

美国 North Dakota 州土地利用研究 及对我国草地利用的启示

潘绪斌¹, 汪诗平^{1*}, Paul Nyren², Bob Patton²,
Xuejun Dong², Anne Nyren²

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810008; 2. Central Grasslands Research Extension
Center, North Dakota State University, Streeter, ND 58483, USA)

摘要: 草地退化不仅仅是今天中国才发生的事情。历史上曾经发生“黑尘暴”的美国 North Dakota 州, 现仍有 62.7% 土地被用作耕作, 林地所占面积仅为 1%。私有制以及种植业较高的利润率, 是该州种植业比重高于畜牧业的重要原因。草原保护项目(CRP)得到了美国政府财政的大力支持, 在 North Dakota 州采用了以草地恢复为主的措施。美国发达的教育体系带来的高流动率, 使得 North Dakota 州自 30 年代后居住人口稳定在 60~70 万成为可能, 从而避免了在中国出现的草原地区不断增加的人口压力。由此可见, 草地作为重要的自然资源, 不可能完全保护起来, 没有其它配套措施, 私有制可能会带来新一轮垦殖; 草地畜牧业仍然是畜牧业的重要组成部分, 畜牧业发展需要结合种植业尤其需要与饲料生产相结合。

关键词: North Dakota; 土地利用; 农业生产; 产权制度; CRP

中图分类号: Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2010)02-0196-06

Studies on land use of North Dakota state and its instruction to China

PAN Xu-Bin¹, WANG Shi-Ping^{1*}, Paul Nyren²,
Bob Patton², Xuejun Dong², Anne Nyren²

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, Xining 810008, China; 2. Central Grasslands Research
Extension Center, North Dakota State University, Streeter ND 58483, USA)

Abstract: The grassland degradation did not just happen in current China. Historically, the “Dust Bowl” took place in the Great Plains, including the North Dakota state. Nowadays in North Dakota, 62.7% of land is used for cropland, and 1% is forest land. There are two important reasons, private property and higher profit rate of crops, for the bigger proportion of crops to livestock. The Conservation Reserve Program is supported by the United States finance, and in North Dakota, the major of practice surrounds grass. The developed education system in USA takes a higher flow rate, and makes the population in North Dakota stabilize the range of 600 000 to 700 000 after 1930s. Thus it prevents the result of the increasing population press on the grassland in China. From the studies, we can conclude that: (1) the grassland is an important nature resource, and can't be protected completely; (2) private property maybe take reclamation again without other measures; (3) the grassland livestock is also an important component of the whole livestock, and the development of livestock production need cooperate with crops production especially the feed.

Key words: North Dakota; land use; agriculture production; private property; CRP

收稿日期: 2008-08-08 修回日期: 2009-06-24

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-SW-107)[Supported by the Knowledge Innovation Program of the Chinese Academy of Sciences(KSCX2-SW-107)]

作者简介: 潘绪斌(1981-), 男, 安徽安庆人, 硕士研究生, (E-mail) panadin@hotmail.com.

* 通讯作者(Author for correspondence, E-mail: wangship@yahoo.com)

我国天然草原近 4 亿公顷, 占国土总面积的 41.7%, 是重要的绿色生态屏障和畜牧业发展的基础资源(宗锦耀, 2005)。但长期以来, 由于区域人口增加引起的开垦和过度放牧等原因, 导致草原严重退化, 环境急剧恶化。目前全国 90% 的天然草原已经出现不同程度的退化, 并且每年还在以 200 万公顷的速度扩张(中华人民共和国中央人民政府网, 2005)。为了改善西部生态环境, 国家实施了“退耕还林还草”等工程, 取得了显著成效, 但也引发了诸多争论(姜恕, 2003; 陈佐忠, 2005; 李毓堂, 2005), 专家们强调要走出“重林轻草”的误区, 突出草地、灌木植被的作用。而对当前在锡林郭勒盟实施的“围封转移”, 布和朝鲁(2005)认为是正确认识和处理人、畜、草之间的关系, 改善草原生态, 优化畜牧业结构, 调整生产力布局的系统思路, 是对草原畜牧业发展趋势的理性思考和制度创新, 而一些学者们的忧虑主要在于被转移牧民的定居后必然开始新的垦殖, 因而草原退化可能再次不可避免(孟雷, 2003)。

事实上, 草地退化并非今天中国的“专利”, 随着经济的发展, 特别是发展的初级阶段, 似乎无一例外的都是以牺牲生态环境为代价, 如上世纪 30 年代的美国, 从北部的 North Dakota 州到西南部的 Texas 州, 也曾发生举世震惊的“黑尘暴”(Dust Bowl)。从那以后, 美国发布了一系列土地保护政策, 总体上是朝着保护资源的方向发展, 但究竟是保护还是利用也仍在争论之中。以管理联邦土地的林务局和土地管理局为例, 它们分别将各自的“动物单位月”(AUM)(animal unit months, 454 kg 牛或者与此相当的牲畜 1 个月消耗的饲草料为 1 个动物单位月)放牧量从 1987 年的 9.95 百万 AUM 和 11.18 百万 AUM 降低到 1998 年的 9.26 百万 AUM 和 10.35 百万 AUM(Ralph, 2003)。而在受到宪法维护的私有土地上, 自下而上的合作方法及其它保护土地的努力一直没停止过(Stephanie, 2006)。目前我国正处在社会经济结构快速变化的过程和阶段, 天然草原的退化状况不容乐观, 而目前我国科技界在草原生态建设上尚存在一些争论, 其核心主要围绕天然草原是否仍要利用以及如何利用的问题。通过对美国草原的土地利用方式的研究(以美国大平原北部的 North Dakota 州为研究对象), 分析研究其土地利用状况, 总结其经验教训, 以期对我国目前草地生态建设起到借鉴作用。

1 研究区域概况

North Dakota 州位于美国中北部(97°~104°E, 45°55'~49°N), 与加拿大接壤, 平均海拔 579 m, 面积 18 万平方公里, 人口 64 万(The Geography of ND. Netstate.com)。1895~2005 年月平均降水和温度如图 1, 年平均降水量为 330~508 mm, 多年平均降水量为 440 mm(ND Climate Summary. NESDIS)。

North Dakota 州原是一片大草原, 经过 150 年人类活动的影响, 大部分天然草原被开垦, 现在已成为高度发达的农业州, 大麦、燕麦、亚麻、向日葵、蜂蜜等产量均居全美首位, 而畜牧业中的主体养牛业位居全美第 16 位(North Dakota Agriculture Statistics Services, 2003)。该州是美国进行都市化最慢的州, 州内充分显示农村景色。本州东部为大平原区, 西部受流水刻蚀及风蚀, 出现恶地(badlands), 坡陡谷深, 缺乏土壤, 不易发展农业。依据植被景观由东自西又可分为四大部分, 分别是红河谷地的高草原, Drift Prairie 的混合草地, Missouri 的混合草地, 以及 Missouri Slope 的矮草原。

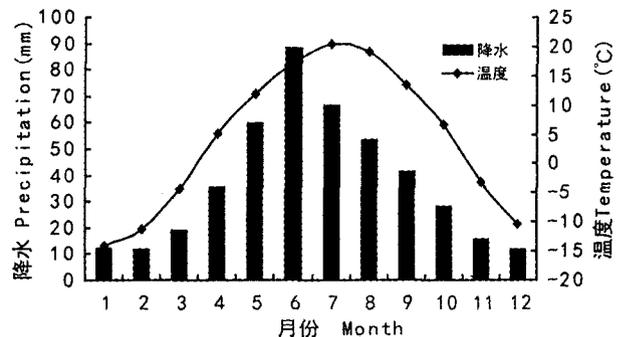


图 1 1895~2005 年 North Dakota 州月平均降水和温度

Fig. 1 Average month precipitation and temperature of North Dakota from 1895 to 2005

2 研究方案

通过 2005 年 7~12 月在美国北达科他州立大学(North Dakota State University)的合作研究, 在不同渠道(包括考察和访谈)获取有关资料和信息。主要以土地利用方式—农业生产状况—相关社会经济状况三个层次综合研究 North Dakota 州的土地利用变化。考虑到农业在该州占有举足轻重的角

色,因而对其作物种植业和畜牧业的具体情况进行对比分析。同时,简要阐述该州正在进行的天然草原“保护项目”(Conservation Reserve Program,简称CRP),类似现在国内实施的“退耕还林还草”工程。

为了实地了解“围封转移”政策的社会、经济和生态效益,2005年5月在内蒙古锡林郭勒盟开展农牧民社会调查,内容包括家庭基本情况(家庭成员、

年龄、民族、教育程度和职业),生产基本状况(种植业生产面积、生产资料、草场面积、畜牧业生产)和生活基本情况(粮食、义务教育等支出),同时还设置了农牧民对草地变化、生态建设、现在生活感受等内容。采取在城市周边和各旗县随机选取几户农牧民采用调查问卷与访谈结合的方式,总访问用户34户,有效问卷33份。(在调查中发现,按照政策

表1 2002年 North Dakota 及 48 个州各种主要土地利用方式面积和百分比
Table 1 The major land use area and percentage in North Dakota and 48 states in 2002

	单位 Unit(1 000 公顷)	耕地 Cropland	草地 Pasture	林地 Forest	特殊用地 Special	其它 Other
North Dakota	面积 Area	11 205	4 666	178	720	1 096
	%	62.7	26.1	1.0	4.0	6.1
48 个州 48 States	面积 Area	178 583	236 436	226 436	85 784	39 337
	%	23.3	30.8	29.5	11.2	5.1

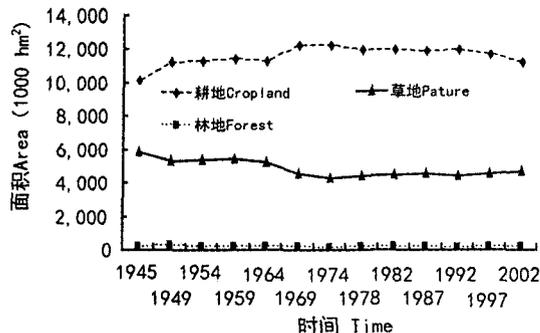


图2 1945~2002年 North Dakota 州耕地、林地和草地面积

Fig. 2 The area of cropland, forest and pasture in North Dakota from 1945 to 2002

受众又可分为春季禁牧户和城市周边转移户)。

3 North Dakota 州土地利用历史

由于半干旱气候和草原大火,在 North Dakota 州的自然植被中草地占绝对优势,天然林地主要分布在沿湖泊和河流的潮湿地带。1862年颁布的宅地法(Homestead Act)使得西部上亿公顷的土地划归私有,也导致了西部人口的急速增长。大量土地的开垦和过度放牧,加上30年代不寻常的干旱,导致了“黑尘暴”。在“黑尘暴”防治过程中人们认识到需要一个全面的土壤保护计划,其中包括休耕地、种植草灌、减轻牧压、农业保护性操作和防护林(Raphael, 1935)。后来由于气候恢复,以及国际市场对农产品大量需求, North Dakota 州农业生产再

度繁荣起来,土地利用变化不大,此种状况持续到20世纪80年代全美开始实施CRP计划之前。

4 结果与分析

4.1 土地利用状况

由表1可知, North Dakota 州2002年耕地所占比例最大,已达62.8%,相对于美国48个州(除阿拉斯加和夏威夷群岛)的23.3%,属农业高度发达的州。现存草地仅占26.1%,略低于48个州均值的30.8%,而林地在 North Dakota 州大概占1%,远远低于全美48州的均值29.5%。从图2看出, North Dakota 州在1945~2002年间,耕地先增后减,草地一直呈下降趋势,但三者大体变化不大。作为发达国家的美国,也是最早开展自然保护的国家,现仍有大片土地被用做耕作、放牧和伐木。而作为发展中国家的中国,土地(包括草地)作为重要自然资源,更不可能无视农牧民的生存发展要求而完全保护起来。

在特殊用地方面,尽管城市用地面积占该州总土地面积的0.2%,远低于全美48州的均值1.4%,而交通所占面积2.0%,同样低与全美48州的均值3.1%,但联系该州农业发达,人口较少这一事实,该州的城市化率并不低,交通也很发达,并没出现中国现在沿海发达地区和内陆贫困地区的巨大差距。

4.2 农业生产状况

2002年, North Dakota 州在作物生产方面,播种面积排在前面的是小麦(367万公顷),大豆(108万公顷),大麦(65万公顷),向日葵(55万公顷)。玉

米播种面积 50 万公顷, 谷物收获 40 万公顷(5%灌溉), 青贮 7 万公顷(7.5%灌溉); 干草收获面积 136 万公顷, 其中苜蓿 59 万公顷, 其它 75 万公顷。畜牧业生产部分, 根据 2003 年 1 月的统计, 牛存栏 188 万头, 其中成年肉牛 97 万头, 成年奶牛 37 万头, 绵羊 12.5 万头。而整个美国 2002 年种植面积排在前面的分别是玉米、大豆、干草和小麦。从玉米和干草的种植面积可以看出, 该州主要以作物种植业为主, 而畜牧业相对比重较小; 而玉米无论是用做谷物还是青贮, 都只有很少一部分土地被灌溉, 这与该州降水较少有关, 而我国在发展高产饲料地、人工草地时也要控制规模, 应该考虑有限的水资源, 防止由于过度耗费土壤水分, 造成土壤干旱化, 引起更大面积更长期的草场退化(魏永胜等, 2004)。从畜群结构来看, 养牛比重远大于养羊, 这与我国形成了鲜明的对比, 而牛比羊采食的选择性弱, 采食的高度也较高(赵钢等, 2000), 从某种意义上可以说更有利于土地的保护。从养牛的饲料成本可以看出, 每头育成牛在私人牧场的花费是 99.70 美元, 低于收获饲草的 140.11 美元和浓缩料的 299.05 美元, 可见 North Dakota 州畜牧业是农牧复合型的, 相当一部分饲料来源于种植业, 草原畜牧业占整个畜牧业的比重比中国小, 从而避免了像我国冬春饲草料不足的困境, 减轻了草场(尤其是春季)的压力, 有利于保护草场。锡林郭勒盟为了保护草场, 从 2003 年开始实施春季禁牧, 但是由于所给补贴(每公顷 7.5 千克玉米或相当于此的现金)有限, 某些地方还有拖欠, 致使很多牧民晚上偷偷放牧, 降低了该政策的有效性。

2002 年的总收入为 1 000~9 999 美元, 10 000~99 999 美元和大于 100 000 美元的农场数分别是 8 400 个, 12 500 个和 9 100 个, 农场平均面积达 530 公顷, 并且农场面积越大, 收入越高。整个州 2002 年农业总收入 37 亿美元, 生产购买支出 20 亿美元, 净政府转移 2 亿美元(实际政府直接支付 3.8 亿美元), 消费等其它支出 14 亿美元, 净收入 5 亿美元, 每农场净收入 1.7 万美元。而 2001 年政府直接支付高达 9.4 亿美元, 甚至远高于当年农场净收入 5.9 亿美元。由此可见, 农业的高度发展是以规模为基础的, 这可能也是我们国家今后的发展方向。而现在的规模也是经过一定历史阶段逐步发展起来的, 个人农场数由 1935 年的 85 000 个减少到 2002 年的 30 000 个(Hagen 等, 2005)。由于农业生产先天的低利润率, 国家的补贴在所难免。而我国以前

都是从农牧业收税, 在内蒙古锡林郭勒, 以 2000 年为例, 牧业税每头羊 3 元, 屠宰税 3%, 山羊绒的特产税 10%(这里还不包括防疫费、教育附加和公路代金, 如果租用他人或集体草场, 还有草场费和管理费), 这些都是农牧业生产的沉重负担, 间接增加了草原牲畜压力。从 2006 年开始在全国范围内免除了所有农牧业税(除了烟草税), 可以说是我国农业生产上巨大的进步。

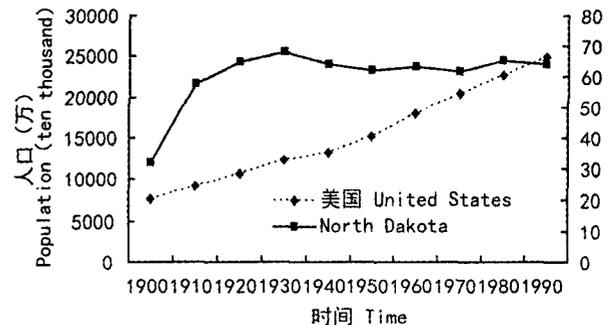


图 3 1900~1990 年美国 and North Dakota 州人口
Fig. 3 The population in United States and North Dakota from 1900 to 1990

4.3 社会经济状况

2000 年 North Dakota 州人口 64 万人, 人口密度每平方公里 3.6 人。年龄大于 25 岁(41 万人)的人中, 有高中以上学历的占到 83.9%, 大专以上学历的为 22%。20% 5 岁以上(60 万人)的人 5 年间更换了不同县居住的地方, 而出生本州的居民仅有 72.5%。从事农林渔猎采矿的从业人员占 16 岁以上就业公民(32 万)的 8.2%。从 1900 年开始, North Dakota 州人口不断增长, 增幅超过了整个美国的增长速度(图 3)。到了 20 世纪 30 年代, 人口开始保持相对稳定在 60~70 万之间, 而美国人口却在不断增长。与之形成鲜明对比的是, 我国内蒙古人口密度每平方公里从 1964 年的 10.8 人增加到 1996 年的 19.8 人(来源: 中国人口信息网)。吴敬琏(2002)认为“三农”问题的根源在于农村人口过多, 资源匮乏。在我国西部地区, 由于人口迅速增加造成对脆弱的水资源系统的压力剧增, 导致水—经济—生态的时空耦合及恶性循环机制, 导致了西北地区水资源及生态环境问题的产生(毛德华等, 2004)。但是由于我国西部发展比东部慢很多, 就业机会有限, 从而出现了“春运”这样大规模的定向人口流动。而在美国 North Dakota 州, 总体人口保持在一个较稳定

的水平,农业从业人口减少,对实现农业规模化经营非常有利,且由于高教育水平使得人口高流动的社会成本较小,不会对社会产生太大冲击。“围封转移”中有部分牧民转移到城市周边养奶牛,虽然奶价每千克上涨到 1.5 元,而购买的奶牛产奶量每天一般只有 15 kg,母犊每头价格下滑到 800 元,导致养殖奶牛收益锐减,牧民普遍认为生活不比以前,有 1 户感觉生活提高的家庭在于从事了饲料加工等行业,年加工 10 000 袋,获利 1 万元。

表 2 North Dakota 州非联邦所有土地年平均薄层水流侵蚀和细沟侵蚀

Table 2 Estimated average annual sheet and rill erosion on nonfederal land in North Dakota by year (U. S. Department of Agriculture, 2000)

年 Year (吨/公顷)	耕地 Cropland			CRP	牧场 Pasture
	种植 Cultivated	未种植 Noncultivated	总 Total		
1982	4.3	0.9	4.0	—	0.9
1987	5.5	1.1	4.0	2.5	1.1
1992	3.4	0.7	3.1	0.7	1.1
1997	3.1	0.7	2.9	0.5	0.9

North Dakota 州 89% 的土地属于私人所有,这虽然是该州农业高度发展的重要基础,但也为土地保护带来一定困难;公共土地为 6%,并且很多公共土地仍然是自然植被,而余下的 5% 属于部落所有 (Hagen 等, 2005)。自 1862 年美国颁发宅地法 (Homestead Act of 1862), 将上亿公顷土地低价卖给私人。但是农牧业的快速发展, 引发了“黑尘暴”, 继而 1934 年颁布了泰勒放牧法 (Taylor Grazing Act of 1934), 并耗巨资经过几十年的努力才使西部大草原得以恢复 (U. S. Department of Agriculture, 2000)。2002 年 North Dakota 州小麦种植面积占草地面积的 78.6%, 该年度小麦的资金收入达 8.6 亿美元, 高于整个畜牧业的 8 亿美元。而耕地的年平均薄层水流侵蚀和细沟土壤侵蚀远大于草场 (表 2), 从保护土地的角度来看, 牧场显然更有利, 但经济却不是最优的, 故而该州种植业比重大于畜牧业。经济学上, 由于产权不明晰导致“公地悲剧”的发生, 但美国土地高度私有化下导致了天然草原的大量开垦。因此, 根据美国的经验, 土地的私有化并未完全阻止土地的退化。我国联产承包责任制推广到牧区引发了“重畜轻草”, 过度放牧 (赵成章等, 2005)。彻底的土地私有化, 还可能引起新一轮的垦荒, 加剧现在的草地退化。而且由于农村保障体系的欠缺, 完

善尚需时日, 私有化可能会加剧现在已经扩大的贫富差距, 导致社会的不稳定。

4.4 土地保护和 CRP

从 20 世纪 30 年代以来, 美国实施了一系列保护土地政策。现在该州正在进行的 CRP 开始于 1986 年, 目的是通过政府资助, 鼓励农民自愿种植长期资源保护性的植被以改善土壤、水和野生生物资源及其栖息地生态环境。截止 2004 年 4 月, North Dakota 州已有 17 301 个农场参与 CRP 计划, 面积达 136 万公顷, 包括自然恢复 56.6 万公顷, 湿地恢复 31.2 万公顷, 野生动物栖息地 23.1 万公顷, 引入外来草种植 16.6 万公顷, 盐度减少植被 4.6 万公顷 (The Conservation Reserve Program-Planting for the Future, 2004)。在一项全美参与 CRP 农场的调查中 (Allen 等, 2003), 73.2% 的回复者认为这项计划确实对保护野生生物非常重要, 85% 的人认为控制了土壤侵蚀。在它所带来的负面效应方面, 主要集中于杂草和火灾的来源, 而认为有损当地经济的占 7.8%。表 2 也显示 North Dakota 州的 CRP 确实有效减少了土壤侵蚀。作为该项目执行的重要支持手段—政府补贴, 是根据经济学上的机会成本 (采用非 CRP 土地利用方式所能带来的最大收益) 计算的, 通常是以连续耕作土地为基础, 一年一算, 并且每个州不同, 而土地保护的相关措施政府负担一半的费用 (Johnson 等, 1989)。2004 年, North Dakota 州政府给参加 CRP 项目的农场每公顷补偿 \$82, 全州总计 1.1 亿美元。从他们实施十几年的历程来看, 首先得有国家的财政支持作为激励机制使得农场主自愿参加, 具体操作时应因地制宜, 该种草的地方种草, 该种树的地方种树。2006 年是 North Dakota 州植树造林 100 周年 (North Dakota Forest Service, 2006), 虽然经过一个世纪的努力, 但 2006 年林地面积仍然为 1% 左右。

相比之下, 我国的“退耕还林还草工程”的问题主要集中在林草之争。2000 年, 新疆、青海、甘肃、宁夏、陕西、内蒙古共计划退耕 20.6 万公顷, 其中有 18.7 万公顷还林, 还草面积仅为 1.87 万公顷 (来源:《光明日报》2000 年 08 月 14 日)。造林防沙为主决定于投资分配与部门权限, 为协调农林水联动, 京津风沙源工程现在由林业局转由发改委牵头 (来源:《新京报》2006 年 04 月 28 日)。对比可知, 在具体措施上, 应因地制宜, 尤其是要注重草—灌丛的生态恢复和保护作用。

在资金支持上,以锡林郭勒盟正在进行的“围封转移”为例,前面已提到的春季禁牧和转移饲养奶牛,对部分农牧民造成了一定的负面经济效应。2005 年调查时近一半牧户(16 户)认为生活大不如前,还有 6 户认为生活与以前相比没有太大变化。而对现在草场的状况,调查中分别有 13 户和 14 户认为草场不如以前和比以前好。关于草场破坏的原因,15 户认为主要是气候因素,还有 4 户认为过度放牧是主要原因。有 17 户认为春季休牧对草场是有利的,只有 1 户赞成常年禁牧。而对农村获得贷款的难易程度,有 18 户认为很难获得贷款,约 1/4 (8 户)认为贷款较容易,而且普遍是 2 分的高利。而常年禁牧每公顷草场补贴料 45 kg,国家应保障各政策的财政支持和实施,如果可能的话在内蒙古地区逐步推广小额信贷体系,缓解农牧民的资金压力(杜晓山等,2001)。

5 结论

North Dakota 州是一个农业高度发达的州。耕地面积占总土地面积的 62.8%,种植业比重大于畜牧业,形成了农牧复合体系。从养牛饲料成本看出,草地畜牧业仍然是整个畜牧业的一个重要组成部分。虽然美国政府保护土地的努力一直没有停止过,但土地(包括草地)是人类的宝贵资源,既要保护它,也要合理的利用它。高度私有化的农场制度,种植业的利润率高于畜牧业,使得该州土地以种植业为主,而耕地的土壤侵蚀远大于草地。已进行十多年的 CRP 计划,得到了政府的大量财政补贴,并且在 North Dakota 州采用了以草地恢复为主的措施,这对我国是个很好的启示。相对于我国草原地区不断增长的人口压力, North Dakota 州自 20 世纪 30 年代后居住人口稳定在 60~70 万,这主要得益于美国发达的教育体系,使得农业从业人口较少,人口高流动率成为可能,并且不带来过度的社会不良反应。而对农场的财政补贴,也确保了农业生产的稳定性。

参考文献:

中华人民共和国中央人民政府网. 2005. 生态环境[EB/OL]. http://www.gov.cn/test/2005-07/28/content_17792.htm
毛德华,夏军,黄友波. 2004. 西北地区水资源与生态环境问题及其形成机制分析[J]. 自然灾害学报,13(4):55-61
布和朝鲁. 2005. 关于围封转移战略的研究报告[J]. 内蒙古社会科学,26(2):137-141

李毓堂. 2005. 走出国土绿化误区 营造国民健康环境——再论国土绿化需实施草业为基础、草林并重的创新战略方针[J]. 草业科学,22(8):1-5
杜晓山,刘文璞. 2001. 小额信贷原理及运作[M]. 上海:上海财经大学出版社
吴敬琏. 2002. 农村剩余劳动力转移与“三农”问题[J]. 宏观经济研究,6:6-9
孟雷. 2003. 内蒙古退牧与退耕之争[J]. 中国牧业通讯,(3):55-57
宗锦耀. 2005. 如何实施退牧还草工程[J]. 中国牧业通讯,(7):10-13
姜恕. 2003. 关于开发中国西部地区退耕还林还草的建议[J]. 草地学报,11(1):10-14
赵成章,龙瑞军,马永欢,等. 2005. 草地产权制度对过度放牧的影响——以肃南县红石窝乡的调查为例[J]. 草业学报,14(1):1-5
赵钢,许志信. 2000. 反刍家畜牧食行为综述[J]. 内蒙古农业大学学报·自然科学版,21(2):109-116
魏永胜,梁宗锁,山仑. 2004. 草地退化的水分因素[J]. 草业科学,21(10):13-18
Allen AW, Vandever MW. 2003. A national survey of Conservation Reserve Program (CRP) participants on environmental effects, wildlife issues, and vegetation management on program lands. Fort Collins, CO: U. S. Geological Survey[C]. Biological Science Report USGS/BRD/BSR-2003-0001. 51
Hagen SK, Patrick TI, Steve RD. 2005. North Dakota Comprehensive Wildlife Conservation Strategy [M]. Bismarck ND: North Dakota Game and Fish Department, 454
Johnson JB, Clark RT. 1989. How some potential CRP participants were taught to bid and ensuring land market distortions [J]. *J Soil Water Conservation*, 44(5):441-444
ND Climate Summary. NESDIS[EB/OL]. <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/cag3/nd.html>.
North Dakota Forest Service. 2006. Celebrating “100 Years of Forest” [EB/OL]. http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/lbakken/forest/doc/history_ndfs.pdf
North Dakota Agriculture Statistics Services. 2003. North Dakota Agricultural Statistics
Ralph H. 2003. Agricultural Resources and Environmental Indicators[M]. Agriculture Handbook No. (AH722), February
Raphael Z. 1935. Shelterbelts-Futile Dream or Workable Plan[J]. *Science*, 81:394
Stephanie P. 2006. Conservation planning in the west, problems, new strategies and entrenched obstacles[J]. *GeoForum*, 37:246-255
The Conservation Reserve Program-Planting for the Future; Proceedings of a National Conference[S]. 2004. Fort Collins, Colorado, June 6-9, 248
The Geography of ND. Netstate.com[EB/OL]. http://www.netstate.com/states/geography/nd_geography.htm
U. S. Department of Agriculture. 2000. Natural Resources Conservation Service and Statistical Laboratory, Iowa State University. Summary Report; 1997 National Resources Inventory (revised December 2000)[M]. 89