,林茂粮丰。

此外,为缓和人多地少的矛盾,适当开发部分可垦宜农荒地,也是必要与可行的。据调查,我国尚有后备土地资源5亿亩,其中2.5亿亩可开发用作牧地,6000万亩可开发作为南方经济林用地,余下的近2亿亩可逐步开发作为农用地。我国沿海滩涂尚有1600万亩宜农荒地亦可供开发,这对减缓沿海地区人多地少的矛盾,将起重要作用。

(三)因地制宜 综合治理 我国土地资源在开发利用中,必须注意按生态系统观点办事,把土地资源、生物资源和环境条件统一起来,采取综合治理措施。具体说来,应考虑以下4个方面:(1)对生态平衡失调地区进行综合治理。黄土高原地区的水土流失面积达43万平方公里,故该地区以水土保持为中心,大力种草造林,耕地应精耕细作,提高单产;黄淮海平原地区,农耕地有2000万公顷,应以治理旱涝盐碱为主,并注意土壤水分的调控,提高土壤肥力,提高复种指数;南方山丘地区有耕地1600万公顷,其水热资源虽丰富,但土壤侵蚀严重,必须在防治水土流失的基础上,大力发展经济作物及果树,实行农、林、牧全面发展;西北地区已沙漠化的土地的总面积达12万平方公里,仅有天然牧场及少量耕地,应采用乔灌相

结合等措施治理风沙；热带地区，应加强自然保护，着重发展热带作物及经济林木，在集约耕作上应特别注意立体垂直布局及多层多种经营。(2)按生物气候的地区特点，合理安排农业布局。我国东部为农区，西部为牧区。东部地区，淮河秦岭以北，以旱作为主，其南部以水田及各种热带经济作物为主。西部地区的祁连山以北为干旱牧业地带，以南为牧林为主的青藏高原，具有高寒特点。针对上述区域特点，进行农业布局，逐步实行区域化，专业化生产，特别是在具备条件的地方，要实行两熟或多熟制，这对加强集约耕作有重要意义。(3)改革单一经营方式，注重农林牧全面发展。当前要着重调整经济作物的布局，做到地尽其利、发展多种经营。此外，在农区，特别要注意提高畜牧业的比重，加强各个大平原和盆地农区的四旁绿化与小片造林，增加畜禽产品，改善食物结构，提高农区的森林覆盖率。(4)因地制宜地实行农业技术改造，逐步实行农业现代化。我国宜农荒地面积不大，其中质量较好的仅有550万公顷。因此，从发展粮食生产的观点看，除合理开垦宜农荒地外，主要应加强现有耕地的集约耕作，采用现代化农业生物科学与传统增产技术，进行改土治水等项农业基本建设，不断提高单产，促进均衡增产，逐步建立良好的农业生态体系。

四、土地资源的利用区划

根据我国土地资源的分布与利用状况，可将全国土地资源划分为8个利用区。各利用区的生物气候条件、土地类型、土壤性质、植被组成、农业生产特点及土地利用方向概述如下：

(一)热带湿润热作农林区 土壤呈酸性至强酸性。属热带气候，全年无霜，年平均温度20—27℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温6500—9000℃，年雨量1500—2500毫米。本区复种指数高，一年三熟、可种三季稻，轮作方式为稻—稻—番薯，或花生，豆类及甘薯，由于劳力及肥料限制，不少地区冬季休闲。本区为中国主要热带经济作物栽培地区，丘陵地种植橡胶树，谷地为水稻田。珠江三角洲集约程度最高，桑基鱼塘耕作制以塘泥培桑，以桑养蚕，以蚕粪养鱼，构成良好的生态循环。在砖红壤区也有橡胶—灌木—草本及橡胶、茶叶和经济林木的多层多种的层状集体农业结构，这是中国热带集约耕作的特殊形式。

(二)亚热带湿润亚热作农林区 土壤酸性至强酸性。属亚热带，全年无霜期240—350天，年均温14—20℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温5000—6500℃，年雨量1000—1500毫米。为双季稻区，一年两熟或三熟。主要经济作物为柑桔、油茶、茶叶、油菜等，集约耕作的主要方式是“山地林，坡地菜，谷地粮”，但保持水土是本区农业利用中的关键问题。

(三)暖温带湿润农林区 土壤呈微酸性至中性。属暖温带气候，全年无霜期210—250天，年均温14—16℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温4500—5000℃，年雨量800—1200毫米。过去为稻麦两熟或双季稻区，并曾有双三制，即稻—稻—麦(油)种植经验，复种指数超过2.0。实行农渔牧、农林(果)渔等多种形式的复合农业生态类型有较好的基础。所以本区为中国粮、棉、鱼产区，其中以长江下游土壤集约耕作程度高，具有精耕细作，选用良种，用养结合，高产稳产的特点在进一步解决灌排与培肥地力条件下，农业生产潜力定可更加提高。

(四)暖温带—温带半湿润农林区 土壤呈石灰性至中性，母质大多为黄土性物质。属暖温带—温带气候。无霜期170—220天，年均温9—13℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温2500—4500℃，年降雨量600—900毫米。一年两熟或两年三熟，轮作套种形式多样，以种植冬小麦、玉米、棉花为主。在沙土上，林果粮间作也有一定规模，这是中国重要的粮、棉、油、烟产区。旱、涝、盐、碱，

风沙、贫瘠是本区土地资源农业利用的主要障碍。长期以来创造了井灌井排，沟渠配套，引黄灌溉，培肥地力等各种经验。

(五)温带湿润半湿润农林区 土壤呈微酸性。属温带—寒温带气候。年均温 $0-4^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $1700-3200^{\circ}\text{C}$ ，年降雨量 $400-650$ 毫米，无霜期 $90-150$ 天。一年一熟，农作物以春小麦、大豆、马铃薯、玉米、甜菜、水稻等为主。本区是中国的北部商品粮基地，也是全国主要的用材林区。农地土壤的自然肥力较高，但耕作粗放，产量低，盐碱、沙化、风蚀及水蚀较为严重。但在选育耐寒、早熟、高产品种及合理轮作，缩短播期，合理施肥等集约耕作方面仍积累不少经验。

(六)温带半干旱牧农区 土壤呈强石灰性。属干旱中温带气候，年均温 $5-10^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $1700-3000^{\circ}\text{C}$ ，年雨量 $250-450$ 毫米，年无霜期 $90-150$ 天。一年一熟，农作物产量不稳定，以春小麦、马铃薯为主。是中国的主要牧区，以农牧结合为主。本区应坚持“以牧而农”的利用原则。河套地区不仅是小麦、水稻产区，而且还是瓜果生产基地。

(七)暖温带—温带干旱牧业灌农区 土壤呈强石灰性。属暖温带—温带干旱及半干旱气候。年均温 $5-12^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2800-3600^{\circ}\text{C}$ ，年雨量 $50-250$ 毫米，年无霜期 $130-200$ 天。一年一熟或两年三熟，为中国的牧业及灌溉农业区，无水即无农业。农作物以小麦、棉花为主，本区应防风固沙，造林种草，调整季节牧场，加强草原建设。在绿洲地带，农业集约程度高。不仅可种植小麦、胡麻、油菜、向日葵等多种作物，而且是我国长绒棉生产基地和葡萄、哈密瓜集中产地。在粮果、粮瓜等综合利用方式上颇具特色。

(八)寒带—暖温带高山牧农区 土壤呈微酸性至中性，属高原寒带气候。年均温 $-3-3^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $80-100^{\circ}\text{C}$ ，年雨量 $100-140$ 毫米，全年无霜期 $80-100$ 天。一年一熟，以青稞、小麦为主，是中国主要的山地牧业区。本区耕地甚少，产量极低。但藏南河谷地区却适种水稻、玉米与冬小麦等作物，实行水旱与旱作两熟制。稻田分布在海拔 2000 米以上的地方，同时可种植多种亚热带经济林木与果树。

参 考 文 献

- [1]赵其国，我国土壤资源的保护与合理利用。土壤通报，第1期，1988。
- [2]赵其国，中国土壤的集约耕作。土壤学报，第1期，1987。
- [3]中国科学院自然资源综合委员会译，世界资源，能源出版社，1987。
- [4]石玉林，充分利用土地资源提高土地生产能力。自然资源，第4期，1987。
- [5]朱鹤健，世界土壤地理，高等教育出版社，1985。