**申报2020年度陕西高等学校科学技术奖**

**项目公示信息**

**项目名称：**宁强马遗传资源评价、保护与开发利用

**完成单位：**陕西理工大学、西北农林科技大学、宁强县良种繁育中心

**完成人：**张涛、路宏朝、雷初朝、陈锐、雍兴钰、王进

**项目简介：**本研究属于畜牧学科动物遗传学研究领域。我国是养马大国，养马业曾一直是很重要的产业，主要用途为军马、农耕役用和少量有食用。随着经济发展的转型，机械化和现代化发展，机械耕作和运输逐步替代了畜力，军马和农耕役用马的大量退出，养马数量呈现锐减趋势，马品种面临着种质资源退化与灭绝的风险。传统马产业正在向现代马产业转变，现代马业马匹以非役用为主，综合文化、体育、竞技、休闲于一体，是一种新型第三产业，在新时代和新经济形态下，中国现代马业未来大有可为。宁强马是陕西省地方品种，主要产区在秦岭南坡巴山北麓，分布嘉陵江上游和汉水流域，其中有一部分体高在106cm以下的群体，称为宁强矮马，是我国五大矮马品种之一。与其他马一样，宁强矮马养殖数量也是急剧减少，目前存栏量仅有百余匹，养殖在陕西省宁强矮马保种场。宁强矮马体格较小，性格温顺，毛色多样，其种质特征与现代马业的需求非常吻合，因此，开展宁强矮马遗传资源评价、保护与开发利用非常必要。本课题组利用现代遗传学手段从宁强矮马资源多样性分析、起源进化、特色基因挖掘及开发利用等方面对宁强矮马进行了系统研究，为宁强矮马保护、选育和综合开发利用提供理论基础和技术支撑。主要研究内容包括：（1）宁强矮马微卫星DNA遗传多样性和线粒体DNA遗传多样性分析，建立了宁强矮马遗传资源评价体系，证明宁强矮马具有丰富的遗传多样性。（2）基于线粒体DNA和Y染色体D进行了宁强矮马的系统进化分析，阐明了宁强矮马的母系与父系起源。（3）通过分子标记技术和DNA测序技术研究宁强矮马生长与毛色相关的基因变异，为宁强矮马的种质资源选育与开发提供新的思路。基于研究基础，与宁强矮马保种场合作制定了宁强矮马保种和选育工作方案，提出了宁强矮马开发利用的发展思路和战略措施。

由于传统马产业的萎缩，近20年来，除马的数量不断减少外，马的科研投入也相对薄弱，研究的深度和广度受到了很大限制，关于马的遗传资源评价、功能基因的研究及开发利用方面的研究相对于其他家畜要少的多，导致我国现代马业发展受到一定限制。宁强矮马生活于秦巴山区的宁强县，是中国最北端矮马品种，具有独特的资源优势和品种特征，但是该品种遗传资源状况评价、种质特征形成机制解析和系统进化等方面的分子生物学数据几乎没有，严重影响了宁强矮马的资源保护、品种选育与开发利用。本研究在对宁强矮马遗传资源进行分子遗传学资源评价的基础上，进一步深入研究其的起源进化、特色性状相关候选基因的鉴定及功能分析，为宁强矮马的资源保护、品种选育和产业化发展提供有力的理论和技术支持，具有重要的科学意义，社会价值和经济效益。国内外关于宁强矮马的研究报道，主要集中在本研究团队。本研究所的成果发论文20余篇，其中CSCD收录4篇，SCI收录6篇，研究成果获陕西理工大学校级优秀科研成果一等奖，受邀在全国动物遗传育种大会、陕西省生物化学与分子生物学年会和陕西省遗传学会年会等学术会议上做相关报告，受到专家好评。

主要知识产权目录(15篇代表作及专利、计算机软件著作权等)：

**主要论文专著目录（限15条）**

[1]张涛,路宏朝,曹亮,曾祯.宁强矮马微卫星遗传多样性研究[J].湖北农业科学,2008,47(8):868-870.

[2]张涛,路宏朝.宁强矮马遗传资源的研究现状与开发[J].黑龙江畜牧兽医,2009(17):22-23.

[3]张涛,路宏朝,李新生.贵州马4个微卫星位点遗传多态性研究[J].家畜生态学

报,2009,30(9):19-21.

[4]张涛,路宏朝,陈锐,周建军.宁强矮马生长激素基因(GH)的遗传变异分析[J].中国农业科学,2009,42(12):4435-4440.

[5]张涛,路宏朝,薛贤裔.两个西南马种GHR基因第10外显子SSCP分析[J].广东农业科学,2010,37(02):149-152.

[6]张涛,路宏朝,李新生.微卫星进化属性及其功能的研究进展[J].中国农学通报,2010,26(01):44-47.

[7]王进,张晓康,张翠翠,刘芳妮,陈江伟,张涛,路宏朝.宁强矮马与哈萨克马GHR外显子10的部分序列遗传变异[J].贵州农业科学,2011,39(07):133-136.

[8]Yue X P , Qin F , Campana M G , et al. Characterization of cytochrome b diversity in Chinese domestic horses[J]. Animal Genetics, 2012, 43(5):0-0.

[9]张涛,路宏朝.宁强矮马线粒体DNA D-loop区的遗传多样性[J].中国农业科学,2012,45(08):1587-1594.

[10]Zhang, T., Lu, H., Chen, C., Jiang, H., & Wu, S. Genetic Diversity of mtDNA D-loop and Maternal Origin of Three Chinese Native Horse Breeds. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 2012,25(7), 921–926.

[11]Li, R., Liu, D.-H., Cao, C.-N., et al. Single nucleotide polymorphisms of myostatin gene in Chinese domestic horses. Gene, 2014,538(1), 150–154.

[12]Haoyuan Han, Qin Zhang, KexinGao,et al. (2015). Y-Single Nucleotide Polymorphisms Diversity in Chinese Indigenous Horse.Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS) 2015, 28(8): 1066-1074.

[13]Han, H., Zeng, L., Dang, R., Lan, X., Chen, H., & Lei, C.. TheDMRT3gene mutation in Chinese horse breeds. Animal Genetics, 2015,46(3), 341–342.

[14] Haoyuan Han, Chunchun Mao, Ningbo Chen, Xianyong Lan, Hong Chen, Chuzhao Lei， Ruihua Dang. Single nucleotide polymorphisms of Kit gene in Chinese indigenous horses. Japanese Journal of Veterinary Research.2016, 64(1): 81-89.

**主要论文专著目录（限15条）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文专著名称 | 刊名 | 作者 | 年卷页码（xx年xx卷xx页） | 发表时间 | 通讯作者 | 第一作者 |
| 1 | [宁强矮马微卫星遗传多样性研究](https://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=4&CurRec=1&recid=&FileName=HBNY200808007&DbName=CJFD2008&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=&bsm=QK0101;) | 湖北农业科学 | 张涛、[路宏朝](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e8%b7%af%e5%ae%8f%e6%9c%9d&scode=17405411&acode=17405411)、[曹亮](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e6%9b%b9%e4%ba%ae&scode=17532794&acode=17532794)、[曾祯](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e6%9b%be%e7%a5%af&scode=17535367&acode=17535367) | 2008,47（8）:868-870 | 2008 | 张涛 | 张涛 |
| 2 | [宁强矮马遗传资源的研究现状与开发](https://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=5&CurRec=3&recid=&FileName=HLJX200917006&DbName=CJFD2009&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=&bsm=QK0101;) | 黑龙江畜牧兽医 | 张涛、[路宏朝](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e8%b7%af%e5%ae%8f%e6%9c%9d&scode=17405411&acode=17405411) | 2009,(9)上:22-23 | 2009 | 张涛 | 张涛 |
| 3 | [贵州马4个微卫星位点遗传多态性研究](https://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=5&CurRec=2&recid=&FileName=JCST200906006&DbName=CJFD2009&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=&bsm=QK0102;) | 家畜生态学报 | [张涛](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e5%bc%a0%e6%b6%9b&scode=11614348&acode=11614348)、[路宏朝](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e8%b7%af%e5%ae%8f%e6%9c%9d&scode=17405411&acode=17405411)、[李新生](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e6%9d%8e%e6%96%b0%e7%94%9f&scode=08443167&acode=08443167) | 2009,30(9):19-21 | 2009 | 张涛 | 张涛 |
| 4 | 宁强矮马生长激素基因(GH)的遗传变异分析 | 中国农业科学 | [张涛](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e5%bc%a0%e6%b6%9b&scode=11614348&acode=11614348)、[路宏朝](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e8%b7%af%e5%ae%8f%e6%9c%9d&scode=17405411&acode=17405411)、[陈锐、周建军](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e6%9d%8e%e6%96%b0%e7%94%9f&scode=08443167&acode=08443167) | 2009,42(12):4435-4440 | 2009 | 张涛 | 张涛 |
| 5 | 两个西南马种GHR基因第10外显子SSCP分析 | 广东农业科学 | 张涛、路宏朝、薛贤裔 | 2010,(2):149-152 | 2010 | 张涛 | 张涛 |
| 6 | [微卫星进化属性及其功能的研究进展](https://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=0&CurRec=6&recid=&FileName=ZNTB201001012&DbName=CJFD2010&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=&bsm=QK0102;) | 中国农学通报 | [张涛](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e5%bc%a0%e6%b6%9b&scode=11614348&acode=11614348)、[路宏朝](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e8%b7%af%e5%ae%8f%e6%9c%9d&scode=17405411&acode=17405411)、[李新生](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e6%9d%8e%e6%96%b0%e7%94%9f&scode=08443167&acode=08443167) | 2010,26(01):44-47 | 2010 | 张涛 | 张涛 |
| 7 | 宁强矮马与哈萨克马GHR外显子10的部分序列遗传变异 | 贵州农业科学 | 王进、张晓康、张翠翠、刘芳妮、陈江伟、张涛、路宏朝 | 2011,39(7):133- 136 | 2011 | 王进 | 张涛 |
| 8 | Characterization of cytochrome b diversity in Chinese domestic  horses | Animal Genetics | X. P. Yue, F Qin , M. G. Campana, D. H. Liu  C. C. Mao, X. B.Wang,  X. Y. Lan, H. Chen  C. Z. Lei | 2011,(43): 624–626 | 2011 | 乐祥鹏 | 雷初朝 |
| 9 | [宁强矮马线粒体DNA D-loop区的遗传多样性](https://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?QueryID=1&CurRec=4&recid=&FileName=ZNYK201208015&DbName=CJFD2012&DbCode=CJFQ&yx=&pr=&URLID=&bsm=QK0101;) | 中国农业科学 | 张涛、[路宏朝](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CJFQ&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e8%b7%af%e5%ae%8f%e6%9c%9d&scode=17405411&acode=17405411) | 2012,45(8):1587-1594 | 2012 | 张涛 | 张涛 |
| 10 | Genetic Diversity of mtDNA D-loop and Maternal Origin of Three Chinese Native Horse Breeds | Asian-Aust. J. Anim. Sci. | Tao Zhang，Hongzhao Lu，Chen Chen, Hai Jiang  Sanqiao Wu | 2012，25（7）：921 - 926 | 2012 | 张涛 | 张涛 |
| 11 | Single nucleotide polymorphisms of myostatin gene in Chinese domestic horses | Gene | Ran Li , Dong-Hua Liu, Chun-Na Cao , Shao-QiangWang ,  Rui-Hua Dang,  Xian-Yong Lan, Hong Chen, Tao Zhang ,  Wu-Jun Liue, Chu-Zhao Lei | 2014, (538): 150-154 | 2014 | 李冉 | 雷初朝 |
| 12 | Y-Single Nucleotide Polymorphisms Diversity in Chinese Indigenous Horse | Asian-Aust. J. Anim. Sci. | Haoyuan Han, Qin Zhang, KexinGao, XiangpengYue, Tao Zhang, Ruihua Dang, Xianyong Lan, Hong Chen, Chuzhao Lei | 2015,28(8): 1066-1074 | 2015 | [韩浩园](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CDFD&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e9%9f%a9%e6%b5%a9%e5%9b%ad&scode=30600582%3b) | 雷初朝 |
| 13 | The DMRT3 gene mutation in Chinese horse  breeds | Animal Genetics | Haoyuan Han, Lulan Zeng, Ruihua Dang, XianyongLan, Hong Chen, Chuzhao Lei | 2015,(46):340–342 | 2015 | [韩浩园](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CDFD&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e9%9f%a9%e6%b5%a9%e5%9b%ad&scode=30600582%3b) | 雷初朝 |
| 14 | Single nucleotide polymorphisms of Kit gene in Chinese indigenous horses | Japanese Journal of Veterinary Research | Haoyuan Han, Chunchun Mao, Ningbo Chen, Xianyong Lan, Hong Chen, Chuzhao Lei， Ruihua Dang | 2016,64(1): 81-89 | 2016 | [韩浩园](https://kns.cnki.net/kns/popup/knetsearchNew.aspx?sdb=CDFD&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e9%9f%a9%e6%b5%a9%e5%9b%ad&scode=30600582%3b) | 雷初朝 |