

中国马业协会
中国农业大学马研究中心

中国马业论文集

第①卷

北京 2005

主 编 刘少伯

副主编 杜玉川 韩国才



中国农业科学技术出版社

中 国 马 业 协 会
中国农业大学马研究中心

中国马业论文集

第①卷

北京 2005

主 编 刘少伯

副主编 杜玉川 韩国才

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国马业论文集/刘少伯主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2004. 12
ISBN 7-80167-749-8

I. 中 …

II. 刘 …

III. 马—畜牧业经济—经济发展—中国—文集

IV. F326.3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 131014 号

责任编辑 刘 建

责任校对 马丽萍 张京红 贾晓红

出版发行 中国农业科学技术出版社

邮编: 100081

电话: (010) 62121118; 68975144 传真: 62189014

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京金鼎彩色印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 15.75

印 数 1~750 册 字数: 370 千字

版 次 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

定 价 40.00 元

前 言

中国是一个养马大国，曾经有过辉煌的历史。新中国成立以来，我国马业也有了较大的发展，1974 年马匹存栏量达到 1 141 万匹，创历史存栏最高记录。从 20 世纪 70 年代以来，随着机械化、工业化的发展，马匹的传统使役功能逐渐被取代，我国马业处于不断萎缩时期。2002 年存栏数量为 802 万匹，比 1974 年下降了 29%，马业的地位和作用相当微弱。而与此同时，世界马业却不断壮大，形成了社会的重要产业。我国马业发展滞后，其中一个很重要的原因就是科学技术的作用没有充分发挥出来。我国的马业科技工作者多年来做了大量的工作，也取得了不少成绩，如果把这些资源整合起来，把已取得的科研成果、创新的思想理念用于建造中国现代马业，必将推动我国现代马业的进步，这就是组织出版《中国马业论文集》的主要原因，也是所有马业科技工作者的责

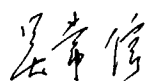
任和心愿。

论文集分马业经济、品种资源、赛马与马术运动、学术研究和兽医科学 5 个部分，作者从不同角度对我国马业和马科学的发展提出了他们自己的看法。

在组织出版《中国马业论文集》期间，得到了马业界科技工作者的大力支持和帮助，中国农业大学马研究中心的韩国才、吴克亮、赵春江等老师为此次论文集资料的搜集、整理和出版做了大量的工作，在此一并表示感谢！

中国马业将会不断地发展，马业科技也会不断地创新，我们还会继续组织《中国马业论文集》的续集，及时反映国内外马业和马科学技术的新动态，不断满足中国现代马业发展的需要。

中 国 马 业 协 会 理 事 长
中国农业大学马研究中心 主 任



2004 年 12 月

目 录

马 业 经 济

世界马科学研究和马业发展概况	吴克亮, 吴常信	(3)
打造中国马业的 1-4-3 工程	刘少伯, 韩国才	(12)
传统马业与现代马业	韩国才, 刘少伯	(18)
育马业和赛马业的互动与中国马业的发展远景	刘少伯, 赵天佐, 韩国才	(24)
内蒙古马业如何打好“蒙古族马文化牌”——挖掘蒙古马的市场潜力	芒 来	(30)
不断增值是“产品养驴”成功的突破口	杜玉川	(36)
投资中国马业项目评估和可行性研究	慎伟杰	(39)
特色马产业开发研究	姚新奎	(44)

品 种 资 源

目前中国繁育纯血马存在的问题与改进设想	杜玉川	(51)
现代马业及其主要的遗传资源	吴克亮	(56)
西南马的来源	侯文通, 王永军	(61)
中国矮马和西南马的关系及它们在东亚、南亚小型马种中的系统地位	侯文通, 王永军	(66)
锡林郭勒大草原的优良马种——乌珠穆沁马	芒 来	(77)

赛 马 与 马 术 运 动

中国赛马的历史走向	王铁权	(83)
香港赛马会的经营管理	赵天佐	(94)
关于赛马运动的分类	韩国才, 赵春江, 刘少伯	(103)
议彩票业与赛马博彩	赵天佐	(108)
马术运动与运动用马	孙以柱	(113)
关于赛马博彩与赌博的研究	赵天佐, 刘少伯	(118)
美国赛马业对发展我国赛马业的启示与思考	王 玉	(124)

学术研究

应用核基因和线粒体基因多态性联合分析法鉴定马和驴及其杂种后代	赵春江, 韩国才, 秦应和, 吴常信	(133)
蒙古马生长激素基因的克隆与序列分析	张焱如, 乌尼尔夫, 芒来	(140)
中国蒙古马与国外纯血马 mtDNA D-Loop 高变区序列比较	芒来, 李金莲	(145)
利用微卫星标记对蒙古马和纯血马遗传多样性的研究	李金莲, 芒来	(151)
母骡产驹的系谱鉴定	赵春江, 秦应和, 李喜和, 吴常信	(158)
蒙古马 MSTN 基因第三外显子的克隆及测序	王全喜, 红海, 张焱如, 乌尼尔夫, 芒来	(166)
不同品种马肌肉抑制素基因的克隆与 PCR-RFLP 多态性分析*	红海, 芒来	(171)
酸马奶的营养、医疗价值及生产可行性的研究	王彦容	(178)
马房清晨检查要述	欧文霞, 潘能平, 韩国才	(186)

兽医学

中国传统医学兽医学的科学特征及意义	王清兰	(197)
马常发病的中医及中西医结合治疗	胡元亮, 孙峻岭	(203)
马蹄叶炎	齐长明	(207)
马肌肉风湿中兽医诊治	王清兰	(211)
攢筋痛(屈腱炎)中西医治疗	王清兰	(215)
南京郊区马病调查和病因分析	孙峻岭, 胡元亮	(218)

附录

附录1 中国马业协会章程	(223)
附录2 中国纯血马登记管理规则	(228)

CONTENTS

Horse Industry Economy

Summary of Horse Science and Development of Horse Industry in the World	<i>Wu Keliang, Wu Changxin</i>	(3)
Constructing 1-4-3 Project of China Horse Industry ...	<i>Liu Shaobo, Han Guocai</i>	(12)
Traditional Horse Industry and Modern Horse Industry	<i>Han Guocai, Liu Shaobo</i>	(18)
Interaction of Horse Breeding and Horse Racing and the Perspective of China Horse Industry	<i>Liu Shaobo, Zhao Tianzuo, Han Cuocai</i>	(24)
How to Develop " Mongolian Horse Culture"	<i>Dugarjaviin Manglai</i>	(30)
Increasing Value is the Keypoint for Successfully Productive Donkey Breeding	<i>Du Yuchuan</i>	(36)
The Evaluation and Possibility of Investing in Horse Industry in China	<i>Shen Weijie</i>	(39)
Development and Research on Special Horse Industry	<i>Yao Xinkui</i>	(44)

Breed Resources

How to Improve on Breeding of Thoroughbred in China	<i>Du Yuchuan</i>	(51)
Modern Horse Industry and Its Main Breeds	<i>Wu Keliang</i>	(56)
The Origin of Southwest Horse in China	<i>Hou Wentong, Wang Yongjun</i>	(61)
The Relationship Between China Pony and Southwest Horse and Their Dominating Position in the Pony System in Southeast Asia	<i>Hou Wentong, Wang Yongjun</i>	(66)
The Excellent Stud in Xilinguole Grassland-Wuzhumuqin Horse	<i>Dugarjaviin Manglai</i>	(77)

Equestrian and Horse Racing

Historical Tendency of China Horse Racing	Wang Tiequan	(83)
The Effective Management of Hong Kong Jockey Club	Zhao Tianzuo	(94)
The Classification of Horse Racing Sports	Han Guocai, Zhao Chunjing, Liu Shaobo	(103)
Discussion on Lottery Industry and Horse Racing Betting	Zhao Tianzuo	(108)
Equestrian and Sport Horse	Sun Yizhu	(113)
Study on Racing Betting and Wager	Zhao Tianzuo, Liu Shaobo	(118)
Inspiration and Thinking on Developing China Horse Racing Industry with Reference to US. Horse Racing Industry	Wang Yu	(124)

Scientific Research

Differentiating among Horse (<i>Equus Caballus</i>) and Donkey (<i>Equus Asinus</i>) and Their Hybrids with Combined Analysis of Nuclear and Mitochondrial Gene Polymorphism ...	Zhao Chunjiang, Han Guo cai, Qin Ying he, Wu Changxin	(133)
Cloning and Sequence Analysis of Growth Hormone Gene in Mongolian Horse	Zhang Yanru, Wunelfu, Dugarjaviin Manglai	(140)
Sequence Comparison of mtDNA D-Loop Varied Region in Chinese Mongolian Horse and External Thoroughbred Horse	Dugarjaviin Manglai, Li Jinlian	(145)
Evaluation of Genetic Diversity of Mongolian Horse and Thoroughbred Horse by Using Microsatellite Markers	Li Jinlian, Dugarjaviin Manglai	(151)
Pedigree Identification of an Alleged Male Offspring of a Female Mule	Zhao Chunjiang, Qin Yinghe, Li Xihe, Wu Changxin	(158)
Cloning and Sequence Analysis of the 3th Exon of MSTN Gene in Mongolian Horse ...	Wang quanxi, Hong Hai, Zhang Yanru, Wunelfu, Dugarjaviin Manglai	(166)
Polymorphism Analysis of Different Horse' s MSTN Gene by PCR-RFLP	Honghai, Dugarjaviin Manglai	(171)

Studies on Nutrition, Medical Value and Production Advisability of Koumiss	<i>Wang Yanrong</i>	(178)
--	---------------------	-------

Key Points of Stable Check-Up in the Early Morning	<i>Ou Wenxia, Pan Nengping, Han Guocai</i>	(186)
--	--	-------

Veterinary Science

The Scientific Characteristics and Significance of China Traditional Veterinary Science	<i>Wang Qinglan</i>	(197)
--	---------------------	-------

Traditional Chinese Medical and Chinese-Western Medical Combinative Therapy on Commonly Encountered Equine Diseases	<i>Hu Yuanliang, Sun Junling</i>	(203)
--	----------------------------------	-------

Laminitis in Horse	<i>Qi Changming</i>	(207)
--------------------------	---------------------	-------

Diagnosis and Treatment of Horses Muscular Rheumatism by Traditional Chinese Veterinary Medicine	<i>Wang Qinglan</i>	(211)
---	---------------------	-------

To Treat Tendon Disease of Horses by Traditional Chinese Veterinary Medicine and Western Medicine	<i>Wang Qinglan</i>	(215)
--	---------------------	-------

Investigation and Etiological Analysis of Equine in the Suburbs of Nanjing	<i>Sun Junling, Hu Yuanliang</i>	(218)
--	----------------------------------	-------

Appendixes

Appendix 1 The Rules of China Horse Industry Association	(223)
--	-------

Appendix 2 The Rules of the China Thoroughbred Registration and Management	(228)
--	-------

马业经济

Horse Industry Economy

世界马科学研究和马业发展概况

吴克亮¹, 吴常信²

(中国农业大学动物科技学院, 北京 100094)

Summary of Horse Science and Development of Horse Industry in the World

Wu Kelian¹, Wu Changxin²

(College of Animal Science and Technology,
China Agricultural University, Beijing 100094)

摘 要: 马业是历史悠久的产业, 分布于世界各地, 世界马业的发展方向是现代马业, 以赛马为代表。本文重点综述了马的遗传改良、营养需要、繁殖技术、疾病控制等方面的研究动态, 对马业的发展趋势, 以及马匹的调教、管理等方面作了综合的阐述。

关键词: 马研究; 马业; 赛马

养马业是一个古老的产业, 马大约在 5000 年以前被驯化, 自此以后它一直与人类朝夕相伴, 为人类服务, 成为人类的好朋友。它最初为人类提供食物, 后来作为生产资料, 广泛应用于生产活动。长期以来, 马作为一种重要的工具, 为一个国家的安全提供保障。许多国家都有专门的行政管理部门, 即马政, 曾经一度成为国家综合国力的重要标志之一, 我国在春秋战国时期就有“百乘之家, 千乘之国, 万乘之王”的说法。

马业的发展经历了一个漫长的过程。传统的养马业为人类提供多功能性的服务, 例如战争工具(战马)、运输、邮递、耕作、伐木、采矿。由于机械动力的普及, 马作为动力的功能越来越弱化, 养马业在世界范围内出现了衰退。随着马的功能的转化, 马业逐渐转

1 中国农业大学马研究中心, 博士, 副教授。联系方式: liangkww@sohu.com

2 通讯作者: 中国科学院院士, 教授, 博导, 中国马业协会理事长, 中国农业大学马研究中心主任。
联系方式: chxwu@public.bta.net.cn

化为现代马业，即非役用马业，它综合文化、体育、竞技、休闲于一体，是一种新型的第三产业，马业又呈现出一派新的景象。

我国是世界上养马历史最悠久的国家之一，伯乐相马（春秋战国时期）、汗血宝马（汉武帝时期）、马踏飞燕（汉墓出土、我国旅游标志）等都是耳熟能详的故事和不解的情结。西安出土的秦陵兵马俑是当今世界的八大奇观之一；马球和马术在汉唐时期盛极一时，并形成了独特的马文化。我国也是建立马政最早的国家，早在周朝（公元前 1723～公元前 770 年）就将马分为种马、戎马（军用）、齐马（仪仗用）、道马（驿用）、田马（狩猎用）、弩马（杂役用）等 6 种^{[1][4]}。新中国成立后，马业得到了健康的发展，在 1977 年马匹数量达 1 144.7 万头，居世界之首。由于种种原因，我国马业在 20 世纪的八九十年代出现了萎缩，现代马业与世界上先进国家存在一定的距离。最近几年由于国家的重视，赛马、马术运动等项目在我国得以恢复，我国的现代马业出现了良好的发展势头。

本文将对世界马匹的数量与分布、遗传改良、繁殖、营养、疾病控制、管理等方面，以及马业的未来发展作一个综合性的描述，以便为我国现代马业发展的发展提供一些参考。

1 数量与分布

马属动物（马、驴、骡）的分布极广，可以说分布于世界每个角落。世界上马匹的数量（2002 年）为 5 632.4 万匹，驴 4 044.7 万头，骡 1 332.5 万头，其中中国的饲养数量最大，墨西哥名列第二，巴西、美国和埃塞俄比亚等国的饲养量也位居前列。马属动物的饲养量在近十年基本持平（表 1）。

表 1 世界马、驴和骡的数量（2002 年）

Table 1 The numbers and distribution of equidae in 2002

马		驴		骡	
国家	数量（万头）	国家	数量（万头）	国家	数量（万头）
中国	826.2	中国	881.5	中国	436.2
墨西哥	625.5	巴基斯坦	390.0	墨西哥	328.0
巴西	590.0	埃塞俄比亚	341.4	巴西	135.0
美国	530.0	墨西哥	326.0	埃塞俄比亚	63.0
阿根廷	365.0	埃及	305.0	哥伦比亚	61.5
世界总量	5 632.4	世界总量	4 044.7	世界总量	1 332.5

来源：FAO Production Yearbook Vol. 56. 2002

值得注意的是现代赛马的主要品种——纯血马的生产量，美国排第一，每年生产 4 900 匹；澳大利亚为第二，每年生产 2 100 匹。现代马术、赛马所需要的马匹大多产于欧洲、北美以及澳大利亚等发达国家。

2 遗传育种

马的遗传育种具有独特的特点，一般是以现代马业的需要为中心，注重马匹与人之间互通的灵性^[6]。马的育种工作首先根据品种和用途，确定育种目标。如纯血马经历了 300 年的选择，严格管理马的系谱，从不允许混入外血；赛马注重选择马的快速奔跑速力 (racing speed at the gallop)；牧牛品种重点选择马匹对牛只分群能力 (Cutting ability or cow sense)；挽马品种的选择方向是挽力 (pulling ability)。

马的传统育种方法有^[6]：

2.1 性能育种计划 (Performance breeding plans)

马的生产性能大多为数量性状，种马的性能测定非常重要。就赛马而言，赛马场本身就是一个种马的速力性能测定站，纯血马就是根据它的赛马成绩 (速力)、比赛的奖金数量等性能成绩，来进行选种和选配计划，一直坚持 300 余年，使纯血马成为赛马的当家品种。

不同用途马的性能测定方法是不同的，可分为：①牧牛的工作性能，如挽力或分群能力 (pulling ability and cutting)；②乘骑性能，包括跨越障碍、三日赛和盛装舞步等三方面的性能；③速力性能。各性能的遗传力列于表 2。

表 2 马生产性能的遗传力^[6]

Table 2 The heritability of the horse performances

生产性状	遗传力	来源
挽力	0.23 ~ 0.27	Hintz (1980)
牧牛能力	0.19±0.05	Ellersieck 等 (1985)
乘骑力	0.36	Bruns (1985)
步态 (Gait)	0.50	
跨越障碍 (Jumping ability)	0.72	Klmetsdal (1990)
乘骑时间 (Racing time)	0.53	
三日赛	0.19	Hintz (1980)
盛装舞步	0.17	
跨越障碍	0.18	

2.2 系谱育种计划 (Pedigrees and breeding schemes)

马的育种工作非常注重马的谱系记录，特别强调种马的血统 (Blood)。常采用的方法有：①近交和品系繁育 (Inbreeding and linebreeding)，世界上优秀的赛马个体大多是通过这种方法培育的；②闭锁群选育 (Closed studbooks)，种马的培育限制于一个非常小的群体内，称其为“瓶颈”；③围绕冠军马的育种 (Basing a program on champions)，马育

种工作者有句谚语,“马育种始于一匹宝马良驹”(start with a good mare),马匹育种工作经常围绕1匹冠军马,来培育宝马良驹。例如,纯血马的育成,有3匹公马作用巨大,分别是Darley Arabian、Godolphin Arabian、Byerly Turk,它们是当时最好的赛马,以此为基础培育了纯血马。

随着现代生物技术的高速发展,马育种工作,特别是在马匹的亲子关系鉴定(Parentage testing of horses)方面会更多地应用现代生物技术和手段,其中包括:

[血型检测(Blood group testing)] 具体的检测方法包括血清检测(Serological testing)、蛋白多态检测(Testing of protein polymorphism/biochemical polymorphisms)、淋巴液检测/组织相容性标记(Lymphocyte testing/Histocompatibility markers)等。

[DNA检测(DNA testing)] 应用DNA标记能够快速、准确、有效地鉴定马匹间的亲缘关系,有效指导马的育种工作。DNA检测方法应用的DNA标记有:限制性片段长度多态性(RFLP)、单链核苷酸多态性(SNPs)、短重复片段(STRs)、长重复片段(SLRs)、线粒体DNA序列多态性(mtDNA)。

值得一提的是,马的育种工作非常重视马匹的毛色,特别是一些观赏马,如美国花马(Paint)、帕路斯(Appaloosa)等,常以毛色类型来决定马匹的选种选配工作。

3 营养饲养^[3]

马是非反刍动物的草食动物,但是马不能消化低品质的粗纤维,如木质素。在放牧条件下,豆科和禾本科植物是马喜欢的草料,如果放牧场的牧草质量高,种植品种的结构合理,放牧就基本上能满足马的营养需要,但必须提供充足的清洁饮水和盐砖(salt-mineral source)。而且合理的放牧方式还可以减少马匹消化系统的紊乱,如疝痛、糖尿病等,减少因长期圈养而可能造成的马的一些不良习惯,如啃圈等恶习。

马的饲养既是一门艺术,又是一门科学。马匹间的个体差异较大,工作状态和生理阶段又各不相同。马在工作时期如赛马、使役等状态下,或在妊娠、哺乳、配种等不同的生理阶段,马的营养需求是不同的,应该根据不同的要求添加和补充精料。马喜欢甜味,也喜欢采食干草(Hay)及外加的精料补充料。现代马业发达国家大多有专业的饲料厂家生产马的干草和补充颗粒精料。

马匹营养的研究,在世界范围内相对滞后,这是由于20世纪前半叶,马业处于萎缩状态;60年代以后,娱乐和旅游业对马的重新重视,相应的研究才重新开始。美国于1973年公布了马的营养标准(The standard USA publication on equine nutrition),1976年,美国科学院动物营养委员会马营养分会公布了马的NRC饲养标准,最新版的马饲养和营养的NRC标准是在1989年公布的。

4 繁殖性能^[8]

马为季节性繁殖动物,繁殖季节在春天,发情周期为21d,持续5~7d,妊娠期为340d,分娩后5~12d母马开始发情。

公马的交配行为非常有特点,在交配过程中,公马会强烈抽动10次,然后才射精,

射精冲动能在尿道中检测出来，每一冲动表现为尾巴的“旗摇”状摆动。公马的精液主要由三部分组成：①水样物质约 20ml；②主要是精子与前列腺和输精管壶腹的分泌物，容量为 40~80 ml，非常浓稠，呈胶状或雪花状；③主要是精囊腺的浓稠分泌物，约 20ml。

随着生殖生理研究和繁殖技术的发展，许多现代繁殖技术，如发情控制、精液保存、人工授精、胚胎移植、超数排卵等，都在马匹的配种过程中加以运用，这样便于管理，充分发挥种马 (Stud) 的繁殖效率和遗传潜力，也可有效地预防疾病。

在马繁殖研究的有些领域，远远超越其他家畜。譬如马繁殖不育的研究就非常全面，可分为非感染性不育和感染性不育。非感染性不育 (Non-infectious infertility) 又包括遗传不育 (Genetic infertility)、营养不育 (Nutritional infertility)、卵巢功能异常 (Ovarian dysfunction)、肺阴道 (Vaginal windsucking or pneumovagina)；感染性不育 (Infertility due to infection) 包括非特异性子宫内膜炎 (Non-specific endometritis)、马传染性子宫炎 (Contagious equine metritis, CEM)、马病毒性感染 (Equine virus infection or pneumonitis) 等。

5 调教 (训练)^[8]

调教是发挥马匹遗传潜力的重要条件，可以提高马的新陈代谢，使呼吸、血液循环、体温调节、排泄等机能之间更加协调。

调教可以改变骨骼与肌肉的长短、角度和连接方式，改善各部位的结构，使不同用途的马匹表现出更加优异的特定性能。如赛马的训练是加强肌肉在运动中的剧烈收缩力 (Efficient muscular contractions during movement)，而训练跨越障碍则是加强肌肉的爆发力 (the short explosive propulsion seen in jumping)，盛装舞步训练则是使马的运动更加精确 (the precise disciplined movement required in dressage)，这就使得赛马的速力更大，跑得更快；障碍赛马跨越障碍的能力更强，盛装舞步马表演时步态更加优美。

调教可以改善神经活动类型，使得神经系统与运动器官之间更加协调，运动更加精确，尤其是一些表演类型的马，如马的盛装舞步表演，马的步态 (Gait)，除了遗传因素影响外，调教和训练会充分发挥马匹的表演潜力。

马匹的调教有严格的训练操作步骤，分为热身、肌肉强度和速度训练、耐力训练等阶段。赛马的调教人员的要求也非常严格，根据能力和经验可分为操马员、见习骑师、三级、二级、一级骑师等五个等级。调教和训练的手段也相当规范和科学，例如，在马匹的训练中应用生理测试和生化测试的数据及其分析的结果，来决定马匹的训练强度和训练时间，以及训练方式。有些国家还专门设计了标准化的训练测试 (Standardized Exercise Tests, SET) 来分析马匹的健康和运动状况。科学的训练手段减少了马匹的药物帮助 (Pharmacological aids)。赛马的最大问题就是肌肉疲劳 (Muscle fatigue)，调教和训练就是要解决赛马在比赛后不至于完全疲劳，以及快速恢复的问题。

6 管理

马匹的管理在马业中非常重要，要想成为一名成功的马主，以及人马间达到自然和