



东北师大博士生导师
文库

CAODI
SHENGTAI XUE
YANJIU

祝廷成
著

草地生态学
研究



东北师范大学出版社

东北师范大学博士生导师文库

草地生态学研究

祝廷成 著

东北师范大学出版社

1996·长春

(吉) 新登字 12 号

东北师范大学文库
草地生态学研究

CAODI SHENGTAIXUE YANJIU

顾建成 著

责任编辑：王振营 封面设计：李淑彬 责任校对：金树仁

东北师范大学出版社出版 东北师范大学出版社发行

(长春市人民大街 138 号) 东北师范大学出版社激光照排中心制版

(邮政编码：130024) 吉林日报公司印刷分公司印刷

开本：856×1168 毫米 1/32 1997 年 3 月第 1 版

印张：18.8125 1997 年 3 月第 1 次印刷

字数：440 千 印数：001—300 册

ISBN 7 - 5602 - 1946 - 2 / Q · 28 定价：20.00 元

序

50年代初,我曾和祝廷成教授一起就读于我国生态学奠基人、北京大学李继侗院士门下,记得当时祝教授就表示对我国大草原感兴趣,并立志献身于草原研究事业。40多年过去了!他已硕果累累,成为国内外知名的草地生态学家。

最初,东北师范大学没有草原专业和课程,开展草原研究,他几乎是孤军作战。草原气候恶劣,地广人稀,又缺乏交通工具和劳保设备,其艰苦可想而知。但他坚韧不拔,克服种种困难,取得几项有影响的科研成果,促成了东北师范大学草原研究室的成立,并影响了其他同事研究草原的兴趣,组成了草原研究集体。在祝廷成教授带领下,这一研究集体先后主持了多项国家与地方草地科研项目,取得了一系列重要成果,并先后在东北师范大学创建了生态学硕士点、博士点、博士后流动站、草地研究所及国家草地生态工程专业实验室,形成了国内外有影响的草原生态研究实体。

本文集是祝廷成教授40多年来辛勤劳动的结晶,内容包括草原植被生态,植被制图,草地生产力,草地生态系统的能量流动与物质循环,草地资源的开发利用,放牧生态,种子生产与草地生态工程等,上述工作几乎涉及草地生态学的各个层次。可见,祝廷成教授是一位勇于开拓,不断进取,紧跟国际先进水平的学术带头人。我相信,本文集的出版,对我国草地生态学的发展将产生有力的推动作用。

中国科学院院士 李 博

1995年4月

祝廷成教授小传

祝廷成是我国著名的草地学家和生态学家，是我国草地生态学理论研究的开拓者之一。现任东北师范大学草地研究所所长、生态学博士研究生导师。历任长春市植物学会理事长，吉林省生态学会理事长，吉林省农业生态经济研究会理事长，中国草原学会第一、二、三届副理事长，中国草地生态研究会第一、二届副理事长，中国生态学会第一、二、三、四届常务理事，中国植物学会第八届理事，国际草地学会议（IGC）第十六、十七届常任理事会理事。

祝廷成于1926年8月出生在吉林市的一个小职员家庭。他幼年丧父，家境贫寒，全家节衣缩食支持他上学，但终因交不起学费而辍学。1945年8月，抗战胜利，东北光复，祝廷成才于1946年4月进入我党创办的吉林大学，其后并入东北大学（东北师范大学前身），获得了深造的机会。1950年7月以优异的成绩大学毕业，留校当研究生和教师。

1951年9月到1952年12月，祝廷成进入哈尔滨工业大学研究生班学习，主攻生物专业俄语，为其后查阅俄文书籍打下坚实的基础。1953年春，27岁的祝廷成走上了讲坛，开始主讲生物系植物分类学课程，不久，又兼授地理系的植物地理学课程。当他第一次带学生到东北草原进行野外实习时，既被那辽阔富饶的草原深深地吸引住了，又对草原知识的匮乏而羞涩，翻遍所有图书资料却找不到一篇中国人自己撰写的有关东北草原的文章。作为一名科学工作者的祝廷成从此下定决心选择草原作为毕生研究的主要对象。从那时起，教学之余和暑假期间，他便走进草原深处，

采集植物标本，调查植物群落，开始了他早期的草地学研究。

1954年4月，祝廷成到北京大学，在李继侗院士的指导下进一步学习植物生态学，并参加李继侗院士领导的北京西山的植被调查研究。

经过两年调查、分析与探索，祝廷成的第一篇论文《黑龙江省萨尔图附近植被的初步分析》于1955年在《植物学报》发表，他创造性地以投影图和生态系列图为模式，以优势草种的高度、盖度、多度、频度等数量为依据，结合小地形、小气候和土壤等生态因子，论述了黑龙江省萨尔图（现为大庆市）附近草原植被的组成、类型及分布。这篇论文引起各国同行的注意，联邦德国学者德恩特教授评论说：“这是中国第一篇草地生态学论文”。苏联学者雅鲁申科通讯院士在《评介国际地植物学发展史》（1961年）一文中写道：“这是一篇从植物生态学的角度研究中国草原植被的文章，它代表了中国草原研究的一个新领域。”

1956年1月至1957年7月，祝廷成在华东师范大学植物地理进修班协助苏联专家指导进修教师，其间，发表了《内蒙古伊胡塔附近植被的初步分析》和《内蒙古呼伦贝尔草原植被的初步研究》。自1955年至1960年间，祝廷成多次深入东北草原进行调查研究，相继撰写了《概论我国东北的主要草原》、《东北西部及内蒙古东部的草原》、《东北三类主要草原地下部分的比较分析》等系列性研究论文，为东北草原的深入研究奠定了坚实的基础。在祝廷成的倡议和筹划下，经中共东北局科委批准，东北师范大学于1960年建立了草原研究室，这是我国高等院校最早成立的草原研究机构，祝廷成任研究室主任，承担“东北西部草原的改良与合理利用”科研任务。从此，他把全部精力倾注到草原生态学的研究上。在开展科学研究的同时，祝廷成还翻译出版了《苏联的草原》、《植被学说原理》等8部俄文专著，为草地及植被科学在我国的广泛传播与发展起到了积极的推动作用。

1963年春，祝廷成以突出的研究成果被选为科技代表，出席全国农业科学大会，受到毛泽东、周恩来、邓小平等党和国家领

导人的亲切接见。从此，他更以忘我的精神投入研究，频繁发表研究成果。1964年，由东北局科委组织了东北三省的五所高等院校和科研单位，在黑龙江省杜尔伯特蒙古族自治县建立“东北草原改良样板田”，祝廷成任业务负责人，与牧民同吃、同住，总结出群众引火烧荒和合理打草的经验。

科学研究的累累硕果，在十年动乱中竟成了“只专不红”的罪状。1970年，祝廷成被送往桦甸县一个深山沟里劳动改造。当他看到这个落后的山沟仍然采用单一种植，粮食产量低而不稳，农民生活仍处于贫困之中时，强烈的科学事业心促使他新的科学思索。他根据草原结构的成层现象原理，设计出当地高、低秆作物合理搭配，豆科与禾本科作物间作的试验田。这片试验田创造了农作物互利互惠的生态条件，又充分利用了土地和空间。秋后，试验田比单一种植增产30%，被农民亲切地称为“三层楼”。桦甸县专门组织了200多位生产队长前去参观学习，推广后受到农民的普遍好评。1973年，祝廷成在内蒙古科左中旗牧区接受“再教育”期间，提出在退化草场上修建粮、草、林、料四结合草库伦的建议，得到广大农牧民的支持。他与牧民们一起建起草库伦100余公顷，饲草产量翻一番。结合草库伦的成功经验，祝廷成和同事一起创绘了“草原建设挂图”，把草原建设的基本原理，寓于文图之中，受到农业部的重视，很快便以汉、蒙、藏、哈萨克四种文字出版，发行全国。这是我国第一套有关草原科学的彩色挂图，对草原建设起到了积极的推动作用。

1978年高等院校恢复职称制度，祝廷成从讲师越级晋升为教授，同时被批准为第一批生态学硕士点，开始指导草地生态学研究。生态系统是近代生态学研究的基本单元，自60年代末期，成为国际生物学规划（IBP）的重点对象。祝廷成及时抓住国际生态学生长点的生长点，主持了“六五”期间国家科技攻关课题《草甸草原生态系统的结构、功能和生物生产力》的研究，撰写出版了《生态系统浅说》一书，这是我国有关生态系统的第一本著作。同时，带领他的研究生们，从生态系统的结构分析进入能流与物

流、植物生产与动物生产的探索，把生态平衡、能量流动、物质循环等生态学新理论，率先渗透到草原学的研究中，对我国草地生态学的发展起到了有力的推动作用。

我国改革、开放刚一开始，1981年，祝廷成作为由五人组成的中国代表小组成员，首次出席了在美国肯塔基召开的第十四届国际草地学会议（IGC），并宣读了《中国东北羊草草地生态的研究》论文，引起与会代表们的浓厚兴趣。从此，中国东北草原的代表草种——“羊草”一词，在国际学术刊物上被广泛引用。1985年，第十五届国际草地学会议在日本召开，祝廷成与他的学生共同撰写的《中国温带草地资源及草地农业的进一步发展》一文，被会议评选出作为10篇大会报告之一。祝廷成作为中国代表团的副团长，在开幕式后登上大会讲台，他的报告以草地优势草种对水、热因子反应的生态特性为基础，把中国草地划分为五大类别，阐述了中国的草地资源及其分布规律，对发展中国草地农业的必要性、可行性及广阔前景做了创新性演讲，同步放映100张幻灯片，第一次将世界三大草原之一的我国丰富多彩的温带草原展现于世。100余个国家的2000多位代表云集国际会议大厅，当50分钟的报告结束时，大厅里响起经久不息的掌声。在这次会议上，祝廷成当选为由11位世界著名学者组成的国际草地会议常任理事会理事。这是我国学者第一次被选入这个高层次的国际草地学术组织，他为祖国赢得了荣誉。

第十六届和第十七届国际草地会议于1989年和1993年在法国和新西兰召开。祝廷成仍均任中国代表团副团长，通过他积极联系和协助，每次出席会议的中国代表均达到40余人。在第十六届国际草地会议上，他把研究的范围从中国温带扩大到亚洲，作了题为“亚洲东部和中部草地的过去、现在和未来”的大会报告。在第十七届国际草地会议上，他和加拿大的H. 柯思利斯教授等人合作，把研究的范围又进一步扩大，作了题为“北半球冬季寒冷地带草地饲草的持续供应和发展”的导向性报告。这些系列性学术报告，受到了国际上同行的好评。美国的W. 维汀教授对此

评论道：“人们从越来越细的研究中，获得知识；阅读祝廷成教授的论文，可以从越来越大的范围内学到知识。”

祝廷成非常重视学术交流。他发起并组织召开了5次“东北草原学术会议”（1960年，1964年，1979年，1982年，1986年），这是我国唯一的有传统的地区性草原学术交流会议，每次会后他都负责编辑出版论文集，给我国草原学的发展提供了丰富的科技资料。1981年以来，他曾多次应邀到美国、加拿大、日本、韩国、印度、俄罗斯、法国、新西兰及澳大利亚等国讲学和合作研究。1986年他到加拿大萨斯喀彻温大学作为访问教授，与该校的S. 罗维教授合作，对亚洲东北部与北美洲西北部苔原的植物进行了对比研究，发现亚洲东北部的苔原植物有1/3左右在北美洲西北部也有分布。他首次揭示了亚洲与北美洲苔原之间的相似性及其由北向南的变化规律，给研究海陆变迁、植物区系历史和亚洲与北美洲两大陆苔原的亲缘关系提供了新的依据。此项研究成果1987年纳入德国出版的《林氏生物学集刊》中，被各国学者多次引用。

祝廷成进行基础理论研究的同时，他十分重视应用研究，1963年应邀参加农业部和农垦部联合组织的草原开荒考察。其后¹，撰写了一系列战略及政策性研究报告，例如，1963年《内蒙古哲盟草原利用及牧业生产》、《黑龙江省草原利用考察报告》；1979年《怎样搞好草原建设》；1986年《兴办草业，振兴牧业》；1988年《引草入田，粮草轮作》；1989年《草原退化与草地生态工程建设》；1991年《陆地生态系统发展战略的研究》。这些论文有些已被政府有关部门采纳，有效地推动了草原建设。祝廷成主持的“东北草地的改良和利用”项目，1978年获吉林省重大科研成果奖。他参加的“草原国土整治”和“中国牧草种质资源利用”等国家科技攻关项目1982年和1994年获农业部科学技术进步二等奖。

1986年，东北师范大学草原研究室扩建为草地研究所，祝廷成任所长，同年他创建生态学博士点，开始指导博士研究生。1989年，由他设计与答辩，经国家计委批准，争取到世界银行重点学

科发展项目，贷款 64 万美元，在草地所建立了国家草地生态工程专业实验室，祝廷成任实验室学术委员会主任，1992 年成立博士后流动站。

祝廷成非常重视培养人才。多年来，他一直工作在教学第一线，在百忙之中，为大学生和研究生编写《植物生态学》（高校教材），为中、小学生编写《草原奇境》（汉、蒙、藏、哈萨克文）；他亲自到中央电视台播讲《生态学讲座》；为国际性传世之著《世界生态系统》丛书撰写《中国的草地》，这是一篇全面阐述中国草地的英文论文。在祝廷成倡导和组织下，1979 年在吉林省西部的长岭种马场建立了草原生态系统研究站，作为培养研究生和接待国内外学者的重要研究基地。1983 年祝廷成争取到加拿大国际开发署（CIDA）无偿援助 82 万美元，用于培养草地生态科技人才。由他任学术主持人，在 1984 年至 1988 年的 5 年间，每年举办一次培训班，由加方专家主讲草地生态学各分支领域课程，全国已有 22 个省区的 335 名学员参加了培训。祝廷成还相继邀请新西兰、日本、美国草地学家到培训班作专题报告。祝廷成在人才培养上，指导硕士生和博士生重点选择学科的热点问题，鼓励学生们勇于涉足学科的前沿阵地，涉猎和掌握导师尚不十分熟悉的研究方法和研究领域。他带领研究生们相继成功地完成了草原生态系统的能量流动；水、氮、磷循环；种子雨、种子库、种子生产及牧草种质资源；分解者与枯枝落叶的分解；第一性及第二性生产力；生态位、生态场、生态交错带、生态平衡等一系列开拓性研究工作，发表了二百多篇论文，从而为此学科的发展打下了坚实的理论基础。他主持的“羊草草地研究”、“东北草原生态研究”项目，按个体、种群、群落、生态系统等四个层次对羊草草原作了全面的研究，在国内外同类研究中，居于领先地位。由此，1989 年、1991 年和 1995 年三次荣获国家教委科技进步二等奖。

祝廷成对学生要求非常严格，从不轻易表扬。但当他们经过独立思考有所建树或学术上有所进步时，则会得到导师最诚挚的支持与鼓励。祝廷成的研究生毕业后，大多数将导师的选题作为

以后的研究方向，使导师的学术思路在他们身上发扬光大。祝廷成既是一位国内外著名的科学家，同时也是一位诲人不倦的教育家。他一贯重视多层次地培养专业人才，特别是把培养高水平的学术带头人作为自己对国家的重要职责。1978年以来，指导硕士生20人，博士生13人，博士后3人，高级访问学者6人。他的学生中现已有14人晋升为教授、副教授，有的是国家教委跨世纪人才，有的荣获霍英东科技奖，有的在中央电视台《中华学人》栏目进行过报道，有的已成为博士生导师。每当提起这些人，祝廷成总是流露出莫大的欣慰与掩饰不住的喜悦。

祝廷成已年近古稀，但他还是“老骥伏枥，志在千里”。他一直担任《中国饲用植物志》、《中国草地》、《草原与牧草》、《草业科学》、《草地学报》、《草业学报》、《生态学杂志》、《应用生态学报》、《植物生态学报》、《当代生态农业》等全国性学术刊物的副主编或编委。他以其突出的学术成就被收入《中国当代名人录》、《士林丰采录》、《科学家》以及英国剑桥的《世界名人录》、美国传记研究所（ABI）的《国际杰出领导名人录》等国内外多家名人录中。他是国务院批准享受政府特殊津贴第一批获得者，并获吉林省政府的吉林英才奖章。

目前，祝廷成领导的研究集体正在不断壮大，祝廷成仍以高度的责任心和使命感，为培养更多的跨世纪人才而兢兢业业地工作着。

东北师范大学 杨允非教授 执笔
1995年8月

目 录

序	李 博
祝廷成教授小传	扬允菲 1

东北草原的研究

1. 概论我国东北的主要草原 (1958)	8
2. 东北西部及内蒙东部的草原 (1960)	36
3. 东北草原上的碱斑及其利用 (1960)	62
4. 东北三类主要草原地下部分的比较分析 (1960)	87
5. 东北草原的特点及其研究 (1964)	105
6. 东北草原上的植被复合体 (1965)	114
7. 东北草原的动态 (1973)	136
8. 东北草原的无林现象 (1982)	151
9. 东北羊草放牧场生产力的研究 (1984)	161

中国草原的研究

1. 试论中国草原的分类、分布及其基本特征 (1963)	166
2. 中国东部四大草原的建设问题 (1964)	191
3. Grasslands of China (中国的草地) (1992)	237

植被及生态学研究

1. 黑龙江省萨尔图附近植被的初步分析 (1955) 281
2. 内蒙古伊胡塔附近植被的初步研究 (1957) 307
3. 内蒙古呼伦池附近草原植被初步调查报告 (1961) 331
4. 吉林省 1 : 250 万植被图及其说明 (1984) 360
5. A Comparison of Alpine Tundra Floras N. E. China and N. W. North America (中国东北高山苔原植物区系与北美洲西北部的比较) (1987) 377
6. Degeneration and Conservational Tiral of *Aneurolepidium Chinense* Grassland in Northern China (中国东北羊草草原的退化与保护) (1991) 394
7. Factors Required to Sustain Grassland Farming Systems and forage Supply in Winter Cold Zones in China (中国冬季寒冷地带维持草地农业系统和饲草供应需要的因素) (1992) 409

生态战略的研究

1. 内蒙古哲里木盟草原利用及畜牧业生产问题考察报告 (1963) 423
2. 怎样搞好草原建设 (1979) 438
3. 论草原退化与兴办草业 (1987) 449
4. 草地退化与草地生态工程建设 (1989) 460
5. 陆地自然生态系统发展战略的研究 (1991) 467

在国际草地会议 (IGC) 上的报告

1. A STUDY OF THE ECOLOGY OF YANG-CAO

(<i>LEYMUS CHINENSIS</i>) GRASSLAND IN NORTHERN CHINA (中国东北羊草草地生态的研 究) (1981)	485
2. GRASSLAND RESOURCES AND FUTURE DE- VELOPMENT OF GRASSLAND FARMING IN TEMPERATE CHINA (中国温带的草地资源及草地 农业未来的发展) (1985)	493
3. PAST, PRESENT AND FUTURE USE OF THE PASTORAL ZONES OF EASTERN AND CEN- TRAL ASIA (亚洲东部及中部草地的过去、现在及未 来的发展) (1989)	512
4. FACTORS REQUIRED TO SUSTAIN PASTORAL FARMING SYSTEMS AND FORAGE SUPPLY IN WINTER COLD ZONES IN THE NORTHERN HEMISPHERE (北半球冬季维持草地农业系统及饲 草供应的因素) (1993)	528
论著目录	557
译著目录	576
后 记	祖元刚 579

东北草原的研究

概论我国东北的主要草原*

一 引 言

从草地生态学来看,作为植被的主要类型之一,什么叫草原(相当于俄文的 степь, 英文的 steppe)? 不少人往往是把凡是生有很多草本植物的地方都叫做“草原”,于是在我国的华南区,也有所谓“水生草原”^[6]及“湿生草原”,这是不够恰当的。草原有它一定的概念,譬如,自然地理学家 Л. С. 贝尔格(Берг)院士(1952)把“比较平坦的、无林的、不被洪水所浸淹又不沼泽化的,并且是在黑钙土上当整个营养期中覆盖着比较稠密的草本植被的地方叫做草原”^[24]。草原专家 E. M. 拉甫林柯(Лавренко)通讯院士(1954)认为“由多年生低温旱生(耐寒、耐旱)的草本植物,主要是草丛禾本草(Дерновинный злак)所构成的植被类型叫做草原”^[42]。植物地理学家 Н. А. 普洛卓洛夫斯基(Прозоровский)教授(1956)写道:“生长在黑钙土或栗钙土上,并且周期性地遭到水分不足的具有较郁闭草群的旱生性草本植被类型叫做草原。”^[47] В. В. 阿略兴(Алехин)

* 本文发表于 1958 年。

教授(1936)也说过：“一般地对于草原来讲，具有大量的草丛禾本草是它的特点，而杂类草则是些或多或少耐旱的种类。”^[33]由此可见，苏联学者对于草原的理解，虽有出入，但是基本上仍有很多共同之处，就是说，在他们的草原的概念中几乎都包括着把旱生性的、有相当数量草丛禾本草参入的、并覆盖在黑钙土和栗钙土上的草本植被才算做草原这一内容。

笔者根据上述有关草原的定义，结合我国东北的具体情况，把覆盖在东北平原和内蒙高原上黑钙土和栗钙土区的由多年生的较为旱生的草本植物(包含有相当数量的草丛禾本草)所形成的郁闭草群的植被列入草原的范畴，用做本文探讨的对象。大体上从这种观点出发，自西欧的多瑙河下游开始，即有草原出现，并以时宽时狭的带状，贯穿罗马尼亚、苏联、蒙古人民共和国之后，一直延伸到我们祖国的东北，构成欧亚草原带^[42]，这是世界上最大的草原带。

于是，关于我国东北草原的研究，首先，它可能是欧亚草原带研究工作的一部分，所获研究结果，不仅可供我国草原研究的参照，而且可提供出与欧亚草原带的中部和西部用于对比的资料。无疑，欧亚草原带的植被，在东部与在中部或西部，由于自然条件及植被发育的历史不同，草原的性状及其组成成分当然各异。其次，东北草原的植被是我国的重要资源财富，自生的草类，饲养着千万头牲畜，对于草类的个体及其群体的研究，当不失为改进当地国民经济一般措施的基础。就从上述两点来看，对我国东北草原植被的研究，在理论上和实践上，还是有意义的。

在本文中，笔者就1954—1957年四年间野外观察所见，将中国东北草原试作区划，并对各主要草原的性状作一概要式的叙述与讨论。笔者见闻有限，错误难免，试提出初步看法，待大家指正。

二 中国东北草原的区划及其自然地理概况

关于中国东北草原分布的界限,直到如今,尚没有比较一致的意见,其所以如此,未尝不和像 A. A. 尤纳托夫(Юнатов)(1954)所说的“对满洲草原(即实为中国东北草原——笔者注)知道的太少”⁽¹⁹⁾有关。中国东北草原位于欧亚草原带的东端,是它的一个组成部分,那么,我们想要对中国东北草原进行区划,就势必先从欧亚草原带的区划中去探讨它的区划位置。

E. M. 拉甫林柯很早(1940)⁽²¹⁾就已经把欧亚草原带(зона)划分为黑海—哈萨克草原亚带(подзона)和中央亚细亚草原亚带。其后(1954),有关中央亚细亚草原亚带,又划分为两个省(провинция)——杭爱—达乌尔森林草原省和蒙古草原省⁽⁴²⁾。于是,中国东北草原是隶属于蒙古草原省。研究蒙古植被的 A. A. 尤纳托夫(1954)⁽¹⁹⁾,把蒙古草原省,以从达里冈向东北指向乔巴山和埃林布察的方向为界,又划分成西部亚省(подпровинция)和东部亚省两部分。这样一来,中国东北草原又属于蒙古草原省的东部亚省。在本亚省的单位下,笔者针对我国东北的范围内,依草原的性状和其自然地理诸条件的差异,确认可以区划出三个不同的单位,它们是:(1)西辽河草原;(2)松嫩草原;(3)呼伦贝尔草原。各草原的地理位置及其分界线,如图 1 所示。

把中国东北草原这样加以区划,并不完全是笔者做的,先人的工作已奠定了近于完整的基础。早在 1908 年,В. Л. 柯马洛夫(Комаров)⁽³⁹⁾院士指出了蒙古植物区系,并提出了这一区系大致在我国东北境内的范围,当时只是没有划出具体的界线;北川政夫(M. Kitagawa)(1937)⁽²⁹⁾沿着 В. Л. 柯马洛夫院士的意见,明确地划出了蒙古草原植物区系的分界线(见图 1);其后,竹内亮(M. Takenouchi)(1950)⁽²⁵⁾又把东北境内的蒙古植物区系划分成三个