

On Pastoral Agriculture Systems



国家出版基金项目

国家出版基金资助项目
“十二五”国家重点图书出版规划项目

草业科学论纲

任继周 著

江苏科学技术出版社

On Pastoral Agriculture Systems



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

国家出版基金资助项目
“十二五”国家重点图书出版规划项目

草业科学论纲

任继周 著

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

草业科学论纲 / 任继周著. -- 南京: 江苏
科学技术出版社, 2012.12
ISBN 978-7-5345-9358-1

I. ①草… II. ①任… III. ①草原学-研究 IV.
①S812

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第099123号

草业科学论纲

著 者 任继周
责任编辑 谷建亚
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
经 销 凤凰出版传媒股份有限公司
照 排 江苏凤凰制版有限公司
印 刷 南京精艺印刷有限公司

开 本 718mm×1 000mm 1/16
印 张 26.5
字 数 450 000
版 次 2012年12月第1版
印 次 2012年12月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-9358-1
定 价 198.00元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

自序

草业，是草地农业的简称，是个古老而又新兴的产业。说它古老，从人类文明第一缕曙光，伏羲-女娲时代起，逐水草而居的原始草地农业就积累了草业的元素，绵延发展直到今天。说它是新兴产业，是从20世纪80年代中期，钱学森提出“草产业”，作为第六次产业革命的内容之一，草业一词的现代内涵才逐步发展、丰富，并为社会所认知。草业科学也随同行发，近三十年来获得较大进展。20世纪80年代以前，我国只有三所大学有“草原科学”（草业科学的前身）专业，作为特色专业设立，都偏处中国西部。现在开设草业科学专业的大学已经发展到三十余所，而且遍布全国各地，不仅西部地区高等学校成立草业学科专业，就连北京、上海、广州、东北等地，也成立了相关专业。大有春色满园，新笋勃发之势。

更重要的，还不只是草业从业人员和科教单位数量的增加，而是科学内涵的巨大跨越。从草原科学到草业科学，是草业科学发展史的重大步骤。由原来的以草地和家畜为主要研究内容的草原学，发展为包含三个因子群、三个界面和四个生产层的草业科学。三个因子群是：生物因子群、非生物自然因子群和社会因子群；三个界面是：草丛-地境界面、草地-家畜界面和草畜-市场界面；四个生产层是：前植物生产层、植物生产层、动物生产层和后生物生产层。无论从科学框架来看还是就其学科实质内涵来看，都已达到当今世界先进水平。

草业科学发展的基本动力，一如任何学科，都是来自社会的繁荣和进步。我国20世纪80年代以来的社会高速发展，无疑给草业学科以巨大推动力。这个推动力源于社会发展的深层，这

是时代赋予草业科学的历史使命。在人类文明发展的历程中，钱学森把它作为第六次产业革命的组成部分。这样看来，我们面临着类似文艺复兴和工业革命这样的伟大历史转型期。时代的洪流必然催动我们草业科学奔腾向前，出现里程碑式的转折，以全新面貌面世。

对于我们草业科学来说，这个里程碑式的历史机遇尤其具有特殊内涵。

古老的华夏文化，经历了由原始草地农业发展到耕地农业，进而再到现今新型草地农业的回归，历时一万八千多年^①。草业科学在中华大地上的历史轨迹和文化烙印，艰巨、繁复而漫长，是世界上任何国家和地区所不能比拟的。这是我们得天独厚的历史遗产。这个漫长历史的任何一个片段，都是历史长河的映射，都具有承前启后的特征和丰富内涵。我们草业科学工作者必须充分探索，深刻理解，给以必要的应对，才不致辜负历史赐予的机遇。

笔者回顾多年来亲历的草业从业历程，深感惶惑和忧虑。在这整整一个甲子还多一点的历史片段中，我亲眼看着我们的草原，一天一天衰败下去，直达历史的谷底。我国这个历史低谷具有不同寻常的意义，它是历史上从未有过的，不忍目睹的破败。因为在原始草地农业时代以后，草地资源在我国几千年耕地农业的重压之下不堪重负。直到今天，天然草原局部改善总体变坏的基本状态并未扭转，90%的草原仍然没有脱离退化轨迹；栽培草地刚在萌芽状态。“三农”问题和“三牧”问题联袂登场，并列为国人的重大隐忧。这是草原的重大危机，更深层地

^① 详见任继周著《中国史前时代的历史分期及其农业特征》（《中国农史》，2011，（1）：3-14）及《论华夏农耕文化发展过程及其重农思想的阶段演替》（《中国农史》，2005，（2）：53-58）。

看，也是草业和农业整体的重大危机。

任何危机总是与机遇并存。我们草业正是在这种严重危机中，与大好时代带来的机遇迎头相撞。如前所述，既然草业和草业科学的发展是历史的必然，既然历史具有无与伦比的推动力，无论自觉或不自觉，我们已经搭上了时代的巨轮，在历史长河中起航了。三十多年来，国运昌盛，百业欣欣向荣，我们草业，尽管一个时期，由于种种原因，可能在主流以外的旋涡中打转，发展有些滞后，但时代的洪流毕竟不会允许草业游离于时代之外。

目前，虽然国家对草原的投资成几何级数增加，但与草业所承担的历史使命相比，这样的投入仍然处于很低的水平。与此同时，广大农牧地区的群众和基层干部，手里钱多了，也萌发了许多新设想，积极投入这样或那样项目的建设和改革之中。何况，还有本文开头所说的，草业文教事业闻风而动的大好形势。我国草业正在走出谷底，草业新时代已经来临。

但是，我们不能不看到，迎接草业新时代的到来，面临两大课题。一为对草业科学技术的理解与使用；二为由耕地农业到草地农业的转型。前者涉及草业科技的基本理论，后者则为对时代转型期的基本认知。

关于对草业科学技术的理解与使用，具体地说，就是用在草业上的钱怎么花？这使我联想到工业革命以后，人类挟石化与机械的巨大威力，傲视一切，视自然界为奴仆而任意掠夺，虽然完成了人类历史上一次伟大的工业革命，但对生态系统造成的严重后果，现在已经摆在大家面前，留下的问题足够我们几代人来收拾、补偿。由此联想到，目前我们国家已经初步摆脱贫困，国家手里钱多了，某些职能部门的雄心壮志，不亚于当年资本家投入工业革命的气派。往往

未做充分论证，动辄投以百千亿元，举办巨型项目。这样巨大的投入，无疑是草业的巨大驱动力。但把草业引向何方？将对我国生态安全造成怎样的后果？目前已经暴露的种种问题，令人深感忧虑。目前我们面对着大好机遇，同时也面对大好机遇引出风险，我们不能不有所思考。

关于从耕地农业到草地农业的转型，更是一个涉及农业结构和农耕文化的深刻转型。而我们面对的是延续几千年的，超稳定的耕地农业和由此衍生的农耕文化。它的阴影，无时不在我们头上游荡。笔者曾写过几篇陋文，对此有所探讨，深知这是一道绕不过的门槛，它妨碍了草业的历史性大跨越——转型，我们需要寻找新视角。

为此，笔者一直想写一本书来回答这个时代命题。经过几年的思考，编写大纲数易其稿，编写的内容也屡经增删精炼，终于定位于呈现在读者面前的这本《草业科学论纲》。

《草业科学论纲》的编著宗旨，就是给草业科学做纲要式阐述，在此基础上，希望为拨正草业航向，绕过航程中可能遇到的暗礁略尽绵薄之力。

本书以最简约的方式，将草业科学集中于三个因子群、三个界面和四个生产层的基本结构。关于草业科学，本书就说到这里为止，止于纲要式阐述，不再多涉繁冗。但回顾草业以往的坎坷，展望前程的艰巨，笔者总觉得对于生产者，尤其对于管理者和决策者来说，出于我的一片拳拳诚心，还觉言不尽意，有话要说。于是研究了草业科学的多维结构，将草业问题再加凝练，提出草业的“四维”。即草业的类型维、营养维、系统维和信息维（参见本书第四篇）。

管子曾说“礼义廉耻，国之四维”。他进一步强调：“四维不张，国乃灭亡。”我们是否认同他所说的四维的内涵，可存而不论。管子认为这四条大纲贯彻国人的精神世界，支撑了华

夏的文化大厦，其思路可取。草业科学多维结构中的“四维”，显然远不是我们草业科学的全部，但它应该是我们草业科学和草业行为的纲要。我们不妨把草业四维看做草业行为准则，航道的灯塔，它可引导我们绕过暗礁，平安到达彼岸。我们企盼重大草业项目的设计和运行，幸勿悖离“四维”原则，否则祸不旋踵。如果我们根据这一基本原则，来考查以往的草业工作，不难得到例证，有些事例令人触目惊心。我们对此应该有所警觉，有所启发。

概略地说，这本书就是围绕草业“四维”要求编写的。它主要目的不是教人做什么、如何去做，而是教人不去做什么。教人如何去做的草业书刊很多，各类教科书、刊物、参考书等，已经说得不少了。而教人不去做什么，却远远说得不够，而这正是当前问题迭出、触礁翻船的地方。本书虽也正面阐述了一些科技问题，如第一、第二、第三篇，都是对草业的纲要阐述，其目的只在给读者提供否定判断问题的依据，兼及某些实际问题的警示，而不是教给读者怎么去做。而第四篇——《心忧篇》，是笔者就重大时弊的肺腑之言。因此，不妨把本书比作一份草业的“不可行性论证”。

我们通常看多了“可行性论证”，现在看到“不可行性论证”总觉得不那么习惯。但草业工作中“不可行”的事物颇多，其中包含教训和失败。这仍然是我们知识宝库中不可缺少的成分。澳大利亚友人Bob Clements退休前与我谈心时说过一句话：“像我这样的年龄，我知道不能做什么。”“我知道不能做什么”，颇富智慧，不妨作为“不可行性”的诠释。值得我们草

业工作者，尤其是决策者深思。这样，我们将减少一些鲁莽，增加一些稳妥。

“不可行性”弄明白了，我们的事业就守住了不可逾越的“底线”。这个“底线”就是新型草地农业系统的原发点。从这里出发，打好我们草业的基础。因为，要有能做什么的知识，还要有不能做什么的知识，才是知识的全称。只有能做什么的知识，没有不能做什么的知识，比没有知识更危险。

笔者衷心希望我们的草业乘风破浪，一帆风顺，与祖国的兴旺发达同步前进。《草业科学论纲》从构思到写作，都是一种新尝试。笔者出于对草业的忠诚，剀切陈词，急不择言，或有失偏激。竭诚希望业内同仁和社会各界不吝批评、指教。

任继周 2011年6月

甘肃草原生态研究所建所30周年

兰州大学草地农业科技学院成立9周年

目 录

第一篇 历史篇

- 021** 第1章 史前时期的原始草地农业
- 022** 1.1 导言
- 024** 1.2 燧巢时期——草地农业发生的准备期
- 027** 1.3 羲娲时期——原始草地农业萌芽期
- 032** 1.4 神农时期——原始草地农业发展期
- 036** 1.5 黄帝时期——原始草地农业大发展期
- 047** 参考文献
-
- 049** 第2章 中国草地农业隐形期
- 051** 2.1 华夏耕地农业与草地农业并存的草地农业隐形初期
- 054** 2.2 中国耕地农业奠基的草地农业隐形中期
- 058** 2.3 中国耕地农业盛极而衰的草地农业隐形晚期
- 062** 参考文献
-
- 063** 第3章 农业系统发展趋势与现代草地农业的回归
- 064** 3.1 农业系统与农业
- 068** 3.2 农业发生的过程与条件
- 070** 3.3 农业发展的阶段性及其发展趋势
- 070** 3.3.1 自然农业阶段
- 073** 3.3.2 农业自发阶段
- 074** 3.3.3 现代农业阶段

074	3.3.4 后现代农业阶段
074	3.3.4.1 充分利用生物资源发展多种经营
075	3.3.4.2 充分保护并利用国土资源
076	3.3.4.3 充分发挥气候(水热)资源
076	3.3.4.4 增加产值
077	3.3.4.5 抗灾能力强
077	3.3.4.6 培肥地力
077	3.3.4.7 保持水土
078	3.3.4.8 食物安全的必要保证
079	3.3.4.9 有利于系统耦合
079	3.3.4.10 改革农业结构实现农业现代化的必要手段
081	参考文献

第二篇 架构篇

085	第4章 草业系统的发展与分区
086	4.1 草业系统的含义
095	4.2 草地农业生态系统的区域分异
099	4.3 我国草地农业的生态经济区域
100	4.3.1 中国草业生态经济区的划分原则
101	4.3.2 分区概述
101	4.3.2.1 蒙宁干旱草业生态经济区
102	4.3.2.2 西北荒漠灌丛草业生态经济区
104	4.3.2.3 青藏高寒草业生态经济区

105 4.3.2.4 东北森林草业生态经济区
106 4.3.2.5 黄土高原—黄淮海灌丛草业生态经济区
108 4.3.2.6 西南岩溶山地灌丛草业生态经济区
110 4.3.2.7 东南常绿阔叶林—丘陵灌丛草业生态经济区
111 4.4 结束语
116 参考文献

117 第5章 草地农业系统的形成因素
118 5.1 社会因素
120 5.2 生物因素
121 5.2.1 植物因子
122 5.2.2 动物因子
124 5.2.3 微生物因子
126 5.3 非生物因素
126 5.3.1 大气因子
129 5.3.2 土地因子
133 参考文献

135 第6章 草地农业系统的生产层
137 6.1 前植物生产层
139 6.2 植物生产层
139 6.2.1 植物生产层的生产系统
140 6.2.2 植物生产层中的植物与地境之间存在多种耦合关系
141 6.2.3 农业特征的耦合分异

- 142 6.2.4 植物生产系统耦合案例
- 142 6.2.4.1 我国南方土地资源草地生产潜力的估算
- 145 6.2.4.2 实行草地农业系统对全国土地资源的贡献
- 146 6.3 动物生产层
- 146 6.3.1 动物生产层的生产系统
- 147 6.3.1.1 种间组成
- 148 6.3.1.2 种内组成
- 151 6.3.1.3 种群数量
- 151 6.3.1.4 饲料效应
- 152 6.3.1.5 体重效应
- 153 6.3.1.6 其他效应
- 154 6.3.2 动物生产与植物生产的耦合
- 154 6.3.3 动物生产与植物生产的耦合分异
- 156 6.3.4 动物生产系统耦合案例
- 156 6.3.4.1 草地一家畜耦合的生产能力放大
- 158 6.3.4.2 新西兰的草畜系统耦合
- 159 6.4 后生物生产层
- 160 6.4.1 草地农业生态系统的倒金字塔生产模式
- 161 6.4.2 草业管理的切入点
- 163 6.4.3 草地农业生产设计的要素
- 163 6.4.3.1 系统结构要完整
- 163 6.4.3.2 界面要清晰
- 164 6.4.3.3 资料占有应完备

164	6.4.3.4 参数确定要适当
164	6.4.3.5 目标确定要准确
165	6.4.3.6 方法选择要正确
165	6.4.4 草业系统分析和设计方法概述
166	6.4.4.1 概念模型
166	6.4.4.2 统计模型
167	6.4.4.3 模拟模型
168	6.4.4.4 线性规划优化模型
173	6.4.4.5 非线性规划优化模型
175	6.4.5 后生物生产层的一般评价
175	6.4.5.1 技术方案的评价
177	6.4.5.2 动物产品深度加工增值系数 K
177	6.4.5.3 产品加工增值量
178	6.4.5.4 年最终产品数量或年加工产品价值总量
178	6.4.5.5 投入产出率或投入产出纯增量
179	6.4.5.6 投资回收期
179	6.4.5.7 资金利税率
180	6.4.5.8 全员劳动生产率
180	6.4.5.9 工资赢利率
180	6.4.5.10 最终产品社会增长率 R
181	6.4.5.11 产品市场预测
181	6.4.5.12 产品市场转移预测
183	参考文献

185	第7章 草业科学的界面
186	7.1 界面的一般属性
189	7.2 草业系统的界面结构
191	7.3 草业发生学中界面的作用
196	参考文献

199	第8章 草地农业系统的系统耦合与系统相悖
200	8.1 系统耦合概述
203	8.2 系统耦合的理论依据
204	8.2.1 系统耦合解放生产潜力
204	8.2.1.1 系统耦合的催化潜势
205	8.2.1.2 系统耦合的位差潜势
206	8.2.1.3 系统耦合的稳定潜势
206	8.2.1.4 系统耦合的管理潜势
207	8.2.2 系统耦合是世界经济一体化的必由之路
208	8.3 系统耦合案例
208	8.3.1 案例一
208	8.3.2 案例二
209	8.3.3 案例三
210	8.3.4 案例四
210	8.3.5 案例五
211	8.4 草地农业生态系统的系统相悖
211	8.4.1 界面A中的系统相悖

212	8.4.2 界面B中的系统相悖
213	8.4.2.1 动物生产系统与植物生产系统的时间相悖
214	8.4.2.2 动物生产系统与植物生产系统的空间相悖
216	8.4.2.3 动物生产系统与植物生产系统的种间相悖
217	8.4.3 界面C中的系统相悖
219	参考文献

第三篇 类型篇

223	第9章 草原类型学及其发展过程
224	9.1 草原类型学概述
224	9.2 自发阶段的草原类型认知
226	9.3 半自觉阶段草原类型认知
226	9.3.1 土壤—植物学分类法
227	9.3.2 按放牧管理特点建立的分类系统
229	9.3.3 依据植被特点建立的分类系统
230	9.3.4 草地培育特征分类系统
231	9.4 自觉阶段的草原类型认知
232	9.4.1 植物地形学分类法
235	9.4.2 以澳大利亚地带性水分为指标所代表的草原分类系统
236	9.4.3 草原综合顺序分类系统
240	参考文献

-
- 241** 第10章 综合顺序分类法
- 242** 10.1 综合顺序分类法的分类体系
- 242** 10.1.1 草原热量级
- 244** 10.1.2 草原湿润度
- 245** 10.1.3 大类
- 249** 10.1.4 亚类
- 250** 10.1.5 型、亚型、微型
- 251** 10.2 草原分类检索图及其所表示的草原发生学意义
- 252** 10.2.1 分类检索图的制作
- 254** 10.2.2 分类检索图所表示的发生学意义
- 257** 10.2.3 使用草原分类检索图应注意的问题
- 258** 10.3 我国草原所包含的主要草地类简介
- 258** 10.3.1 IA(1)类: 寒冷极干(寒漠土,高山寒漠)类
- 259** 10.3.2 IIA(2)类: 寒温极干(高山荒漠土,高山荒漠)类
- 260** 10.3.3 IIIA(3)类: 微温极干(灰棕漠土,荒漠)类
- 262** 10.3.4 IVA(4)类: 暖温极干(棕漠土,荒漠)类
- 263** 10.3.5 IIB(9)类: 寒温干旱(荒漠莎嘎土,高山半荒漠)类
- 264** 10.3.6 IIIB(10)类: 微温干旱(棕钙土、灰钙土,半荒漠)类
- 265** 10.3.7 IVB(11)类: 暖温干旱(淡灰钙土,半荒漠)类
- 267** 10.3.8 VB(12)类: 暖热干旱(石灰性褐土,稀树半荒漠)类
- 267** 10.3.9 IIC(16)类: 寒温微干(莎嘎土,高山草原)类
- 268** 10.3.10 IIIC(17)类: 微温微干(栗钙土,淡黑垆土,典型草原)类
- 270** 10.3.11 IVC(18)类: 暖温微干(褐土,干生阔叶林、暖温性典型草原)类