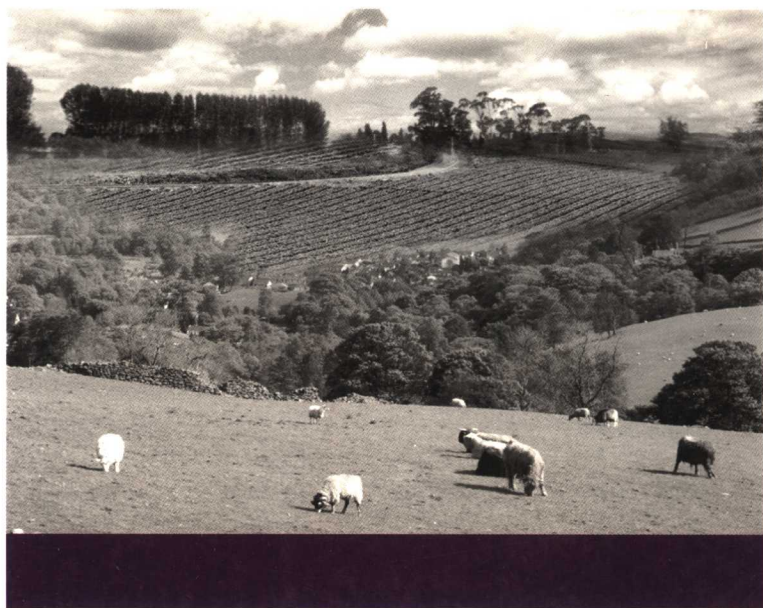


陈建华 魏百刚 苏大学 主编

农牧交错带可持续发展 战略与对策



Chemical Industry Press



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

农牧交错带可持续发展战略与对策

陈建华 魏百刚 苏大学 主编



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

农牧交错带可持续发展战略与对策/陈建华, 魏百刚, 苏大学主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 4
ISBN 7-5025-5499-8

I. 农… II. ①陈…②魏…③苏… III. ①农业-可持续发展-发展战略-研究②畜牧业-可持续发展-发展战略-研究 IV. ①S-0②S8-1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 034821 号

农牧交错带可持续发展战略与对策

陈建华 魏百刚 苏大学 主编

责任编辑: 刘兴春

责任校对: 凌亚男

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

北京云浩印刷有限责任公司装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 15¼ 字数 278 千字

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5499-8/X·455

定 价: 38.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

内 容 提 要

本书主要介绍了农牧交错带的形成与发展、农牧交错带的地位和功能、国外农牧交错带开发和治理的经验与教训、农牧交错带的典型案例与模式、农牧交错带农业可持续发展的对策、农牧交错带的治理与开发技术等内容，具有较强的知识性、技术性和实用性，有助于进一步研究和认识农牧交错带的地位和作用、促进农牧交错带农业可持续发展，促进农业生产、改善生态环境。

本书适于环境科学、生态环境保护与建设工程等领域的管理人员、工程技术人员及大众读者阅读，也供高等院校、相关专业师生参阅。

前 言

农牧交错带作为农耕区与草原牧区相连接的半干旱生态过渡区，属于一个相对独立的自然—社会—经济的复合生态系统类型，既是我国主要大江（河）的水源涵养地，也是遏制荒漠化、沙化东移和南下的生态屏障。农牧交错带作为连接我国种植业和畜牧业两大食物生产系统的生态-经济界面，蕴含着巨大的生产潜力，是我国实施西部大开发的重点地区；同时，该区生态环境脆弱，社会经济发展相对落后。促进农牧交错带农业可持续发展，对农业生产、生态环境改善、国民经济持续发展以及社会稳定、民族团结有着重要的意义，在我国经济、社会发展和环境保护方面具有重要的战略地位。

中国农学会、中国草原学会于 1999 年联合在吉林省召开了半农半牧区农业可持续发展战略研讨会；2001 年在内蒙古自治区呼伦贝尔市召开了国际草原业学术研讨会；2002 年，中国农学会承担了农业部科技教育司下达的农牧交错带农业可持续发展战略与对策研究课题，同年在内蒙古自治区通辽市召开了农牧交错带农业可持续发展论坛。这些工作，对于我们进一步研究和认识农牧交错带的地位和作用很有启发和帮助。由于参加本书编写的多数专家是农牧交错带农业可持续发展战略与对策研究课题组的主要成员，书中多处引用了该课题研究报告的成果。中国农学会、化学工业出版社环境科学与工程出版中心特别关心和支持本书的出版，正是在他们的支持、帮助和鼓励下，历时一年多时间，终于完成了本书的编写工作。在此，我们谨向所有关心和支持本书出版的单位和个人表示衷心的感谢；并向中国农学会副秘书长田桂山、学术部杨莉同志，中国农业大学高旺盛、韩建国教授表示特别的感谢。

本书由陈建华、魏百刚、苏大学主编，参加本书编写工作的有：中国科学院苏大学、钟华平（第一章）；北京师范大学唐海萍（第二章）；中国科学院田裕钊（第三章）；中国农学会韩忠超、宫飞（第四章）；中国农学会陈建华、农业部人事劳动司魏百刚、中国农业大学郑大玮（第五章）；中国农业大学郑大玮（第六章）。另外，韩忠超、杨莉同志协助统稿工作。全书最后由陈建华秘书长、苏大学研究员负责统稿并审定。

进入 21 世纪，人口、资源、环境与社会经济发展越来越受到人们的关注

和重视。编写这本书，试图从理论与实践两个方面认真地探索和总结国内外农牧交错带治理与发展的经验，既要为各级领导组织实施生态环境保护与建设工程的决策提供参考，同时也要为第一线的生产和技术人员提供技术支持和帮助，以推动该区域农业的可持续发展。由于目前对北方农牧交错带的研究工作较多，而对川、滇、藏、新疆地区的农牧交错带研究较少，因此本书仅在第一章有比较全面的阐述，以后各章反映西南农牧交错带的内容较少。在编写过程中，我们参考了许多文献和前人研究的成果，再次表示感谢。由于我们水平有限，书中不足之处难免，欢迎广大读者批评、指正。

编者

2004 年 4 月

目 录

1 农牧交错带的形成与发展	1
1.1 农牧交错带的界定	1
1.1.1 农牧交错带界定的沿革	1
1.1.2 农牧交错带界定的技术指标	7
1.1.3 中国农牧交错带的界定	10
1.2 农牧交错带的历史演变	15
1.2.1 北方农牧交错带的形成	15
1.2.2 北方农牧交错带的变迁	16
1.2.3 农牧交错带的变迁及其驱动因子	22
1.3 农牧交错带的发展现状	26
1.3.1 现代农牧交错带的特征	26
1.3.2 农牧交错带的发展趋势与展望	31
参考文献	33
2 农牧交错带的地位与功能	35
2.1 农牧交错带的社会功能	35
2.1.1 农牧交错带的发展直接关系到民族团结、社会稳定	35
2.1.2 农牧交错带的发展与京津地区的发展密不可分	36
2.2 农牧交错带的经济功能	37
2.2.1 农牧交错带是农区和牧区之间的物流、能流、信息流通道， 也是产业基地	37
2.2.2 农牧交错带是中华民族经济发展的第二条黄金地带	38
2.3 农牧交错带的生态功能	39
2.3.1 农牧交错带具有水源涵养的功能	40
2.3.2 农牧交错带是防风固沙的生态屏障	40
2.3.3 农牧交错带是社会经济发展的基石和保障，其生态环境直接影响 该区域的可持续发展	41
2.4 农牧交错带存在的主要问题	44
2.4.1 自然环境的不可持续性	44
2.4.2 存在的主要社会问题	45
2.4.3 存在的主要生态环境问题	46
2.4.4 经济社会系统中存在的问题	54
2.4.5 部门分割的管理体制和高效管理机制的缺乏	56

2.5 结论	57
参考文献	58
3 国外农牧交错带开发和治理的经验与教训	62
3.1 非洲萨赫勒地区农牧业发展中存在的问题和治理经验	62
3.1.1 粗放的、广种薄收的农作制度在萨赫勒酿成了震惊世界的沙尘暴， 导致土地沙漠化	63
3.1.2 由于牲畜的倍增，传统牧道过度利用，牧道变成了沙化地，造成畜牧业 衰退	65
3.1.3 非洲萨赫勒地区无水草原上的“打井活动”——治理荒漠化的措施促成 了新的荒漠化圈的形成和扩展	68
3.1.4 建立阻止沙漠化推进的林带屏障是与现实脱节的一种构想	70
3.1.5 萨赫勒地带农牧交错地区可资借鉴的经验	72
3.2 北美开垦草原兴建农场种植粮食引起黑风暴后的治理经验和办法	74
3.2.1 加拿大草原地区 20 世纪 30 年代发生的黑风暴	74
3.2.2 美国大平原地区 20 世纪 30 年代的黑风暴	74
3.2.3 加拿大和美国治理土壤风蚀的基本做法	75
3.3 俄罗斯干草原农牧业发展的不稳定和改造大自然行动与草原开垦的经验教训	77
3.3.1 “伟大的斯大林改造大自然计划”未能改变自然条件的不稳定性	78
3.3.2 赫鲁晓夫垦荒运动的成败、得失	80
3.3.3 农牧交错带上强制推行种植玉米作为青贮饲料的“运动”没有对畜牧业的 振兴创造奇迹	83
3.4 几点启示	84
参考文献	86
4 农牧交错带治理的典型案例分析与模式	88
4.1 经济高效型发展模式	88
4.1.1 北方“四位一体”生态模式	88
4.1.2 河北坝上错季蔬菜生产模式	91
4.1.3 新疆多熟立体种植模式	92
4.1.4 甘肃定西地区高效农业科技园区发展模式	94
4.2 节水集水型发展模式	96
4.2.1 黑龙江拜泉持续发展模式	96
4.2.2 黄土高原集水型生态农业模式	97
4.2.3 北方旱区行走式节水灌溉技术及应用模式	99
4.2.4 伊金霍洛旗节水生态模式	101
4.3 生态治理型发展模式	102
4.3.1 内蒙防治荒漠化模式	102

4.3.2	四川秸秆资源综合利用模式	104
4.3.3	内蒙古阴山北麓丘陵单元小流域治理模式	106
4.4	农林牧综合发展模式	108
4.4.1	黄土丘陵区农牧业综合发展模式	108
4.4.2	吉林大安综合治理型农业模式	110
4.4.3	宁夏优势特色经济发展模式	112
4.4.4	内蒙古清水河特色小香米产业化发展模式	113
4.5	草地生态恢复与持续利用模式	114
4.5.1	内蒙古阴山北麓退耕还草模式	115
4.5.2	宁夏陶乐牧区减牧还草模式	117
4.5.3	华北农牧交错带种草养畜模式	119
4.5.4	山西种草养畜模式	120
4.6	西南立体农业发展模式	122
4.6.1	四川立体农业发展模式	122
4.6.2	西藏立体农业	123
	参考文献	126

5	农牧交错带农业可持续发展的对策	127
5.1	农牧交错带农业可持续发展的理论及其应用	127
5.1.1	需求层次理论与农牧交错带农业可持续发展	127
5.1.2	生态经济理论与农牧交错带农业可持续发展	129
5.1.3	系统工程理论与农牧交错带农业可持续发展	130
5.1.4	区域发展理论与农牧交错带农业可持续发展	132
5.2	农牧交错带农业可持续发展的战略	134
5.2.1	以完善区域生态服务功能为主的生态经济战略	135
5.2.2	以草业为重点的结构调整战略	137
5.2.3	以科学规划为指导的投入战略	139
5.2.4	以富民为中心的经济发展战略	142
5.2.5	以围封轮牧和生态移民为重点的生态功能恢复战略	144
5.3	农牧交错带种植业结构调整的对策	146
5.3.1	自然资源与植物生态适应性分析	147
5.3.2	农牧交错带种植业结构调整的对策	148
5.4	农牧交错带畜牧业结构调整对策	154
5.4.1	农牧交错带发展畜牧业的优势条件	154
5.4.2	农牧交错带畜牧业存在的问题	154
5.4.3	畜牧业结构调整的对策	155
5.5	区域农牧林优化发展的对策	157
5.5.1	农牧交错带农牧林结合的现状分析	157

5.5.2	农牧结合优化发展的对策	158
5.5.3	农林结合优化发展的对策	158
5.5.4	合理开发利用特色旅游资源	159
5.6	农牧交错带的减灾对策	160
5.6.1	农牧交错带的常见自然灾害及发生特点	161
5.6.2	农牧交错带主要气象灾害及减灾对策	161
5.6.3	农牧交错带主要环境灾害及减灾对策	165
5.6.4	西南农牧交错带地质灾害与山地灾害及减灾对策	167
	参考文献	168
6	农牧交错带的治理与开发技术	169
6.1	农牧交错带治理与开发的技术体系	169
6.1.1	农牧交错带治理开发的技术需求	169
6.1.2	农牧交错带治理开发技术体系的基本框架	170
6.2	农牧交错带的生态治理技术	170
6.2.1	水蚀防治技术	171
6.2.2	风蚀沙化的防治技术	180
6.2.3	退耕地与荒坡植被恢复营建技术	188
6.2.4	农牧交错带的生态综合治理技术	193
6.3	农牧交错带的适应性旱作农业技术	196
6.3.1	筛选耐旱品种与良种良法配套栽培技术	196
6.3.2	抗旱播种与抗旱栽培技术	204
6.3.3	水肥耦合、测水栽培与覆盖技术	209
6.3.4	保护性耕作技术	215
6.3.5	旱作节水和集雨补灌技术	217
6.4	农牧交错带的草业与生态畜牧业技术	221
6.4.1	饲草料生产技术	221
6.4.2	草地生态畜牧业技术	229
6.4.3	疫病防治技术	232
	参考文献	233

1 农牧交错带的形成与发展

1.1 农牧交错带的界定

1.1.1 农牧交错带界定的沿革

农牧交错带最初是从经济地理专业领域界定的农业种植业向天然草地畜牧业过渡,农牧并存、并重的过渡区域。赵松乔在1953年撰写的《察北、察盟及锡盟一个农牧过渡地区经济地理调查》一文中认为:研究区是一个典型的农牧过渡地带,从外长城到已有的集约农业地带向北递变为粗放农业区、定牧区、定牧游牧过渡区,以致游牧区,年降水量400mm上下。这里不仅是自然条件和农业生产的过渡带,也是汉族和兄弟民族交错居住的地区。1956年他在《我国三大景观地带交汇处的天祝》一文中认为,在经济地理上,天祝藏族自治区又是一个农牧交错区,一般藏族人民聚居地区为纯牧区或牧主、农副,汉、土等族聚居区则以农为主,牧业也占一定比重。估计全县人口约有1/3从事牧业,农业、半农半牧次之。全县土地面积草原占50%、耕地占20%、林地柴山约15%,其余15%。20世纪50年代末期,他相继进行了甘青农牧交错地区农业区划以及川滇农牧交错地区农牧业地理调查等工作,这些研究工作中对农牧交错区的概念及特征进行了界定。1958年周立三、吴传钧等人将这样的农牧交错区域定义为农牧交错带(transection zone between cropping area and nomadic area),而且将农牧交错带的认定范围伸展到中国西南地区,认为中国存在着东部农业区向西部牧业区过渡的农牧交错带。20世纪50年代,从农业经济地理提出的农牧交错区,限定于从种植业经营区向天然草地畜牧业经营区之间存在的农牧过渡区。在这个过渡区内,种植业与草地畜牧业两种生产方式并存、并重,在空间上交错分布、时间上互相重叠。范围大小不一的农牧交错区,彼此相连组成农牧交错的农业经济地带。这一时期的研究还限于局部地区,尚未形成全国农牧交错带的系统研究,农牧交错带划分的具体指标还不够完善,包含的地理范围也是粗线条界线。

20世纪70~80年代,随着自然资源条件与农牧业生产布局调查,沙漠化土地与治理区划考察,土地资源利用结构调查,三北防护林地区综合农业区划,以及国家大型科技攻关项目,如“六五”期间的内蒙古草场资源遥感调查

和土壤侵蚀遥感制图、“七五”期间的黄土高原综合调查的开展，特别是农业气候区划和综合农业区划研究的开展，很多专业分别从各自的研究领域对农牧交错带的概念和范围做了界定。

20 世纪 90 年代，农牧交错带的土地利用、生态环境及历史变迁等研究，获得国家重大基础研究培植项目、国家自然科学基金重大项目和重点项目、中国科学院重点项目与攀登项目的支持与赞助，将农牧交错带的界定、形成、演变、生态脆弱性等方面的研究推向深入。不同的专业对农牧交错带的定义和认识有所不同，对农牧交错带界定的理论方法也不尽相同，所认定的农牧交错带范围亦差别很大。

40 多年来，众多对农牧交错带的界定研究可以归纳为 4 类专业领域。

(1) 经济地理与农业区划对农牧交错带的界定

① 周立三、吴传钧、赵松乔（1958 年） 他们从农业经济地理领域的角度，对甘青农牧交错地区进行了农业区划；将内蒙古南部、长城沿线、晋陕甘黄土丘陵、陇中青东丘陵界定为农牧兼营的农牧交错带。

② 中国种植业区划（1984 年） 把包括内蒙古阴山山脉以南至宁夏、陕西、河北、辽宁等长城沿线的共 110 个县旗市划为半农半牧、农牧交错区，认定我国北方农牧交错带大致沿北方 400mm 降水等值线走向，主要分布于内蒙古、辽宁、吉林、河北、陕西、山西、宁夏等几省、自治区内。

③ 吴传钧、郭焕成（1994 年） 在农业经济地理领域，通过分析区域农业土地利用特征，界定了长城沿线半农半牧和农牧交错区，其范围为内蒙古东南部、辽西、冀北、晋陕北部和宁夏中部，农业用地的组成比例为耕地：草地：林地 为 1：0.5：1.5。

④ 孙颢（2003 年） 他认为，中国北方农牧交错带是半湿润地区向干旱地区和半干旱向干旱地区的过渡地带，也是东半部农林区向西半部草地牧区的过渡地带。其农业土地利用，耕地、草地并重，宜林地也有相当比重，呈交错分布，全国共有 3 个这样的地区，包含 169 个县（见表 1-1）。

表 1-1 农牧交错类型

区域名称	土地总面积 /($\times 10^4 \text{hm}^2$)	农业土地 占土地总 面积/%	农业土地利用结构/%				水田占耕 地/%	水浇地占 旱地/%	行政区 (县、旗 个数)
			耕地	林地	草地	园地			
长城沿线	2583.25	73.52	35.41	35.27	27.60	1.72	0.98	10.66	63
晋陕甘黄 土丘陵沟谷	997.96	84.34	33.83	33.40	31.82	0.95	0.07	1.48	42
陇中青东 黄土高原	1251.83	77.86	39.40	18.07	41.95	0.58	0.15	11.00	64

a. 长城沿线区。长城沿线区系指东自辽宁西部、西至宁夏中部，大致沿长城线的狭长地带。包括辽宁西部低山丘陵，河北燕山山地丘陵，坝上高原和西北山间盆地，北京延庆中低山地，内蒙古东南部丘陵平原，山西恒山山地、晋北盆地、晋西北风沙丘陵和吕梁山地，陕西长城沿线风沙滩地，宁夏盐同丘陵；共 63 个县（市、区、旗）。地貌类型多样，有高原、中低山、丘陵、盆地、平原等。气候属中温带向暖温带、半湿润区向半干旱和干旱区的过渡地带。

b. 晋、陕、甘、黄土丘陵沟谷区。包括晋西、陕北及陇东的黄土高原丘陵，共 42 个县（市）。年降水量在 300~500mm 之间，年际变率大，气候属中温带向暖温带、半湿润区向半干旱区过渡地带。农业土地利用结构为耕地、林地、草地各占 1/3 左右，天然草场因毁草垦种而面积减少，因而耕地绝大多数为靠天然降水的雨养坡耕旱地，其中近 1/4 为 25° 以上不宜农垦的陡坡耕地，粗放经营，广种薄收。

c. 陇中、青东黄土高原区。包括甘肃陇中和陇东黄土高原区，青海东部黄土高原区，以及宁夏西海固黄土丘陵和六盘山区；共 64 个县（市、区）。气候地区差异大，过渡性明显，是暖温带、中温带和高原寒温带，以及半湿润、半干旱和干旱地区的交汇点。耕地与草地并重，各占 40% 左右，耕地以雨养旱作农业为主。

⑤ 中国科学院青藏高原综合科学考察队程鸿等人 1984 年在《西藏农业地理》一书中划出了西藏的 3 个农牧交错区，含 42 个县。

a. 藏西农牧区，位于西藏西端，是拉昂错至班松错一线以西直到边境的一条南北窄长的地带，包括阿里地区的普兰、扎达、噶尔和日土 4 县所属 34 个乡，以农牧交错为特色。

b. 藏南农牧区，位于雅鲁藏布江南侧分水岭与喜马拉雅山之间，通称藏南高原，是一个东西狭长的地带。包括山南和日喀则两地区的 23 个县，79 个区，312 个乡，是一个农牧交错地区。

c. 藏东农林牧区，位于念青唐古拉山、伯舒拉岭以东，种植业分布于金沙江及其主要支流杂曲、昂曲河谷，澜沧江和怒江干支流河谷，最高可延伸至海拔 4100m。高海拔区为草地畜牧业，包括昌都的那曲地区东部索县、巴青、比如等 15 个县。

⑥ 韩建国在“九五”科技攻关课题“北方农牧交错带草地退化和土地荒漠化综合防治技术”的研究中认定，农牧交错带是在我国半干旱的草原分布区内，从东北到西南形成了一条过渡特征明显的狭长的农牧交错地带，大致从大兴安岭东麓经辽河上游，阴山山脉、鄂尔多斯高原、祁连山东段至青藏高原东南缘（包括川西、滇西北）跨越 12 个省（自治区）的 160 个县（市），交错带

的宽处可达 400km, 窄处仅为 50km, 总面积约 $116.74 \times 10^4 \text{ km}^2$, 交错带内有草地面积 $57.47 \times 10^4 \text{ km}^2$, 耕地面积 $5.19 \times 10^4 \text{ km}^2$, 作为一种相对独立的地域类型; 它在历史、社会、经济和资源等方面具有自己特有的, 既不同于农区又不同于牧区的特点, 成为农牧结合的一条纽带。

(2) 农业气候对农牧交错带的界定

① 朱震达、刘恕等人 (1981 年、1984 年) 他们在北方农牧交错沙漠区研究中, 根据农牧交错沙漠区农业气候特征, 用农业气候指标界定了北方农牧交错沙漠化地区。其范围为东起嫩江下游, 沿科尔沁沙地西至青海省共和盆地, 中间为内蒙古的河套土默川地区断开。

② 李世奎等人 (1988 年) 他们从中国农业气候区划出发, 认为农牧过渡带为我国东部季风农业气候大区与西北干旱农业大区的过渡带。东部季风农业气候区光热水匹配宜于农业生产, 而西北干旱农业区水分不足, 而以草地牧业为主。在温带半干旱区, 旱作农业要求的基本降水量 $\geq 400\text{mm}$, 这也是营造乔木林所要求的基本水分条件。大致沿年降水量 400mm 左右等值线走向的内蒙古高原东南缘、东北西部半干旱地区和黄土高原北部, 是近代农牧史上半农半牧交错带, 即东部农业区转向西北牧区的过渡地带。该过渡带以西、以北, 旱作农业和森林依靠天然降水已无保证, 而为草原畜牧业所取代。农牧过渡带的东南界由呼伦贝尔草原东部沿大兴安岭西, 然后转向大兴安岭东南山前丘陵平原, 经乌兰浩特、泰来县北部、杜尔伯特、通伯、通榆、赤峰南、围场、张家口坝上、大同、河曲西、榆林、环县北部、固原北、会宁北至兰州南部。过渡带的西北界沿海拉尔偏西、锡林郭勒盟东部的农乃庙偏东、西乌、王盖庙、化德、乌兰察布盟后山丘陵、包头偏东、伊克昭盟中部偏东、盐池偏东、宁夏中部偏南至兰州北。过渡带东段较宽, 昭乌达盟、哲里木盟至锡林郭勒盟东部最宽可达 350km 多; 中段 80~170km; 乌兰察布盟后山约 70~80km; 西段过渡较窄, 甘肃东部、宁夏中南部的过渡带一般小于 150km, 最窄处只有 50 多 km。上述按农业气候区划指标划分确定的农牧交错带后来被很多专业和学者所接受, 其影响不亚于从农业经营生产方式划分的农牧交错区。

③ 中国农学会 (2003 年) 通过对农牧交错带形成的历史沿革分析, 原则上接受李世奎等人农业气候区划标准。以年降水量 $\geq 400\text{mm}$ 的保证率的 20%~50% 为农牧过渡带的主要气候指标, 并辅以起风沙日数 (指日平均风速 $\geq 57\text{m/s}$ 的日数) 作为农牧交错带的界定标准。认定农牧交错带从生态区划上属于温带草原生态区; 在行政区域上包括辽、吉、内蒙古、冀、晋、陕、甘、宁等 12 个省区, 140 个县 (旗) 市, 土地面积约为 $0.44 \times 10^8 \text{ hm}^2$, 人口近 3500 万, 人均土地 1.68 hm^2 , 人均耕地 0.33 hm^2 ; 土地利用率达 82%, 其中耕地占 29%, 草地占 43%, 林地占 15%, 其他用地占 5%。从生态区划上,

农牧交错带属于温带草原生态区,是在半干旱-半湿润草原地区形成的经济生态交错带。

④ 赵哈林(2003年) 根据多年的实地考察、研究,在充分参考我国气候区划、种植业区划、沙漠化防治区划及他人研究结果的基础上,赵哈林将我国北方农牧交错带界定于年降水量300~450mm、降水年变率15%~30%、干燥度为1.2~2.0范围内。其走向北起大兴安岭西麓的内蒙古呼伦贝尔市,向南至内蒙古通辽市和赤峰市,再沿长城经河北北部、山西北部 and 内蒙古中南部向西南延展,直至陕西北部、甘肃东北部和宁夏南部的交接处。东南界为黑龙江的龙江和肇州,吉林的乾安和长岭,辽宁的康平、建平,河北的丰宁、淮来、淮安,山西的浑源、宁武、五寨,陕西神木、榆林、靖边、甘肃环县。其西界和北界为内蒙古的陈巴尔虎、乌兰浩特、林西、多伦、托克托、鄂托克和宁夏盐池。行政区划涉及9个省106个旗(县、市),总面积654564km²。地理坐标最北为49°36'N,最东124°42'E,最西105°45'E,最南36°01'N。

⑤ 周广胜(1999年) 他认为农牧交错带是指北起大兴安岭西麓的呼伦贝尔市向西南延伸、经内蒙古东南、冀北、晋北直至鄂尔多斯、陕北的广阔地带。这一地带位于我国半湿润农区与半干旱牧区接壤的半农半牧区。农耕田地与牧林用地交错分布,种植业与畜牧业在农业经济中大体持平或以种植业稍占优势,具有一定面积的天然草地和一定规模的草食家畜饲养业。农牧交错带属于温带草原生态区,或在农业气候分类中的半湿润到半干旱过渡区,年降水量在350~450mm之间,湿润度多数为0.3~0.8。农牧交错带涉及我国18个地区(盟、市),110个旗、县,土地面积约 $0.44 \times 10^8 \text{ hm}^2$,人口近3500万,人均土地面积1.68hm²,耕地面积0.33hm²,是生态脆弱带、环境敏感带。

(3) 生态学对农牧交错带的界定

① 王静爱(1999年) 从生态过渡带角度衡量确定,中国北方农牧交错带指的是将东北、华北农区与天然草地牧区分隔的生态过渡带,即年平均降水量250~500mm的半干旱地区,是我国农业生产条件最为严酷、农业生产力最低的部分。跨越内蒙古、辽宁、河北、山西、陕西、甘肃、宁夏、青海8个省(区),包括177个县(旗)、4个县级市、20个市辖区,总面积约 $69 \times 10^4 \text{ km}^2$;其中耕地占26%,草地占25%,林地占15%,人均土地1.28hm²,按地貌组合类型,农牧交错带分为三段,即三北交界区(东段)、晋陕甘黄土区(中段)和甘青宁黄土区(西段)。这一地带是我国北方的中、东部农区向西北牧区过渡的自然生态屏障与水源涵养地,北方主要江河大多发源于此。

② 史培军(2001年) 从生态脆弱带衡量认为,我国北方农牧交错带北起大兴安岭西麓的呼伦贝尔市,向西南延伸,经内蒙古东南、冀北、晋北、陕北、鄂尔多斯高原,直至宁夏南部、甘肃中部和青海东部,为半湿润大陆性季

风气候向干旱典型大陆性气候过渡的地带，也是东北平原、华北平原和黄河流域农区向内蒙古及青藏高原牧区过渡的地带。北方农牧交错带包括吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、宁夏、甘肃和青海 9 个省区的 214 个县，总面积约 $73.99 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，是一个生态脆弱带和环境敏感带。

③ 周道玮 (2001 年) 从草原生态角度出发，划分了北方农牧交错带东段的范围。他认为北方农牧交错带是中国村落农区向草原区转换的过渡地段。国土面积约 30% 的农区和 30% 的牧区，迥异生产生活方式在这里冲撞融合，形成了特有的社会经济形式和生产生活方式。北方农牧交错带东段北起大兴安岭西麓和松嫩草原北部边缘，经松嫩草原西部、科尔沁沙地，进入蒙古高原东缘的坝上草原。行政区域包括黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古的部分地区，约 40 个县 (市)、25 万 km^2 。

④ 刘庆 (1999 年) 从生态脆弱带研究角度出发，将川西青藏高原东部认定为川西农牧交错带。其范围包括阿坝自治州和甘孜自治州共 31 个县，面积约 $23.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。该区域年均降水量 682.3mm，在其河谷区形成干旱中心，降水量最少的地区仅为 400~500mm。随海拔高度升高降水增加，最大降水出现在海拔 2900~3000m 处。川西地区是我国东部农业区向西部青藏高原草地畜牧业区过渡的东西向农牧交错带的代表区域。它不同于我国北方农牧交错带，是受水分制约，由南部湿润农区向北部种植业不能保收的草原牧区过渡，表现为纬向农牧交错。川西地区的农牧交错受温度制约，由低海拔暖热河谷农业向农作物不能成熟的高寒温带草地畜牧业过渡，表现在海拔高度上的垂直带农牧交错。可进一步划分为河谷农牧交错和高原区农牧交错两种类型。河谷区种植业分布于海拔 900~2600m，种植业以水稻、油菜、蔬菜、果树为主，畜牧业主要是山羊和黄牛。高原区指高寒草地畜牧业与低海拔农区的过渡带。通常海拔 2800m 以下为种植业，海拔 3500m 以上粮食作物籽实不能成熟，为草地畜牧业区域，放牧牦牛和绵羊，2800~3500m 之间为草地与耕地插花分布，农牧交错。

(4) 宏观地理学对农牧交错带的界定

史德宽 (1999 年) 从西部开发角度考虑，认为农牧交错带宏观上存在于我国西部牧区和农区之间，地域广阔。它的地理位置大致以内蒙古自治区的海拉尔—锡林浩特—呼和浩特—宁夏回族自治区的银川—甘肃省的兰州—青海省的西宁—西藏自治区的拉萨—云南的昆明—贵州省的贵阳等高原城市系列及其连线为一边，以黑龙江省的哈尔滨—吉林省的长春—辽宁省的沈阳—北京—河北省的石家庄—陕西省的西安—四川省的成都—重庆市等平原、盆地城市及其连线为另一边，这两大城市系列及其连线之间的广大地带，就是我国的农牧交错地带。总面积 $160 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，地跨 16 个省 (市、自治区) 600 多县 (旗)，2

亿多人口。

1.1.2 农牧交错带界定的技术指标

(1) 农业经济指标

① 赵松乔(1958年) 最早提出的农牧交错区的界定指标为:区域内农牧业并重,牧业收入约占农林牧业总收入的30%~70%,一个家庭兼营畜牧业及种植业。也有村中牧业户与农业户共处的现象。可以是牧业户只经营牧业,农业户只经营农业,但牧业户与农业户都存在于同一个村子中,牧业户与农业户共处。

② 国家统计局农业调查队 1978年开始划分半农半牧县,主要根据畜牧业产值与种植业产值的比例划分牧业县、半农半牧县和农业县。畜牧业产值(主要是草地畜牧业产值)占农业总产值的比例大于50%为牧业县,介于25%~50%之间为半农半牧县,<25%为农业县。其次,半农半牧县还必须符合下述标准:(a)草原畜牧业必须是该县传统的和重要的经济活动;(b)从事牧业活动的劳动力和牧业人口占全部农业劳动力和农村人口的30%以上;(c)草原面积占农业用地总面积比例高,一般占农业用地面积的50%以上。划分指标先后有些变动,至1988年按上述综合指标在我国蒙、新、甘、青、藏、川等12个省、区,划定146个半农半牧县(见表1-2)。

表 1-2 中国半农半牧县

省、区	半农半牧区县、市、旗数/个	半农半牧区县、市、旗名
合计	146	
宁夏	2	同心县,海原县
甘肃	12	卓尼县,华池县,漳县,民勤县,靖远县,永昌县,环县,迭部县,岷县,山丹县,永登县,安西县
青海	4	门源回族自治县,同仁县,尖扎县,贵德县
新疆	15	乌鲁木齐市市辖区,奇台县,阿克陶县,且末县,温宿县,哈密市,塔城市,和硕县,博乐市,沙雅县,巴里坤哈萨克自治县,额敏县,尉犁县,精河县,巩留县
河北	6	丰宁满族自治县,康保县,沽源县,尚义县,张北县,围场满族蒙古族自治县
山西	1	右玉县
内蒙古	21	科尔沁右翼前旗,库伦旗,东胜区,林西县,扎兰屯市,太仆寺旗,敖汉旗,奈曼旗,达拉特旗,扎赉特旗,阿荣旗,察哈尔右翼中旗,莫力达瓦达斡尔族自治旗,伊金霍洛旗,准格尔旗,突泉县,开鲁县,察哈尔右翼后旗,磴口县,乌拉特前旗,通辽市科尔沁区